

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК, ОБРАЗОВАНИЯ  
И ПРАКТИКИ**

**Сборник студенческих научных работ,  
посвященный 60-летию образования ВолгГАСУ**

**Волгоград  
ВолгГАСУ  
2012**

УДК 69:001 (06)  
ББК 38.1я43  
А 437

А 437

**Актуальные** проблемы строительных наук, образования и практики. Сборник студенческих научных работ, посвященный 60-летию образования ВолгГАСУ [Электронный ресурс] / М-во образования и науки Росс. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Электрон. текстовые дан. (44,9 Мб). – Волгоград : ВолгГАСУ, 2012. – Учебное электронное издание комбинированного распространения: 1 CD-диск. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; 2-скоростной дисковод CD-ROM; Adobe Reader 6.0. – Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. – Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> – Загл. с титул. экрана.  
ISBN 978-5-98276-541-3

Приведены результаты исследований в области экологических и экономических аспектов строительного комплекса, автономных систем жизнеобеспечения, информационных систем в строительстве, современных проблем строительного материаловедения и технологий, вопросов архитектурно-градостроительного комплекса, совершенствования дорожного строительства и др. В материалах содержатся статьи студентов ВолгГАСУ.

Для научных студентов, аспирантов, преподавателей вузов и специалистов строительной отрасли

УДК 69:001 (06)  
ББК 38.1я43

ISBN 978-5-98276-541-3



© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», 2012  
© Авторы статей, 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

### НАПРАВЛЕНИЕ «АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН»

---

#### СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА»

- Горячева А.Е, Ищенко Т.Н. Архитектура центра довоенного сталинграда ..... 14  
Научный руководитель Олейников П.П.
- Волченко А.Е. Творчество архитектора Русанова В.А..... 17  
Научный руководитель Баранская Е.А.
- Волченко А.Е. Творческая деятельность основателя архитектурной специальности  
ВолгГАСУ Баранского А.В..... 22  
Научный руководитель Баранская Е.А.
- Манвелян В.Т. Многогранное творчество архитектора Георгия Матевосяна..... 27  
Научный руководитель Баранская Е.А.
- Стоян Т.С. Современные клубы. Исследование мирового опыта ..... 33  
Научный руководитель Чеснокова О.Г.
- Чуркина А.А. Использование жидких керамических утеплителей и  
теплоизоляционных штукатурок для реконструкции фасадов зданий.... 37  
Научный руководитель Жуков А.Н.

#### СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УРБАНИСТИКА»

- Кутепова М.В. История и предпосылки возрождения доходных домов в России ..... 40  
Научные руководители Баранская Е.А., Додина О.В.
- Филипова Н.М. Архетипы в творчестве Луиса Кана ..... 47  
Научный руководитель Янушкина Ю.В.

#### СЕКЦИЯ «ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ»

- Аманова А.С. Некоторые аспекты о дизайн-проекте экстремально-  
развлекательного парка на территории межмагистрального участка  
на ул.Набережная 62-ой Армии ..... 53  
Научный руководитель Полянский Е.А.
- Вислая А.Ю. Проектирование интерьеров молодежного торгово-развлекательного  
центра «Лабиринт» ..... 55  
Научный руководитель Матовников С.А.
- Гагулина О.В. Некоторые аспекты формирования сети причальных сооружений для  
дирижаблей в Волгоградской области. .... 61  
Научный руководитель Матовников С.А.
- Глазунова М.А. Особенности проектирования интерьеров центра искусств  
«Арлекино» ..... 63  
Научный руководитель Волков В.С.
- Глуценко И.А. Некоторые вопросы реконструкции гостиницы «Октябрьская» ..... 65  
Научный руководитель Кропачева И.Ю.
- Докукина Е.С. Ландшафтная организация территории парка им. Ю. Гагарина в  
Краснооктябрьском районе г. Волгограда ..... 66  
Научный руководитель Кропачева И.Ю.
- Кичкина Т.А. Дизайн-проект многофункционального развлекательного центра

«Казантип» на базе реконструкции цех завода «Красный октябрь».....	69
Научный руководитель Матовников С.А.	
Климань В.С., Хохлова Е.В. Классификация колоколен православных храмов Волгоградской области .....	71
Научный руководитель Серебряная В.В.	
Клинова Н.С. Интерьеры офисной части банка «Гардант».....	78
Научный руководитель Кропачева И.Ю.	
Козлова Л.А. Интерьеры детского центра творчества и досуга.....	80
Научный руководитель Волков В.С.	
Козлова Ю.В. Проблемы людей с ограниченными возможностями и актуальность проектирования рекреационной зоны на прибрежной территории санатория «Эльтон».....	81
Научный руководитель Швец А.В.	
Корнеева Е.Ю. Интерьеры центра детского развития «Бусинки» .....	83
Научный руководитель Шкотова О.В.	
Костюкова К.С. Концепция сценографии городских выставок продаж, основанных на применении модульных динамобильных конструкций.....	85
Научный руководитель Черешнев И.В.	
Кузнецова Ю.И. Особенности проектирования интерьеров интернационального центра встреч на основе памятника архитектуры 18 века «Дом Беккера» в музее-заповеднике «Старая Сарепта».....	87
Научный руководитель Черешнев И.В.	
Кущева Ю.А. Дизайн-проект парка на набережной р. Волга в Советском районе г. Волгограда .....	89
Научный руководитель Волков В.С.	
Лукьяненко Н.Б. Интерьеры железнодорожного вокзала г. Волжского.....	93
Научный руководитель Полянский Е.А.	
Майоров С.В. Особенности проектирования интерьеров жилого комплекса, на основе цеха металлоконструкций завода «Красный Октябрь».....	95
Научный руководитель Швец А.В.	
Маликова Д.И. Вопросы организации пространств для межнационального общения ...	97
Научный руководитель Шкотова О.В.	
Маркова Е. Дизайн-проект «Биопарка» в Красноармейском районе г. Волгограда .....	99
Научный руководитель Шкотова О.В.	
Мосиенко Е.А. Дизайн-проект парка активного отдыха «Оригами» по ул. Хорошева Дзержинского района г. Волгограда .....	103
Научный руководитель Главатских Л.Ю.	
Недоступова Я.А. Интерьеры молодежного центра развития «Стихии» на базе цеха металлоконструкций завода «Красный Октябрь» .....	106
Научный руководитель Главатских Л.Ю.	
Петрова Н.Ю. Проект-концепция центра современного дизайна в г. Волгограде на основе реконструкции цеха металлоконструкций завода «Красный Октябрь» .....	108
Научный руководитель Полянский Е.А.	
Пяткина Е.А. Интерьеры центра оздоровительных практик.....	120
Научный руководитель Шкотова О.В.	

<i>Резяпкин П.В. О проектировании интерьеров жилого комплекса «Галицино»</i> .....	121
<i>Научный руководитель Полянский Е.А.</i>	
<i>Рыбак А.В. Концепция формирования интерьеров центра детско-юношеского творчества и досуга Ворошиловского района г. Волгограда по адресу ул. Козловская, 10</i> .....	122
<i>Научный руководитель Кропачева И.Ю.</i>	
<i>Сарбалиева Е.Н. Дизайн-проект интерьеров информационно-обучающего центра по WEB дизайну с разработкой фирменного стиля</i> .....	124
<i>Научный руководитель Главатских Л.Ю.</i>	
<i>Старостина А.С. Особенности проектирования современного развлекательного парка</i> .....	128
<i>Научный руководитель Матовников С.А.</i>	
<i>Устьян М.А. Особенности гостиницы «Южная» по ул. Рабоче-Крестьянская, 18 Ворошиловского района г. Волгограда</i> .....	130
<i>Научный руководитель Кропачева И.Ю.</i>	
<i>Федотова О.А. Дизайн-проект студенческого клуба ВолгГАСУ</i> .....	132
<i>Научный руководитель Волков В.С.</i>	
<i>Халяпина М.С. Особенности формирования внутреннего пространства детского дошкольного учреждения</i> .....	134
<i>Научный руководитель Волков В.С.</i>	
<i>Цибулина К.В. Современный подход к проектированию центров для домашних животных</i> .....	135
<i>Научный руководитель Кропачева И.Ю.</i>	
<i>Чернуцкая Э.Н. Формирование объемно-пространственного решения интерьеров здания «Русский дом» на основе существующего памятника архитектуры в г. Ниш, Сербия</i> .....	137
<i>Научные руководители Серебряная В.В., Матовников С.А.</i>	
<i>Юрина Е.В. Особенности проектирования семейного центра</i> .....	143
<i>Научный руководитель Главатских Л.Ю.</i>	

## **СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СТУДЕНЧЕСКОЙ ЖИЗНИ»**

<i>Астахова Н.В. Расширенное содержание самостоятельной работы студентов в изучении архитектурных дисциплин младшего курса</i> .....	146
<i>Научный руководитель Рауткин А.И.</i>	
<i>Ачкасова А.П. Градостроительный потенциал г. Волгограда</i> .....	147
<i>Научный руководитель Рауткин А.И.</i>	
<i>Балдаева О.Д. Научная направленность задач учебного рисунка будущего архитектора</i> .....	148
<i>Научный руководитель Кольшев Ю.Б.</i>	
<i>Бирюкова М.С. Современные проблемы архитектурных школ</i> .....	149
<i>Научный руководитель Потоккина Т.М.</i>	
<i>Гасандаева И.И. История Волгограда в зданиях</i> .....	151
<i>Научный руководитель Иванова Н.В.</i>	
<i>Горяйнова Т.С. Архитектурные памятники Волгограда и Волгоградской области</i> .....	153
<i>Научный руководитель Иванова Н.В.</i>	

<i>Дахова Н.В. Как сохранить баланс традиций архитектурной школы и реформ образования в России.....</i>	155
<i>Научный руководитель Потоккина Т.М.</i>	
<i>Ишинова Н.В. Значение пленэрной практики по живописи и рисунку в изучении архитектуры и архитектурно-социального пространства .....</i>	158
<i>Научный руководитель Затонская И.Г.</i>	
<i>Китанина Е.В. Взгляд будущего архитектора на проблемы подготовки кадров .....</i>	162
<i>Научный руководитель Потоккина Т.М.</i>	
<i>Кифоренко А.С Система сельского культурно-бытового обслуживания.....</i>	164
<i>Научный руководитель Иванова Н.В.</i>	
<i>Климань В.С. Рисунок панорамы г. Кемь.....</i>	167
<i>Научный руководитель Кольшиев Ю.Б.</i>	
<i>Ковригина С.А. Культовые сооружения как памятники культуры России.....</i>	169
<i>Научный руководитель Карпенко А.Г.</i>	
<i>Кольшиева Д.О. Исследование задач учебного рисунка на примере изображения архитектурного сооружения.....</i>	175
<i>Научный руководитель Кольшиев Ю.Б.</i>	
<i>Кольшиева Д.О. Цели и задачи рисования архитектурных деталей (образовательного стандарта по направлению «Архитектура»).....</i>	177
<i>Научный руководитель Кольшиев Ю.Б.</i>	
<i>Лейчу Н.Ф. Новые компьютерные технологии в архитектурном образовании.....</i>	178
<i>Научный руководитель Протопопова А.А.</i>	
<i>Макарова В.Н. Макетирование как творческий метод поиска идей в архитектурном проектировании .....</i>	179
<i>Научный руководитель Антонова Н.Н.</i>	
<i>Максимова А.В. Менеджмент в архитектурно-художественной сфере.....</i>	180
<i>Научный руководитель Рауткин А.И.</i>	
<i>Никифорова Я.В. Современные проблемы архитектуры города Волгограда.....</i>	181
<i>Научный руководитель Потоккина Т.М.</i>	
<i>Овчарова А.В., Сацкая И.В. Формирование городской архитектуры Царицына .....</i>	183
<i>Научный руководитель Антонова Н.Н.</i>	
<i>Полупанова М.С. Реконструкции монументальной живописи.....</i>	185
<i>Научный руководитель Ли М.С.</i>	
<i>Прасолова В.Д. Часы в совершенствовании дизайна городской среды.....</i>	186
<i>Научный руководитель Иванова Н.В.</i>	
<i>Савкова А.А. Архитектурное наследие культового зодчества Волгоградской области. Спасо-Преображенский Усть-Медведицкий монастырь.....</i>	189
<i>Научный руководитель Антонова Н.Н.</i>	
<i>Хегай Д.А. Изучение архитектурного наследия С. Петербурга. Петропавловский собор.....</i>	191
<i>Научный руководитель Черешнев И.В.</i>	

**СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

- Аброськин А.А. Ранжирование альтернатив с использованием метода «Запрос»..... 195*  
*Научный руководитель Игнатъев А.В.*
- Дерина Н.А. Применение методологии целеориентированного проектирования при разработке сайта института дистанционного обучения ВолгГАСУ ... 203*  
*Научный руководитель Игнатъев А.В.*
- Никитина А.В., Устиченко А.А. Проект программного комплекса, показывающего работу операционных систем ..... 207*  
*Научный руководитель Жбанова Н.Ф.*
- Прыгунова Е.В. Выбор методологии для моделирования бизнес-процессов в рамках системы менеджмента качества ВолгГАСУ..... 214*  
*Научный руководитель Игнатъев А.В.*
- Устиченко А.А. Автономные импульсные процессы ..... 217*  
*Научный руководитель Салугин А.Н.*

**СЕКЦИЯ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ И ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ»**

- Арушонок Н.Ю. Оценка прочности стали металлоконструкций при обследовании эксплуатируемых зданий и сооружений ..... 226*  
*Научный руководитель Арушонок Ю.Ю.*
- Арушонок Н.Ю. К вопросу о мониторинге технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений..... 229*  
*Научный руководитель Арушонок Ю.Ю.*
- Вайнгольц А.И. Учет влияния сезонных колебаний температуры при проектировании большепролетной металлической предварительно напряженной конструкции покрытия ..... 234*  
*Научный руководитель Вильгельм Ю.С.*
- Волков М. Обзор современных систем мониторинга технически сложных проектов. 236*
- Воловик Т.О., Колобанов А.А. Современный анализ состояния нормативно-технической базы проектирования, строительства и изысканий ..... 239*  
*Научный руководитель Бабалич В.С.*
- Дьякова Н. Актуальность устройства и эксплуатации газонепроводимых систем в условиях крайнего севера ..... 242*
- Иванова И.М. Модели грунтового основания ..... 245*
- Кудряшова Е.Б. Большие пролетные деревянные конструкции перекрытия ледовых катков ..... 247*  
*Научный руководитель Харланов В.Л.*
- Немецкова Е.Ю. Оценка риска при проектировании сооружений ..... 250*
- Симон Е.В. Смешанная форма метода конечных элементов в задачах строительной механики..... 256*
- Яковлева Н. Основы возникновения термина «прогрессирующее обрушение» ..... 259*

## **СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

- Полицимако К.А. Альтернативные источники энергии. Перспективы применения в Волгоградской области .....264*  
Научный руководитель Абрамян С.Г.

## **СЕКЦИЯ «ЭКСПЕРТИЗА И УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ»**

- Балдина Е.С. Анализ ошибок, наиболее часто встречающихся в отчетах об оценке недвижимости.....276*  
Научный руководитель Карпушко Е.Н.
- Вахрушева Е.С. Оценочная экспертиза объектов незавершенных строительством...279*  
Научный руководитель Карпушко Е.Н.
- Любанская А.А. Кластерный анализ субъектов Российской Федерации по уровню цен на рынках первичного и вторичного жилья .....282*  
Научный руководитель Карпушко Е.Н.

## **НАПРАВЛЕНИЕ «ЭКОЛОГИЯ»**

---

### **СЕКЦИЯ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ»**

- Абрамов А.В., Воронин А.М., Сахарова А.А. Исследование способов защиты от коррозии канализационных труб.....288*  
Научный руководитель Болеев А.А.
- Абрамов А.В., Гонтарь М.М., Юрин П.С. Изучение причин и условий коррозии в стали однопроводных труб.....290*  
Научный руководитель Болеев А.А.
- Волкова Э., Коньшева Е. Исследование сорбционных свойств природного минерала ..292*  
Научный руководитель Юрко А.В.
- Воронин А.М., Журкин Д.И., Цыбулина А.А. Применение загрязняющих веществ из полимерсодержащих сточных вод в качестве вторичного сырья.....296*  
Научный руководитель Потоловский Р.В.
- Воронин А.М., Журкин Д.И., Цыбулина А.А. Способы регенерации сорбентов .....298*  
Научный руководитель Потоловский Р.В.
- Горьковская А.В. Применение двуслойных гофрированных полипропиленовых труб для прокладки наружных сетей водоотведения .....299*  
Научные руководители Пустовалов Е.В., Шевцова И.М.
- Евлантьев С.С., Дорбинян Б.А., Игнаткина Д.О. Способы переработки отработанного активного ила во вторичное сырье .....301*  
Научный руководитель Войтюк А.А.

### **СЕКЦИЯ «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»**

- Агапов В.И. Перспективы использования газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом в магистральных газопроводах .....304*  
Научный руководитель Диденко В.Г.
- Алексеев А.А. Оценка влияния бытовых отходов на экологическую обстановку города .....307*  
Научный руководитель Власова О.С.

Балдин А.Л., Ведерников С.А. Пожарно-техническое вооружение: устройство и применение в общественных зданиях .....	310
Научный руководитель Иванова Н.А.	
Гусева К. Прогнозирование экологической обстановки при возможной аварии или катастрофе на АЭС с реакторами типа РБМК-1000 .....	313
Научный руководитель Власова О.С.	
Денисова Я.В. Тушение пожаров на предприятии металлургии и машиностроения....	316
Научный руководитель Иванова Н.А.	
Денисюк С.В. Радиоактивные отходы как источник загрязнения окружающей среды .....	319
Научный руководитель Власова О.С.	
Дорофеев Е.Н. Прогнозирование экологической обстановки при возможной аварии или катастрофе на гидроэлектростанции .....	321
Научный руководитель Власова О.С.	
Карташов С.В. Характеристики предприятия водоочистных сооружений с точки зрения экологической безопасности .....	324
Научный руководитель Власова О.С.	
Кубенко Ю.А. Особенности возникновения чрезвычайных ситуаций на предприятиях машиностроения .....	326
Научный руководитель Власова О.С.	
Кузнецов А.И. Анализ экологического состояния реки Волга .....	329
Научный руководитель Власова О.В.	
Кукушкин А.М. Характеристики предприятия ОАО «Волжский оргсинтез» как потенциально опасного объекта .....	331
Научный руководитель Власова О.В.	
Нидзий А.О. Оценка экологической обстановки Волгоградской области .....	333
Научный руководитель Власова О.С.	
Погорелова Ю.М. Оценка влияния автозаправочных станций на экологическую обстановку.....	336
Научный руководитель Диденко В.Г.	
Пшеничкина Н.А. Прогнозирование пожаровзрывоопасной обстановки при возможной аварии на установке депарафинизации масел на территории нефтеперерабатывающего предприятия .....	338
Научный руководитель Власова О.С.	
Пшеничкина Н.А. Прогнозирование возможных чрезвычайных ситуаций на предприятиях молочной промышленности .....	340
Научный руководитель Власова О.С.	
Свинарева Д.И. Прогнозирование экологической обстановки при возможной аварии или катастрофе на химическом объекте .....	344
Научный руководитель Власова О.С.	
Симонян А.А. Прогнозирование пожаровзрывоопасной обстановки на автогазозаправочных станциях с применением сжиженных углеводородных газов.....	347
Научный руководитель Диденко В.Г.	
Синельников Р.С. Опасность возникновения аварий на объектах пищевой промышленности.....	349

<i>Научный руководитель Власова О.С.</i>	
<i>Синельников Р.С. Анализ обеспечения пожарной безопасности при строительстве и эксплуатации многотопливных АЗС в городской инфраструктуре .....</i>	<i>351</i>
<i>Научный руководитель Власова О.С.</i>	
<i>Соболева О.М. Анализ возможных последствий прорыва нефтепровода на окружающую среду .....</i>	<i>354</i>
<i>Научный руководитель Власова О.С.</i>	
<i>Соломатина О.А. Тушение пожаров на элеваторах, мельницах и комбинированных заводах .....</i>	<i>356</i>
<i>Научный руководитель Иванова Н.А.</i>	
<i>Хохлев Н.В. Анализ факторов приводящих к авариям на заводах нефтеперерабатывающего комплекса .....</i>	<i>359</i>
<i>Научный руководитель Власова О.С.</i>	

### **СЕКЦИЯ «ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»**

<i>Гайдено А.В. Основные аспекты современной газификации частных домовладений.</i>	<i>363</i>
<i>Научный руководитель Ефремова Т.В.</i>	
<i>Ефремов К.А. Исследование уровня радиации в помещениях школы .....</i>	<i>364</i>
<i>Научный руководитель Ефремова Т.В.</i>	
<i>Потова Д. Применение гелиоустановок для выработки теплоты и электрической энергии в г. Елань Волгоградской области .....</i>	<i>366</i>
<i>Научный руководитель Ефремова Т.В.</i>	
<i>Старостина А. Особенности технического перевооружения газовых сетей с заменой стальных изношенных газопроводов на полиэтиленовые .....</i>	<i>369</i>
<i>Научный руководитель Ефремова Т.В.</i>	
<i>Фетисов А.Д. Основные источники радиоактивного загрязнения и меры по защите окружающей среды .....</i>	<i>371</i>
<i>Научный руководитель Ефремова Т.В.</i>	
<i>Чурикова В. Техническое перевооружение газовых сетей с заменой шкафных газорегуляторных пунктов .....</i>	<i>372</i>
<i>Научный руководитель Ефремова Т.В.</i>	

### **СЕКЦИЯ «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА»**

<i>Бессонова М.А. Анализ выпуска отечественной промышленностью комплексных распределительных устройств с элегазовой изоляцией напряжением 10(6) Кв .....</i>	<i>375</i>
<i>Научный руководитель Лукин В.В.</i>	
<i>Борисенко Т.Г. Устройство защитного отключения – надежное средство электробезопасности .....</i>	<i>377</i>
<i>Научный руководитель Лукин В.В.</i>	
<i>Горяченкова А.А., Коваленко А.Е. Схема и описание экспериментальной установки корпускулярного легирования горелочных устройств .....</i>	<i>383</i>
<i>Научный руководитель Злобин В.Н.</i>	
<i>Короткова Н.В. Энергетическое использование древесных отходов .....</i>	<i>387</i>
<i>Научный руководитель Карапузова Н.Ю.</i>	
<i>Легкий А.Д. Теплоизоляционные материалы в строительстве .....</i>	<i>390</i>

<i>Научные руководители Злобин В.Н., Чернышкова Т.В.</i>	
<i>Николаева М.В. Тепловой насос – альтернативный источник тепла</i> .....	395
<i>Научный руководитель Злобин В.Н.</i>	
<i>Сотникова Е.О. Вояджеры – самый дальний полет в истории</i> .....	396
<i>Научный руководитель Злобин В.Н.</i>	
<i>Сыряева Д.И. Энергосбережение в деревообрабатывающем цехе предприятия</i> .....	399
<i>Научный руководитель Кудашев А.С.</i>	

## **НАПРАВЛЕНИЕ «ТРАНСПОРТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»**

---

### **СЕКЦИЯ «ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ»**

<i>Айрапетян О.А. Роль маршрутных такси в современном мегаполисе</i> .....	406
<i>Научные руководители Фоменко Н.А., Сапожкова Н.В.</i>	
<i>Артюхов Е.А., Курсеков И.М. Тенденция развития электротранспорта в г. Волгограде</i> .....	408
<i>Научные руководители Фоменко Н.А., Сапожкова Н.В.</i>	
<i>Литвинов Д.И. Совершенствование подачи топлива дизельного двигателя</i> .....	411
<i>Научные руководители Фоменко Н.А., Сапожкова Н.В.</i>	
<i>Маликова О.Ю. Новая методика в системе подготовки водителей транспортных средств</i> .....	413
<i>Научный руководитель Мельников В.В., Сапожкова Н.В.</i>	
<i>Полянский Д.А. Концепция повышения использования мощности традиционного дизеля</i> .....	416
<i>Научные руководители Фоменко Н.А., Сапожкова Н.В.</i>	
<i>Пучкин А.И. Анализ энергетических установок транспортных средств</i> .....	420
<i>Научные руководители Фоменко Н.А., Сапожкова Н.В.</i>	

## **НАПРАВЛЕНИЕ «ЭКОНОМИКА И ПРАВО»**

---

### **СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА»**

<i>Гончаренко К.Н. История возникновения и развития российских технопарков</i> .....	424
<i>Научный руководитель Поляков В.Г.</i>	
<i>Игитханян Р.С. Роль технопарков в региональной модернизации (опыт Калужской области)</i> .....	426
<i>Научный руководитель Яценко С.О.</i>	
<i>Пересыпкина Е.Е. Модернизация как основа активизации инновационного процесса в России: миф или реальность</i> .....	428
<i>Научный руководитель Ульянова О.Ю.</i>	
<i>Пузанова Т.В. Результаты создания технополисов</i> .....	430
<i>Научный руководитель Никифорова М.Е.</i>	
<i>Харитонов Д.М. Сравнительный анализ технополисов Европы и Азии</i> .....	432
<i>Научный руководитель Никифорова М.Е.</i>	
<i>Шестимирова Е.И. Загадка успеха американских технополисов</i> .....	433
<i>Научный руководитель Ульянова О.Ю.</i>	
<i>Языкова А.С. Японский опыт создания и развития технополисов</i> .....	435

*Научный руководитель Рогова Н.В.*

## **СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ»**

- Бесперстова М.О. Анализ проблем дорожной отрасли в современных условиях ..... 438*  
*Научный руководитель Скоробогатченко Д.А.*
- Василевская Г.В., Кочеткова А.С. Современные способы борьбы с гололедом и снежным накатом на городских магистралях ..... 440*  
*Научный руководитель Ерохин А.В.*
- Давыдова Е.Б. Использование летнего дизельного топлива в зимний период времени . 444*  
*Научный руководитель Кузнецов В.Н.*
- Давыдова Е.Б. Актуальность создания дорожного фонда ..... 448*  
*Научный руководитель Островская Г.Н.*
- Ибрагимова А.М. Повышение эффективности финансирования автомобильных дорог ..... 449*  
*Научный руководитель Зайцева Е.Ю.*
- Серикова И.Н. Повышение эффективности функционирования дорожного предприятия на основе применения упрощенной системы налогообложения (на примере ГП АО «Черноярское ДРСР») ..... 452*  
*Научный руководитель Боровик В.С.*
- Смольякова О.Д., Сундукова Е.Ф. Проблемы организации и особенностей проведения тендеров..... 456*  
*Научный руководитель Сеимов В.И.*
- Солонуха Е.С. Стратегия развития фирмы..... 458*  
*Научный руководитель Сеимов В.И.*

## **СЕКЦИЯ «ФИНАНСЫ. БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ И АУДИТ»**

- Аванесян Л.А., Васильева Д.С., Шапочкин Н.А. Проблемы энергоресурсосбережения в строительстве ..... 462*
- Евтушенко М.В. Оценка эффективности инвестиционно-строительного бизнеса группы взаимосвязанных организаций ..... 464*  
*Научный руководитель Яцук Т.В.*
- Мазница Д.А. Развитие предпринимательства в высших учебных заведениях как один из этапов формирования национальной инновационной экономики ..... 467*  
*Научный руководитель Лукьяница М.В.*
- Силкина Ю.О. Потенциал энергосбережения в жилищном секторе ..... 470*  
*Научный руководитель Мазница Е.М.*
- Фетисова А.А. Управление жилищно-коммунальным хозяйством на основе инновационного развития..... 474*  
*Научный руководитель Мазница Е.М.*

## **НАПРАВЛЕНИЕ «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА»**

---

### **СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ»**

- Федотова В.С., Чеботарева А.В. Центральная аксонометрия ..... 479*  
*Научный руководитель Артемова Е.Б.*

## **СЕКЦИЯ «ФИЗИКА»**

<i>Гаджикеримов Д.К., Гаджикеримов М.К., Мукашев Т.Г. Проблемы строительства высотных зданий и их решение.....</i>	<i>482</i>
<i>Научный руководитель Галиярова Н.М.</i>	
<i>Голубева Е.А., Лейко А.В. Дом на воде. Мечта? Или реальность!.....</i>	<i>487</i>
<i>Научный руководитель Галиярова Н.М.</i>	
<i>Мальцев А.В. Футбол, победа и Арена Победы Волгограда.....</i>	<i>492</i>
<i>Научный руководитель Галиярова Н.М.</i>	
<i>Александров А.В. Наш зеленый ВолгГАСУ.....</i>	<i>500</i>
<i>Научный руководитель Галиярова Н.М.</i>	
<i>Сведения об авторах</i>	<i>508</i>
<i>Сведения о научных руководителях</i>	<i>512</i>

# НАПРАВЛЕНИЕ «АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН»

## СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА»

*Горячева А.Е, Ищенко Т.Н.  
Научный руководитель Олейников П.П.*

### АРХИТЕКТУРА ЦЕНТРА ДОВОЕННОГО СТАЛИНГРАДА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Конец 1920-х годов прошлого века стал для Сталинграда периодом подъёма темпов жилищного строительства, возросших в 1932 г., после перевода центра Нижневолжского края из Саратова в Сталинград. Возникла острая потребность в жилье для размещения сотрудников краевых учреждений, прибывающих из Саратова вместе с семьями. Если учесть, что переводилось порядка 200 учреждений и организаций, а размещаться они должны были в центре, то становится понятна проблема нехватки не только жилья, но и площадей для размещения краевых учреждений. Она решалась разными путями, но на первом этапе было решено надстраивать здания царицынской архитектуры, в основном купеческие, одним-двумя этажами. Это давало выигрыш во времени, т.к. фундаменты старых зданий были возведены с запасом и позволяли выполнять такую надстройку.

Проектами надстроек занимались специалисты проектного института Крайпрогор, организованного также в 1932 г. В течение этого года были выполнены проекты надстроек около 30 зданий в центре города. Среди них было надстроено 2-х этажное здание на углу ул. Гоголевской и площади Павших Борцов. Это был дом Яблокова, в котором до революции размещалось общество взаимного кредита, а в советское время – городские учреждения. В начале 1930-х годов здание было передано гарнизону Сталинграда и в нем устроили дом Красной Армии, надстроив еще два этажа (рисунок 1).



Рисунок 1 – Дом Красной Армии. Фасад. Дипломант А. Горячева

Авторами проекта реконструкции и приспособления стали архитекторы И.П. Иващенко и П.П. Калиниченко. Проектом предусматривалось устройство зрительного зала на 350 мест, танцевального зала на 100 человек, кафе, бильярдной, детского клуба, физкультурного зала, библиотеки, читальни, лекционного зала. В верхнем этаже устраивались ясли на 100 детей и т.д. Строительство было завершено в 1936 г (рисунок 2).



Рисунок 2 – Дом Красной Армии. Перспектива. Дипломант А. Горячева

Одним из первых зданий в центре города, выстроенном по современным на тот период времени требованиям, стал жилой дом ГубКО (губернский коммунальный отдел) на углу ул. Пушкинской и площади Павших Борцов. Его проектирование началось в 1928 г. и уже в 1930 г. дом был построен. В дальнейшем его называли домом летчиков и 2-м домом Советов. Первый проект этого здания выполнил инженер Д. Венценосцев, но он был отклонен и отправлен на доработку, которую поручили архитектору А. Дроздову, приехавшему в Сталинград после окончания Ленинградского института инженеров коммунального строительства. Архитектура этого пятиэтажного здания решена в прогрессивном на тот период времени стиле «конструктивизм» (рисунок 3,4).

На кафедре архитектуры ВолгГАСУ в 2011 г. была выполнена комплексная дипломная работа (с элементами научных исследований) на тему «Ревалоризация площади Павших Борцов довоенного Сталинграда. Дом летчиков. Дом Красной Армии». Авторами стали студенты гр. ПЗ-1-06 А. Горячева и Т. Ищенко (рук. П.П. Олейников, консультанты А.В. Антюфеев, Н.П. Шарыга).



Рисунок 3 – Жилой дом ГубКО (дом летчиков, 2-й дом Советов). Проект 1928 г. Фасад. Дипломант Т. Ищенко



Рисунок 4 – Жилой дом ГубКО (дом летчиков, 2-й дом Советов). Проект 1928 г.  
Перспектива. Дипломант Т. Ищенко

Цель работы заключалась в поиске, исследованию и анализе материалов по проектированию и строительству зданий дома летчиков и дома Красной Армии и на их основе воссозданию архитектурно-конструктивного облика этих зданий.

Актуальность темы определялась и тем, что эти здания были разрушены во время Сталинградской битвы, не подлежали восстановлению и их ревалоризация (воссоздание утраченного) является вкладом в дело сохранения архитектурного наследия нашего города.

Летом 2011 г., в период преддипломной практики, проведена подготовительная работа и был написан реферат на выбранную тему.

Итогом выполненной дипломной работы стали планы, разрезы, фасады, макеты и видовые картинки зданий дома летчиков и дома Красной Армии, которые выполнены на основе глубокого изучения архивных материалов, публикаций в изданиях 1930-х годов и изучения фотоархивов музея-заповедника «Сталинградская битва», государственного архива Волгоградской области, Волгоградского областного краеведческого музея и т. д. (рисунок 5,6)



Рисунок 5 – Дом Красной Армии. Макет. Дипломант А. Горячева, руководитель П.П. Олейников, консультанты А. Антюфеев, Н. Шарыга



Рисунок 6 – Жилой дом губко (дом летчиков, 2-й дом советов). Проект 1928 г. Макет. Дипломант Т. Ищенко, руководитель П. Олейников, консультанты А. Антюфеев, Н. Шарыга

Коллективная дипломная работа получила хороший отклик в местных средствах массовой информации - материалы о ней разместили газеты «Волгоградская правда», «Городские вести», а телеканал РТР-Волгоград показал телевизионный сюжет.

*Волченко А.Е.*

*Научный руководитель Баранская Е.А.*

## **ТВОРЧЕСТВО АРХИТЕКТОРА РУСАНОВА В.А.**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет



Владимир Русанов является одним из самых перспективных и востребованных архитекторов в Волгограде. Творчество Владимира Русанова уникально, многообразно и неповторимо. На счету архитектора много серьезных проектов, которые уже реализовались в строительстве, как в Волгограде, так и в других городах.

Самыми известными построенными объектами являются: доступное жилье «Старт-1» и многоэтажный жилой дом со встроенными помещениями по ул. 51-й

Гвардейской «Старт-2», малоэтажная застройка по ул. Киевской и Восточно-Казахстанской в Советском районе, жилая застройка на ул. Тулака, проектирование индивидуальных жилых зданий- коттеджей, реконструкции торгового-развлекательного центра в Ворошиловском районе, кинотеатра «Спутник» в г.Волжский, офиса фирмы «Сервис - Продукт», части Волгоградского речного вокзала под молодежный клуб «Пиранья», а также клуба «Калипсо» в Ворошиловском районе, автоцентры «Пумас», «Ауди», магазин «Радеж» на ул. Ткачева, проект магазина непродовольственных товаров в Центральном районе, офис фирмы «Энергопром» по ул. Рокоссовского, проект пристройки к зданию администрации Ворошиловского района, и другие [1].

Русанов Владимир Александрович родился 8 апреля 1964 г. в г. Волгограде. В 1986 г. окончил Волгоградский инженерно-строительный институт по специальности «Архитектура».

Не смотря на большую занятость по своей основной должности, В. Русанов охотно делится своим опытом со студентами. Он преподает в ВолгГАСУ на кафедре «Градостроительство».

Владимир Русанов является членом Союза Архитекторов России. Популярность творчества архитектора В. Русанова достигнута в социальной направленности и доступности жилья для населения, а также в современном походе к формам здания. Он Победитель номинации «Общественные пространства города» и занял 2-е место зрительских симпатий во II Архитектурной премии U-kon.ARTпроект, в 2009 г. получил звание лауреата государственной премии в сфере литературы, искусства, архитектуры и культурно-просветительской деятельности с проектом реконструкции «Ворошиловского» торгового центра в Волгограде, также архитектор стал обладателем 2 места в международном конкурсе за застройку нижегородской Стрелки (в соавторстве) [2].

Творчество В. Русанова делится на несколько основных периодов:

1. Подготовительный период-обучение в институте на кафедре «Архитектурное проектирование».

2. Работа архитектором в «Волгоградгражданпроект», где в основном был занят разработкой типовых серий зданий для Волгограда.

3. Работа в творческой мастерской - создание малого предприятия «Архитектурное бюро 2М», разработка многочисленных проектов и реконструкции зданий, работа над социальным жильем, которое ориентировано в первую очередь на молодое поколение, а также участие в международных конкурсах [2].

Архитектурная мастерская отличается нестандартным подходом к решению задач. В первую очередь для В. Русанова важны следующие аспекты: чем сложнее задача - тем интереснее процесс ее решения, а, следовательно, и интереснее результат.

В 2002 году Архитектором ЗАО «ЮГОС» под руководством ГАП Русанова представилась возможность реализовать реконструкцию Ворошиловского Торгового Центра в г. Волгограде, построенного в 1970-е годы XX века (рисунок 1).



Рисунок 1 - Ворошиловский торговый центр, Ворошиловский район, г. Волгоград

Работа над ним с одной стороны усложнялась тем, что торговый центр находится в сложившейся застройке, отмеченной зданиями всей исторической линейки: от Царицынской архитектуры, до постсоветской. А с другой стороны была интереснейшей, с точки зрения увязки проекта с контекстом этой застройки. Было выполнено множество вариантов и только в 2005 году сложилось окончательное видение этого комплекса, которое было успешно реализовано в период с 2006 по 2008 год [1].

Также архитектор ведет реконструкцию кинотеатра «Спутник» г.Волжский, построенного в 60-е годы XX века под многофункциональный досуговый комплекс для всей семьи (рисунок 2).

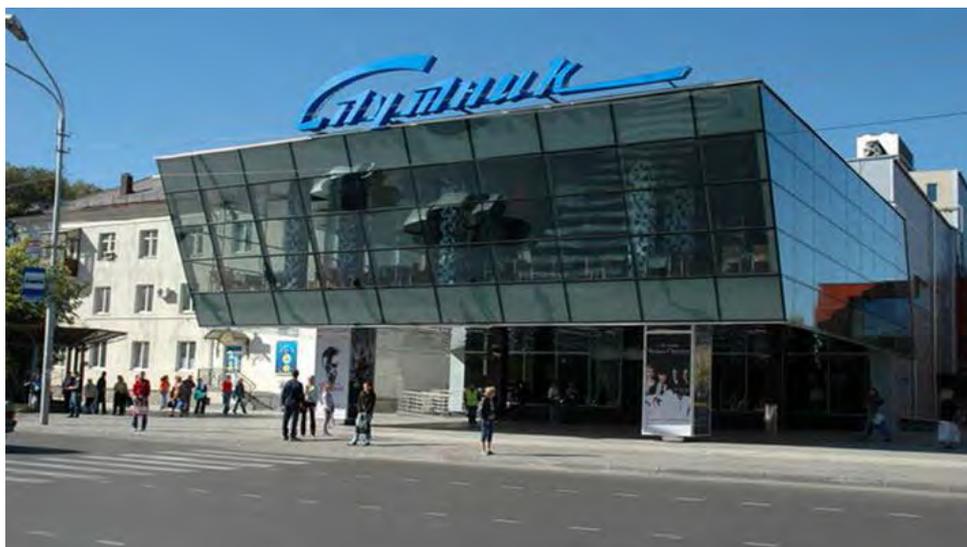


Рисунок 2 - Кинотеатр «Спутник», г. Волжский

Нужно отметить, что Владимир Русанов является автором проекта жилого комплекса «Старт» (рисунок 3).

Здание состоит из пяти блоков разной этажности – от 6-ти до 10-ти этажей. Первый этаж занимают встроенные помещения. Конструктивная схема жилого дома представляет собой сборный железобетонный каркас с плоскими дисками перекрытий и применением многпустотных плит (система «АРКОС-1»), наружные стены – кладка из силикатного кирпича, утепленная снаружи минеральной ватой с последующей отделкой фасадными плитами. Отопление осуществляется при помощи крышной котельной [3]. Жилой комплекс «Старт» является молодежным, поскольку он ориентирован на людей, которые только начинают социально реализовываться в рабочей среде. Следует отметить, что динамичность фасада выражается в правильной колористике отдельных элементов, поэтому здание смотрится очень живо и интересно.



Рисунок 3 - Жилой комплекс «Старт -1», Дзержинский район, г. Волгоград

При проектировании здания перед архитектором стояли сложные задачи, а именно: необходимо создать доступное жилье по ценовой политике для молодежи, разработать

планировочное решение квартир, при этом не нарушая никаких норм по тепло- звуко изоляции, а также газо и водоснабжения.

За комплекс В. Русанов получил следующие награды: Диплом 2 степени в номинации «Лучший архитектурный проект» в I Всероссийском конкурсе на лучшую организацию принимающую участие в реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» по итогам 2006 года .

Также архитектор начинает следующий этап проектирования таких комплексов. Второй многоквартирный жилой дом получает название «Старт-2» (рисунок 4). Он построен по самым современным технологиям: монолитный каркас, красивый фасад из керамогранита, пластиковые окна. Архитектурное бюро Владимира Русанова предложили три типа зданий (торцевую, рядовую и угловую секции) – для того, чтобы при дальнейшем строительстве социального жилья – на любом участке земли - можно было бы разместить дома в разных вариантах, не затрачивая дополнительных средств на проектирование [3].

Постоянно работая над удешевлением жилья, авторы проекта внедряют новые технологические решения. Например: увеличен «шаг» колонн, чтобы их количество стало меньше. Упрощено устройство вентиляционных каналов. Внесены изменения в фасады зданий – чтобы монтаж вентилируемого фасада шёл быстрыми темпами и был менее затратным. В новом комплексе «Старт -2» – автономная котельная, и в будущем подземная парковка [3].



Рисунок 4 - Жилой комплекс «Старт-2», Дзержинский район, г. Волгоград

Одним из последних проектов архитектора была разработка интерьера бара в Центральном районе, но чтобы качественно выполнить свою работу, он и его команда побывали в Германии для «ознакомления» со стилем таких заведений [2].

Путешествуя по странам с целью открытия новых знаний в области архитектуры, Владимиру Русанову приверженец голландской архитектуры, которая считается одной из самых прогрессивных, интересных и социально ориентированных в мире.

В своих проектах архитектор любит использовать природные материалы - дерево, камень. Проектируя коттеджи (рисунок 5-6), В. Русанов использует ленточное остекление, которое в свою очередь придает легкость, хорошую освещенность, а также является связующим звеном между зданием и окружающей средой. Индивидуальные дома имеют сложную форму, которая в свою очередь придает неповторимость архитектурного образа здания в целом.



Рисунок 5 - Индивидуальный жилой дом, р-н Тулака, г.Волгоград



Рисунок 6 - Индивидуальный жилой дом, г.Волгоград

На данном этапе своего творчества Владимир Русанов работает над большим количеством проектов, одним из которых является жилой комплекс ООО «Пересвет-Регион-Волгоград» на пересечении улиц Гомельской и Льежа. Будем надеяться, что реализованная постройка станет очень органичной и интересной в среде нашего города, а также на нее будет большой спрос, как и на все то, что спроектировал архитектор В. Русанов [2].

Сегодня Владимир Русанов - высококвалифицированный специалист, играющий важную роль в градостроительном проектировании, участник многих архитектурных конкурсов, музыкант одной Волгоградской группы, который успевает вести преподавательскую деятельность.

На основе творческой деятельности архитектора, его вклада в развитие нашего города можно прийти к следующим выводам: Владимир Русанов является перспективным и востребованным архитектором Волгограда. Немаловажную роль в формировании творчества архитектора сыграло то, что он много путешествовал, смотрел на архитектуру различных стран, тем самым сформировал свой стиль в области архитектуры. Для реализации своих проектов Владимир Русанов учитывает не только многие факторы, влияющие на структуру объекта, но и социально-общественный характер, который ориентирован на городское население, поэтому проекты В. Русанова востребованы на рынке недвижимости. Также архитектору присущи нестандартные и сложные идеи в разработке новых типов здания для Волгограда, которые в свою очередь играют большую роль в градостроительстве.

### *Библиографический список*

1. Олейников П.П, Вязьмин А.М. 70 лет Волгоградской организации Союза архитекторов России: научно- историческое издание . Волгоград ; 2008.
2. Интервью с архитектором Владимиром Русановым
3. Сайт «Архитектурное бюро 2м»
4. Сайт « Жилой комплекс Старт»

*Волченко А.Е.*

*Научный руководитель Баранская Е.А.*

## **ТВОРЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОСНОВАТЕЛЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ВолгГАСУ БАРАНСКОГО А.В.**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В 2009 году исполнилось 40 лет со дня основания архитектурной специальности на строительном факультете в Волгоградском Институте Инженеров Городского хозяйства. Возглавил работу нового архитектурного отделения при кафедре «Архитектуры» кандидат архитектуры А.В. Баранский. Он был избран по конкурсу для работы в институте в 1961 году в качестве заведующего кафедры «Архитектура».



А.В. Баранский был одним из самых выдающихся педагогов архитектурной специальности в нашем институте, его с уважением и благодарностью вспоминают многочисленные ученики и коллеги преподаватели. Аркадий Вацлавович прошел очень сложный жизненный путь, его деятельность, как архитектора проектировщика, так и педагога и наставника будущих архитекторов, отличалась большим творческим накалом, необыкновенной увлеченностью, преданностью студентам, честностью и безкомпромисностью. Он всегда боролся за свои убеждения и творческие идеи и отстаивал свои взгляды на архитектурную деятельность и педагогические новации, невзирая на устоявшиеся авторитеты.

А.В. Баранский, родился в 1912 году в городе Томске в Сибири, он из семьи политического ссыльного. Его дед, Леон Баранский, был сослан за политические выступления в Польше в городе Гдыне против Царского правительства России. Отец Аркадия Баранского, Вацлав Баранский, последовал в Сибирь вместе с родителями. Вацлав Баранский успел получить в Польше строительное образование и многие годы работал, в ставшем ему родным Томске строительным подрядчиком, где он выстроил большое количество общественных и жилых зданий, известно, что архитектура этого сибирского города дореволюционного периода отличается необыкновенным своеобразием и эстетическим качеством. В строительстве многих лучших образцов этой архитектуры участвовал в качестве организатора и производителя этих работ строительный подрядчик Вацлав Баранский. Он был известным в городе человеком, отличался внешней импозантностью, имел красивый голос, любил петь русские романсы, сопровождая себя на рояле, любимым музыкальным произведением был романс на стихи Баратынского «Не искушай меня без нужды» [1].

Аркадий Баранский был вторым из четырех детей в семье Баранских. С детства он проявил себя как разносторонняя творческая личность, увлекался рисованием, историей, математикой и физикой, любил классическую музыку и футбол. В отроческом возрасте в

15 лет занялся изучением философии и посещал кружок по изучению этой науки, которым руководил один из политических ссыльных Санкт-Петербурга [1].

После окончания школы Аркадий Баранский начинает учебу в Томском строительном техникуме, где в то время был очень сильный состав преподавателей, обучающий студентов азам графики, рисунка и строительного дела [2]. Все полученные знания в техникуме в то время закреплялись на долговременных производственных практиках, длившихся по несколько месяцев. Баранский проработал помощником прораба в Кузбассе на строительстве знаменитой Магнитки – это было время пятилеток по индустриализации страны. Аркадий Вацлович не раз говорил, что весь фундамент по строительным и архитектурным знаниям им был получен именно в строительном техникуме города Томска, начиная с чертежной графики, архитектурных отмывок, которыми он владел виртуозно, кончая доскональным знанием архитектурных конструкций, возведение и работу которых он изучал во время производственных практик.

А.В. Баранский продолжил свою учебу в Новосибирском строительном институте на архитектурном факультете и в 1937 году закончил его. Талантливый молодой архитектор и очень целеустремленный человек, он за несколько месяцев работы становится начальником архитектурной мастерской в проектно-институте «Сибирьстройпроект». Это было время очень тяжелых испытаний в личной жизни – в 1937 году был репрессирован его отец В. Баранский, который после смерти Сталина был реабилитирован, но семья так ничего и не узнала о его дальнейшей судьбе и смерти. Во время Великой Отечественной войны А.В. Баранский возглавил архитектурную мастерскую в проектно-институте «Алтайстройпроект». Там принял участие в разработке зданий и сооружений военного назначения, а также реконструкции Барнаульского драматического театра, где во время войны выступал знаменитый московский Камерный театр режиссера Таирова, с которым Баранский познакомился, также как с его женой, знаменитой актрисой Алисой Коонен.

В Барнаул во время войны были эвакуированы многие проектные организации из Ленинграда, в которых работали известные архитекторы этого города. Познакомившись с молодым архитектором А.Баранским, они рекомендовали ему поступать в аспирантуру Ленинградского инженерно-строительного института. С 1944 года Баранский является аспирантом этого знаменитого института и одновременно занимается проектной деятельностью в мастерской выдающегося архитектора этого периода Ивана Жолтовского и принимает участие в реконструкции таких известных и интересных для архитекторов объектов, как восстановление разрушенных во время военных действий родового имения А.С. Пушкина – села Михайловское, а также реконструкция Пулковской обсерватории на Пулковских высотах под Ленинградом. В этот период Баранский также запроектировал здания обкомов партии для городов Мурманска и Архангельска. Эти здания, расположенные в центре вышеназванных городов, сегодня украшают их главные площади.



Дворец культуры студентов в г. Днепропетровске

После окончания аспирантуры и защиты кандидатской диссертации под руководством академика архитектуры Никольского, А.В. Баранского посылают по распределению заведовать кафедрой архитектуры в Днепропетровский строительный институт. Одновременно с педагогической деятельностью Баранский А.В. занимается и проектной деятельностью. Он начинает очень интересную работу по восстановлению бывшего дворца князя Потемкина, расположенного на высоком и крутом берегу Днепра. Этот дворец был задуман в качестве резиденции царицы Екатерины II, во время ее посещения юга России. Его запроектировал классик русской архитектуры Иван Старов, дворец начали возводить, но к приезду царицы Екатерины в город Екатеринославль (Днепропетровск) дворец не успели построить и руины недостроенного строения простояли до начала 50-х годов XX-го века.

В послевоенный период на оставшихся фундаментах предстояло заново отстроить новое дворцовое здание, которому было суждено стать центром общественной и творческой жизни студенческой молодежи города. «Дворец студентов» в парке имени Шевченко – так его именовали позднее. Баранский, как основной автор проекта, внимательно изучил все, что осталось от незаконченного в воплощении проекта Ивана Старова. Новый автор предложил оригинальное решение объемно-планировочного комплекса дворца. Работа над этим крупным и интересным заказом шла несколько лет. Баранский, совместно с архитектором Глушковым разрабатывал весь комплекс дворца, все помещения зданий и его элементов, вплоть до прорисовки обломов архитектурных деталей, подбора колеров, эскизов статуй, украшавших фронтон здания, разработки эскизов люстр и мебели, для заказа которых авторы ездили в Прибалтику в город Ригу.

Архитектурный образ дворца получился очень удачным также как и объемно-пространственная композиция всего комплекса зданий, расположившихся на крутом берегу Днепра в прекрасно распланированном парке. Особенно гармоничен и удачен по своим архитектурным пропорциям парковый фасад, представляющий собой трехчастную протяженную стену с торжественным шестиколонным портиком коринфского ордера, выходящим в парк. Фасад здания соединен с нижним уровнем земли парка грандиозной лестницей в классическом стиле. Композиция паркового фасада и лестницы в пространстве, окружающего паркового ландшафта, завершается большим круглым фонтаном с декоративной вазой в его центре.

Весь комплекс дворца и удобно расположенный на крутом рельефе берега реки. Парк, засаженный кустами персидской сирени и старыми липами, стал любимым местом отдыха горожан и особенно студенческой молодежи.

Эта проектная работа Баранского в соавторстве с архитектором Глушковым была высоко оценена архитектурной общественностью Украины и выдвигалась на Сталинскую премию. Выдвижение было поддержано самим Л.И.Брежневым, который в то время был первым секретарем Обкома КПСС г.Днепропетровска. Здание дворца студентов в городе Днепропетровске было признано лучшим на Всесоюзном конкурсе выстроенных зданий в 1954 году. Из-за смерти И.В. Сталина в 1953 году, Сталинская премия была отменена, авторам этого проекта была присуждена Государственная премия УССР за эту работу. Образ этого здания на Украине стал очень популярным, его печатали на цветных открытках и изображали на различных сувенирах. Кроме этой, пожалуй, самой выдающейся работы, Баранский запроектировал и выстроил ряд жилых домов в центре города Днепропетровска с очень удобными и комфортабельными квартирами [2].

В 1955 г. А.В. Баранский возвращается в ставшую ему родную Сибирь, он работает заведующим кафедры «Архитектура» в Новосибирском строительном институте. Во время работы в Новосибирске он принимает участие в работе над проектом генерального плана «Академического городка» - первого научного города в СССР.



Академгородок с высоты птичьего полёта



Академгородок. Жилой микрорайон «А», площадь 39.2 Га

В тот период в архитектурном творчестве происходила ломка, устоявшихся во многом, старых традиций, переход на новую индустриальную архитектуру. Будучи обвинённым в идолопоклонстве перед западной архитектурой в Новосибирском институте, он едет в министерство города Москвы и получает новое направление на работу в город Красноярск, в Красноярский инженерно-строительный институт, где с таким же творческим рвением продолжает свою творческую деятельность в течении трёх лет работая зав. кафедрой «Архитектура».

Пережитые потрясения наносят вред его здоровью и врачи рекомендуют поменять климат. В 1961 году Баранский переезжает в г. Волгоград, где он прошёл по конкурсу на должность заведующим кафедры «Архитектура» в Волгоградском институте инженерно-городского хозяйства. В этом вузе он находит поддержку в лице ректора профессора И.В. Савченко, о котором в последствии он очень тепло отзывался.

И вновь начинается неустанная педагогическая деятельность, Баранский читает ряд курсов лекций «Архитектурные конструкции», «История архитектуры», «Типология зданий и сооружений», а также осуществляет руководство учебным архитектурным проектированием. Эти учебные дисциплины преподаются студентам различных строительных специальностей. А.В. Баранский пытается внедрить в учебные проекты элементы творческого подхода, большое внимание уделяется архитектурной композиции и объёмно-пространственному решению проектируемых зданий, а также расположению их в градостроительной и природной среде. Он вводит дополнительные занятия для всех желающих и ведёт кружок по архитектурной композиции для талантливых и увлечённых студентов специальности ПГС и ГС. Позднее он осуществляет руководство дипломных проектов этих студентов. Лучшие дипломы представляются в Москву на «Выставку достижений народного хозяйства СССР». Например, диплом на тему «Дом Советов в Волгограде», осуществлённый под руководством А.В. Баранского и архитектора Ю.В. Касовича, выполненный группой студентов специальности ПГС, был удостоен первой премии в 1967 году на этой выставке [1].

В конце 60-х годов Аркадий Власович, как представитель вуза и поддерживающее его руководство вуза, стал добиваться в министерстве в Москве открытия так необходимой в Волгограде архитектурной специальности. Он создавал при консультации в министерстве новые учебные планы для вновь открываемой специальности, подбирали квалифицированные преподавательские кадры, заказывал учебную литературу для библиотеки вуза, договаривался с руководством института о выделении специальных учебных аудиторий, лично следил за их ремонтом и подготовкой оборудования в них.

В 1961 году было открыто новое архитектурное отделение при строительном факультете в Волгоградском Институте Инженеров Городского хозяйства. Учиться на

Архитектурной специальности пожелало много абитуриентов, причём первый набор студентов архитекторов отличался от большинства последующих большим количеством молодых людей, уже имеющих за плечами трудовой стаж, художников, чертёжников, строителей. Большинство из этих абитуриентов много лет занималось в художественных студиях города и прежде всего в студии художника педагога - известного в городе Рудного.

За каждой группой была закреплена своя оборудованная аудитория на третьем этаже кирпичного (бывшего царинского здания). Большинство работ по выполнению учебных проектов осуществлялось в учебных аудиториях, которые были заполнены до позднего вечера. Преподаватели: И.И. Богомолов, А.А. Вармужа, В.С. Макаренко, А.В. Баранский и др. оставались со студентами на дополнительные консультации, приносили свои книги и журналы, вели познавательные беседы по проблемам не только архитектуры, но и изобразительного искусства, современной музыки, литературы, совместно слушали магнитофонные записи. Особенно в то время были популярны композиции английской группы Биталз [1].

Педагогами осуществлялись организации поездок на экскурсии по изучению архитектурных памятников города и области, а также поездки на обмерные ознакомительные практики в Ленинград, Дербент, Вологду и другие города [3].



Поездка в г.Ереван. На фото А. Баранский со студентами

Между студентами в группах были очень дружные отношения, когда старшие по возрасту своим творческим примером и советами помогали молодым и не опытным. Все студенты стремились выполнять учебные работы как можно лучше, среди работ выделялись учебные задания по отмывке и вычерчиванию архитектурных памятников студентами: А. Дружининым, В. Петерсом, В. Бондоревым, В. Поповым, Г. Нестеровой, Н. Баранской, С. Лебедевой, А. Антоненко, С. Козыренко и др.

А.В. Баранский сам был мастером выполнения классических отмывок архитектурных памятников, эту технику он изучал в ЛИСИ, великолепной техникой отмывки владел также выпускник МАРХИ Ю.В. Коссович, прекрасно обучал владению этой техникой и архитектурной графикой А.А. Вармужа.

Особенно заполнились бывшим студентам первого набора творческие занятия по архитектурной композиции. Они состояли из получения теоретических знаний на лекциях по архитектурной композиции, которые очень увлечённо и с большим педагогическим мастерством читал А.В. Баранский. На практических занятиях по архитектурной композиции выполнялись работы по заданной тематике в виде аппликаций, небольших чертёжных работ и разнообразных макетов.

В 1971 году А.В. Баранский переезжает в город Воронеж и начинает работать в Воронежском инженерно-строительном институте, где возглавляет кафедру основ Архитектурного проектирования и одновременно преподаёт у старшекурсников Архитектурное проектирование, осуществляет руководство дипломным проектированием [1].

В 1975 г. А.В. Баранский возвращается в ставший ему родным Волгоград и работает доцентом на кафедре «Архитектурное проектирование», которой в то время руководил Народный архитектор СССР В.Е. Масляев, с которым он был давно знаком. В этот последний период своей деятельности Аркадий Вацлавич посвящает активной методической работе, разрабатывает комплексный проект совмещения архитектурных предметов и дисциплин с техническими и общественными предметами. Много времени он посвящает учебной работе, ведёт «Архитектурное проектирование» и читает курсы лекций по «Архитектурной композиции» и «Социологии архитектуры», где постоянно совершенствует свои методические разработки.

В этот период у него в группе, где он был куратором, учились студенты, которые стали талантливыми архитекторами, как В. Русанов, построивший в Волгограде, наверное, самые интересные и спорные архитектурные здания и Л.Микешев, успешно работающий в Москве в очень известной и необычной по творческому направлению фирме АД.

Неизлечимая болезнь внезапно сначала прервала учебную деятельность, а затем в 1987 г. и жизнь А.В. Баранского. Он боролся до конца и уже будучи тяжело больным продолжал писать статьи, отсылал их в московские архитектурные журналы, помогал творческим советом своим бывшим ученикам в Воронеже, насадил сквер в микрорайоне, где он жил, и теперь разросшиеся рябины, берёзы и клёны, посаженные по его ландшафтному проекту, служат любимым местом отдыха жителей.

Творчество Баранского уникально и многообразно. Он активно совмещал проектную и преподавательскую деятельность. За время своего творчества он запроектировал более 100 объектов и воспитал много талантливых учеников.

#### *Библиографический список*

1. Интервью с доцентом кафедры «Архитектура» Баранской Е.А.
2. Архитекторы Волгограда. Краткие биографии и работы за 60 послевоенных лет: науч.-истор. изд./ Авт.- сост.: П. П. Олейников, А. М. Вязьмин. — Волгоград: Издатель, 2003
3. Личный архив семьи Баранских.
4. Архитектурные работы, чертежи и фото архитектора А.Баранского

*Манвелян В.Т.*

*Научный руководитель Баранская Е.А.*

## **МНОГОГРАННОЕ ТВОРЧЕСТВО АРХИТЕКТОРА ГЕОРГИЯ МАТЕВОСЯНА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Георгий Матевосян - руководитель Волгоградского отделения Союза художников России, лауреат премии «Царицынская муза-2008», выпускник Волгоградского государственного Архитектурно-Строительного университета, архитектор по образованию (рисунок 1). Он более знаком западным любителям искусства, чем соотечественникам. Его картины находятся в музеях и частных собраниях России, Чехии,

Америки, Японии, Канады, Германии, Австрии, Бельгии, Швеции, Италии, Франции, Швейцарии.



Рисунок 1 - Художник Г.Г.Матевосян в своей мастерской 2011

Еще в начале 80-х на выставках волгоградского художника, проходивших в Чехии и Германии, выстраивались очереди известных европейских коллекционеров, а в середине тех же годов после выставки в Чехии его работы внесли в список выдающихся в современной русской культуре. Сегодня работы живописца – часть культурного наследия г. Волгограда и нашей страны. Его выставки почти ежегодно устраиваются в г. Волгограде (рисунок 2)

Среди самых последних работ архитектурного творчества Г.Матевосяна – скульптурная композиция «Под прицелом», посвященная детям военного Сталинграда. Она будет установлена в парке у здания Волгоградского Драматического театра (рисунок3).



Рисунок 2 - Плакат выставки, 2008



Рисунок 3 - скульптура «Под прицелом», 2011

Родился Г.Г.Матевосян в г. Баку в 1948 году в семье инженера-мелиоратора. Его любовь к рисованию началась еще в детстве. С пяти лет Георгия невозможно было оторвать от бумаги и карандашей, если уж ему что-то нравилось, то он погружался в работу целиком и полностью. В восьмом классе он начал писать маслом. Родители уехали работать за границу и отдали его в интернат. В это время он приобщился к живописи, посещал занятия в художественной студии в г. Волжском – пригороде г. Волгограда, где его увлекли работы руководителя студии С.Т. Подчайнова.

По семейным обстоятельствам Георгий не смог уехать из Волгограда, чтобы получить профессиональное художественное образование в Москве или Санкт-

Петербурге. Однако отец, Грант Матевосян, всегда поддерживал его в пристрастии к живописи.

До армии он поступил в Политехнический институт, где начал изучать горячую обработку металла. Недолго проучившись там, он ушел в ряды советской армии, а после службы сразу поступил на Архитектурный факультет Волгоградского Инженерно-Строительного института.

В студенческие годы он никогда не расставался с блокнотом, и постоянно делал наброски портретов своих друзей. Но в какой-то момент Георгию Грантовичу захотелось уйти от конкретики. Именно тогда у художника зародилась любовь к живописи, подарившая мастеру известность и признание. Не раз он говорил: «Я на архитектуру поступал, потому что любил рисовать, а потом так получилось, что перехлестнула тяга к живописи, перетянула архитектуру, поэтому я остался в творчестве». Но на своих художественных полотнах он часто изображает архитектурные мотивы (рисунок 4,5).



Рисунок 4 - «Воспоминания о Париже», 2008



Рисунок 5 - «Декорация неба», 2007

После окончания института была непродолжительная работа архитектором в г. Норильске и в г. Волгограде. В Норильске он запроектировал и построил несколько объектов, среди которых выигранный на всесоюзном конкурсе Проект Автоаэровокзала (1976); в Волгограде он занимался проектированием жилых и общественных зданий.

Затем он увлекся монументальным дизайном, занимался реставрацией церковной живописи, а также портретом (рисунок 6,7).



Рисунок 6 - «Единство взгляда», 2008



Рисунок 7 - «Покрова», 2008

Георгий Грантович – очень многогранная творческая личность. Его учеба в Политехническом институте и в Строительном институте на Архитектурном факультете привели к раскрытию еще одной грани его художественного таланта. Он увлекся и очень успешно занялся ювелирным делом. Трудно дать определение его художественным опытам по созданию дизайнерских работ из металла: золота, серебра, железа или меди. Настенные украшения он создавал как творец, очень тонко чувствующий объемно-пространственную композицию и архитектуру элементов каждого произведения. Все его работы в этой области неповторимы по художественной задумке и мастерскому воплощению, будь то настенные абстрактные композиции из металла или очень изящные ювелирные украшения, выполненные в стилистике, присущей только ему (рисунок 8,9).



Рисунок 8



Рисунок 9

В этой области своей творческой деятельности он стал высоким профессионалом, что позволило ему вступить в Союз художников России по прикладному отделению в 1989 году. Для него каждый заказ на ювелирное украшение – это повод для творческого размышления, он стремится создать уникальные вещи, которые невозможно увидеть ни в одном дизайнерском журнале или художественном салоне.

Но в последние годы Георгий Матевосян все-таки сделал выбор в пользу живописи. Любовь к ней победила кропотливый труд ювелира. Многогранному художнику не хватало в ювелирном творчестве пространства и цвета. Очень хорошо идейную суть философской живописи Г.Матевосяна определила главный хранитель Волгоградского музейно-выставочного центра Лидия Ишкова: «Живопись Георгия Матевосяна даёт импульс к размышлению, к постижению внешнего и внутреннего мира. Несомненное достоинство его полотен – свет, который словно пронизывает холст, придавая произведениям нереальный, «космический» оттенок» (рисунок 10,11).



Рисунок 10 - «Рождение света», 2006



Рисунок 11 - «Рождение весеннего цвета»

Названия картин витиеваты и изысканны: «Рождение луны» (1999), «Последний луч восточного сладострастия» (рисунок 14), «Праздник интимных свечей», «Зашифрованное начало вечности» (рисунок 12), «Ностальгия будущего» (рисунок 13). Мастер изображает необыкновенный, невиданный ранее, мир, полный света, музыки и тайны.



Рисунок 12 - «Зашифрованное начало вечности», 2010



Рисунок 13 - «Ностальгия будущего», 2006

Талантливый художник Георгий Грантович талантлив во всем. Оптимизм и благожелательный настрой в творчестве, в общении с людьми привлекают и восхищают как коллег-художников, так и всех, кто с ним общается. Его позитивное, светлое

мироощущение чувствуется в многочисленных художественных произведениях, будь то живопись, ювелирное искусство или архитектура (рисунок 14).



Рисунок 14 - «Последний луч восточного сладострастия»

Художник определил свое отношение к творчеству как «умиротворенное прикосновение». Свет души автора воспринимается его многочисленными поклонниками в каждом из его уникальных творений. Он пытается отобразить в своих художественных произведениях и «Души обыденных вещей» (рисунок 15).



Рисунок 15 - «Души обыденных вещей»

Георгий Матевосян ценит свободу формотворчества, способность через живопись выразить свой взгляд на сложный, но вечно прекрасный мир. Он много взял от великих неоромантиков и модернистов, но символизм художника – явления абсолютно современное и оригинальное по своей сути.

*Библиографический список:*

1. Каталог. Георгий Матевосян. Живопись, ювелирное искусство. – Волгоград, 2008
2. Материалы выступления художника Георгия Матевосяна перед студентами и преподавателями Архитектурного факультета ВолГАСУ. 05.2011

3. <http://www.volgograd-trv.ru/news.aspx?id=4148> – официальный сайт государственной телевизионной и радиовещательной компании Волгоград ТРВ.
4. <http://www.pravda.volzhsky.ru/?ni=11605&ri=4754&ai=8864&PHPSESSID=5526082a1b3939b9644ab1d3d222e894> – официальный сайт газеты «Волжская правда».

*Стоян Т.С.*

*Научный руководитель Чеснокова О.Г.*

## **СОВРЕМЕННЫЕ КЛУБЫ. ИССЛЕДОВАНИЕ МИРОВОГО ОПЫТА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

«Клуб» - тема, предложенная мне для выполнения курсового проекта.

Всем хорошо знакомы так называемые «Сельские клубы». Мы видели множество типовых проектов, разработанных в советский период. Мы знакомы с составом помещений и композиционной основой такого клуба. Но что собой представляет современный клуб? Каким он должен быть, чтобы привлекать современную молодежь? Все эти вопросы я поставила перед собой, приступая к пред проектному исследованию этой интересной темы. Прежде всего, я обратилась к мировому опыту в проектировании клубов.

Основной особенностью современного клуба является трансляция смысловой нагрузки здания на его архитектурный образ. Прямой перенос смысла на форму. Современные архитекторы очень часто отражают функцию здания в его дизайнерском решении.

Архитектура, посвященная культуре танца, представленная в клубе фламенко в Испании, отражает движения и жесты танцоров, полные экспрессии и напряженности, внутренний мир переживаний и эмоций, плавные формы одежды танцоров. Глядя на это сооружение невозможно не почувствовать ритм фламенко. Посетитель настраивается на танец, приближаясь к зданию (рисунок 1).



Рисунок 1 - Клуб Фламенко в Испании

При взгляде на подобные здания, зритель сразу понимает, что это что-то особенное. Архитектура привлекает, завораживает зрителя и приглашает в особый мир. Клубные здания выделяются на фоне серой, типовой архитектуры (рисунок 2,3).

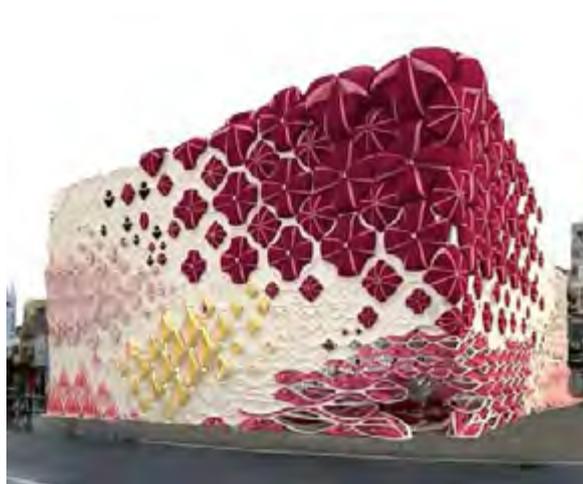


Рисунок 2 - Ночной клуб в Японии



Рисунок 3 - Оранжевый куб. Лион. Франция.

Броские образы, яркие цвета, необычные конструктивные формы и отделочные материалы - все это используется архитекторами для привлечения человека в новый интересный мир, мир не рутинного досуга. Много проблем связано с тем, что молодые люди теряют интерес к жизни. Им неинтересно проводить свой досуг. Создание клубов разной направленности могло бы решить эти проблемы (рисунок 4).



Рисунок 4 - Театральный клуб. Мельбурн.

Досуговые клубы - это относительно крупные центры досуга, универсальные залы и многоцелевые зрелищные, развлекательные, физкультурно-оздоровительные комплексы. Все эти функции могли бы размещаться в клубах центров крупных городов (рисунок 5).



Рисунок 5 - Конференц-клуб. Милан.

Клубы общего профиля - это здания, совмещающие зрелищную часть (зрительный зал, фойе) и клубную часть (помещения для отдыха и развлечений, лекционно-информационные и студийно - кружковые помещения). Их желательно располагать в периферийных (спальных) районах, где много ничем не занятой молодежи (рисунок 6).



Рисунок 6 - Молодежный клуб. Мадрид

Чем выше культурная активность населения и экономический потенциал населенного места, тем выше необходимая доля клубной части в общей вместимости клуба и ниже доля зрелищной части (рисунок 7).



Рисунок 7 - Городской клуб. Стокгольм

Клубы общего профиля должны иметь, как правило, относительно большую долю клубной части в общей вместимости здания в основном за счет помещений для отдыха и развлечений, а также студийных помещений.

В современном нам городском пространстве, наряду с перечисленными выше, возможны и самостоятельные здания клубов общего профиля, совмещающие все группы помещений, а также клубы в составе кооперированных культурных центров (рисунок 8,9).



Рисунок 8 - Спортивно-развлекательный Центр в Сен-клу. Франция



Рисунок 9 - Музыкальный клуб в Страсбурге, Франция

Чем выше культурный потенциал города, его административный статус и число клубов центра, тем, больше доля профильных клубов в составе клубов общего профиля. В составе клубов центра рекомендуется предусматривать также и досуговые клубы.



Рисунок 10 - Ночной клуб в Поланко близ Мехико

Любительские клубы согласно дифференциации своей деятельности и контингента являются принадлежностью исключительно центра клубной сети, как правило, в крупнейших городах с высоким культурным потенциалом.

Вышеперечисленные типы клубов являются элементами так называемой открытой (общедоступной) клубной сети, предполагающей свободный выбор места клубных занятий для разных групп населения.

В своей курсовой работе я разрабатывала именно любительский клуб - спортивный клуб боевых искусств. Подобная тематика актуальна. Такое сооружение может внести в жизнь молодых людей стремление к здоровой жизни, интерес к другой культуре, стремления к активному досугу.



Рисунок 11 - Тайбэй. Клуб Исполнительских Искусств



Рисунок 12 - Спортивный клуб китайских традиционных боевых искусств. Фасад.  
Автор Стоян Т.С. ПЗ-1-08

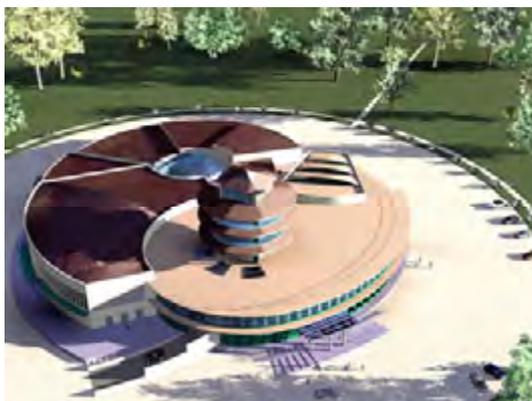


Рисунок 13 - Спортивный клуб китайских традиционных боевых искусств.  
Перспектива. Автор Стоян Т.С. ПЗ-1-08. Автор Стоян Т.С. ПЗ-1-08

*Чуркина А.А.  
Научный руководитель Жуков А.Н.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИДКИХ КЕРАМИЧЕСКИХ УТЕПЛИТЕЛЕЙ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ШТУКАТУРОК ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ**

На сегодняшний день огромное количество зданий требует проведения реконструкции фасадов. При этом ремонт обветшалых старых фасадов необходимо выполнять не только с целью придания им архитектурной привлекательности, но и потому, что изношенные конструкции, больше подвержены влиянию агрессивных

факторов окружающей среды, что приводит к ускорению их разрушения. Проведение косметического ремонта позволяет обновить лишь внешний вид здания, не решая задачу восстановления защитных свойств и предотвращения преждевременного износа всего здания. Комплексный ремонт фасадов способен решить задачи эстетического и теплозащитного характера.

Современный строительный рынок предлагает большое количество фасадных материалов, имеющих различные свойства и цветовую гамму. Среди них можно выделить утепление фасада существующих зданий с помощью навесных элементов – вентилируемых фасадов и с использованием штукатурных растворов и смесей.

Применение вентилируемых фасадов очень эффективный метод повышения теплоизоляционных свойств ограждающей конструкции здания. В качестве утеплителя в данных системах чаще всего применяется минераловатная плита нужной толщины. Облицовочные элементы могут быть различной цветовой гаммы. Но при использовании систем вентилируемых фасадов увеличивается вес ограждающих конструкций, что приводит к увеличению нагрузки на фундамент здания. Поэтому при выполнении данного вида работ необходимо провести обследование несущей способности фундамента с целью определения возможности применения этих систем. Наряду с этим использование вентилируемых фасадов кардинально изменяет архитектуру фасада, поэтому применение данных систем в некоторых зданиях недопустимо.

В качестве рационального метода реставрации фасадов при минимальных изменениях архитектурного облика здания предлагается комбинированный метод утепления с помощью жидких керамических теплоизоляций и теплых штукатурок.

Фасадные теплоизоляционные штукатурки обладают хорошими декоративными и отделочными свойствами, кроме того они предохраняют стеновые конструкции от воздействия воды, водяных паров, вредных и агрессивных веществ, содержащихся в воздухе и осадках. Коэффициент теплопроводности теплоизоляционных штукатурок на основе кремниевых шариков или перлита варьируется от 0,05 до 0,09 Вт/м·°С.

Жидкие керамические теплоизоляции представляют собой жидкие суспензии, состоящие из 80% керамических микросфер диаметром 0,01мм и 20% силиконов сфер диаметром 0,02 мм на латексном связующем с определёнными добавками.

Комбинированное применение теплоизоляционных штукатурок и жидких керамических теплоизоляций имеет ряд преимуществ:

- 1) использование материалов не приводит к значительному увеличению ограждающих конструкций, требующих усиления фундамента здания;
- 2) позволяет сохранить индивидуальность архитектуры фасада здания;
- 3) консистенция жидких керамических теплоизоляций позволяет наносить материал на любую поверхность различного очертания и конфигурации;
- 4) возможность добавления колера в финишный слой окраски, что позволяет получать фасады различной цветовой гаммы;
- 5) низкий расчетный коэффициент теплопроводности обеспечивает хорошие теплозащитные свойства;
- 6) материалы не разрушаются под воздействием ультрафиолетовых лучей;
- 7) отражающая способность жидких керамических теплоизоляций препятствует перегреву конструкций в летний период года;
- 8) быстрая процедура нанесения снижает трудозатраты на выполнение работ, жидкий керамический теплоизолятор можно наносить либо кисточкой, либо безвоздушным распылителем;
- 9) рекомендуется использование жидких керамических теплоизоляций при утеплении стыков монолитных плит с кирпичными стенами, откосов, межпанельных стыков, «мостиков холода», конструкций и частей здания, где тепловой поток идет параллельно покрываемой поверхности, в остальных случаях применять

теплоизоляционные штукатурки с коэффициентом паропроницаемости выше 0,11 мг/(м·ч·Па);

10) обеспечивается замкнутый теплоизоляционный контур по всему зданию.

Применение жидких керамических теплоизоляторов и теплоизоляционных штукатурок способно эффективно решить задачи реконструкции фасадов с минимальным изменением архитектурного облика зданий.

#### *Библиографический список*

1. ТУ 5760-001-83663241-2008 «Жидкие керамические теплоизоляционные покрытия серии «Корунд». Волгоград, 2008.
2. Технологическая карта «Теплоизоляционная штукатурная смесь «Umka» UB-21», Санкт-Петербург, 2009.
3. ТУ 5760-001-83663241-2008 «Zhidkie keramicheskie teploizolyacionnye pokritiya serii «Korund». Volgograd, 2008.
4. Technologicheskaya karta «Teploizolyacionnye shtukaturnaya smesi «Umka» UB-21», Sankt-Peterburg, 2009.

## **СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УРБАНИСТИКА»**

*Кутепова М.В.*

*Научные руководители Баранская Е.А., Додина О.В.*

### **ИСТОРИЯ И ПРЕДПОСЫЛКИ ВОЗРОЖДЕНИЯ ДОХОДНЫХ ДОМОВ В РОССИИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Проблема обеспечения россиян доступным и достойным жильем стоит в ряду наиболее острых социальных вопросов и относится к числу приоритетов отечественной социально-экономической политики. Основные практические направления реализации проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» ориентированы на формирование механизмов, повышающих доступность приобретения жилья в собственность: ипотека, субсидии, предоставление квартир льготникам. Однако превращение граждан в собственников недвижимости является не единственным путем решения жилищной проблемы. Развитие жилищного найма в нашей стране все чаще рассматривается как альтернативное решение жилищной проблемы.

Премьер-министр Владимир Путин, выступая 22 июля 2011 года на совещании по вопросам развития малоэтажного строительства в п. Новое Ступино (Московская обл.), предложил воссоздать практику так называемых доходных домов, где могли бы жить те, кому не по карману приобретение собственного жилья. По его словам, учитывая низкую покупательную способность населения и сложности в приобретении квартир, необходимо искать более эффективные механизмы обеспечения населения современным жильем. Именно таким механизмом может стать строительство доходных домов. При грамотном планировании и поддержке государства жилье для сдачи в наем может стать действенным способом решения жилищных проблем для молодых семей, специалистов, переезжающих на новое место работы в другие регионы, и в случае расселения аварийного жилья. [1]

В России первые доходные дома появились еще в XVIII веке при Елизавете Петровне, когда обедневшее дворянство стало сдавать внаем часть усадеб. В XIX веке уже специально стали строить доходные дома для сдачи квартир в аренду, и постепенно они заняли господствующие позиции на рынке жилья в Москве и Санкт-Петербурге. [2]

Доходный дом - многоквартирный жилой дом, построенный для сдачи квартир в наем. [3]

Квартиры в доходных домах снимали все, кто не имел собственного жилья: чиновники, торговцы, военные, студенты. Если проводить параллель с современной ситуацией, мы видим ту же целевую группу, которой и сегодня требуется жилье на условиях найма. [2]

Поначалу в одном доме домовладельцы сдавали квартиры людям разного социального уровня: на 1 этаже были лавки, 2 и 3 этажи занимали хорошие квартиры, где жили состоятельные жильцы, чем выше, тем квартиры становились меньше и дешевле – вплоть до каморок на верхнем этаже и чердачных помещений, которые сдавались бедноте по дешевке.

Постепенно произошла дифференциация доходных домов по стоимости аренды квартир на дорогие хорошие в престижном районе для богатых, похуже и подешевле – для среднего класса, и дешевые – для низших слоев.

Муниципального жилья (принадлежащего городским властям, казне) в дореволюционной России не было вообще, но было «социальное» жилье, то есть жилье для самых необеспеченных и по современной терминологии – «социально незащищенных» - слоев городского населения. Это были дома, содержавшиеся на средства благотворительных, религиозных организаций (приюты, богадельни) и отдельных меценатов. Таких домов было три - Бахрушенский, Боевский, Ахлабаевский. (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Дом бесплатных квартир братьев Бахрушиных на Софийской набережной, г. Москва

Предложение жилья соответствовало платежеспособному спросу. Каждый человек без особого труда мог найти себе жилье в любом городе, в соответствии со своими средствами, и в этом смысле жилищной проблемы в городах России не существовало. Никто не ночевал на улицах, что считалось бродяжничеством, которое являлось уголовно наказуемым. (Рисунок 2-3)[4]



Рисунок 2 – Доходный дом купца Жукова, г. Царицын



Рисунок 3 – Дом купца Самохвалова, г. Царицын

При Советской власти доходные дома упразднили. Сначала дома изменили свое содержание: отдельные квартиры превратились в коммунальные. Затем изменилась форма: 3-4-х этажные дома надстроили несколькими этажами. (Рисунок 4) [2]



Рисунок 4 – Армянский переулок, г. Москва

Обилие планировочных схем доходного дома на ранних этапах его становления объясняется интенсивным поиском его рациональных планировочных решений.

В начале XIX века в России наибольшее распространение получили галерейные доходные дома. Однако после правительственного указа 1845 года, в котором было запрещено «снаружи каменных обывательских домов делать деревянные постройки для лестниц, ходов и галерей, которые кроме безобразия угрожают опасности пожара». С середины XIX века строительство этих типов зданий практически прекратилось. Не применяются они и в настоящее время.

Ко второй половине XIX века секционная планировка доходных домов почти полностью вытесняет галерейную и коридорную. Совершенствование структуры доходного дома было связано с развитием технического оснащения дома: появляются

пассажирские и грузовые лифты, электрическое освещение, водопровод, канализация, паровое отопление. На первом этаже таких домов размещаются, как правило, магазины с арочными окнами витринного типа. [5]

Жилые дома для сдачи квартир внаем начали строить в Европе еще в 30-е годы XIX столетия. Это и сегодня очень успешный и распространенный бизнес во многих европейских странах. (Рисунок 5, 6) [6]

В настоящее время по соотношению доли недвижимости, находящейся в собственности и аренде, практически все страны имеют близкие показатели. (Таблица)

В странах, имеющих более развитый рынок жилья, минимальное государственное регулирование рынка недвижимости, высокий уровень развития экономики, а, следовательно, свободное ценообразование и высокую мобильность трудовых ресурсов доля жилищного фонда, находящегося в аренде, выше. [7]

Таблица. Соотношение доли недвижимости, находящейся в собственности и сдаваемой в аренду [7]

Страна	Доля жилого фонда, %	
	В собственности	В различных формах аренды
Австралия	69	31
Аргентина	70,7	29,3
Бразилия	76,8	23,2
Великобритания	70	30
Канада	66	34
Китай	91,2	8,8
Нидерланды	55	45
Украина	87,3	12,7
Чехия	75	25
США	67	33
Финляндия	70	30
Германия	42	58

Идея возрождения доходных домов в России возникла у столичных властей еще в 1999 году.

Дом 38 на улице Верхние Поля в Москве – пионер программы строительства доходных домов. В декабре 2002 года в дом въехали первые семьи. Приоритет в предоставлении жилища – участникам программы «молодой семье – доступное жилье». [8]

В 2009 году на бюджетные деньги должны были быть построены еще 23 доходных дома. Но случился кризис, денег на стройки не стало, поэтому в "бездотационный" было решено превратить бывшее строительное общежитие на улице Мусы Джалиля, д. 8, корп. 2. В этом доме все жилые помещения предоставляются по договорам найма в приоритетном порядке гражданам, состоящим на учете нуждающихся в улучшении жилищных условий. [9] [10]

Первый в современной России доходный дом экстра-класса был построен в 2003 году по адресу Большой Николоворобинский переулок, 10. В нем разместились 47 квартир. В доходном доме имеется подземная двухуровневая автостоянка на 49 машиномест, а также наземный паркинг на 18 машиномест. (Рис.7) [11]

Система московских доходных домов «Рублево-Мякинино» - это комплекс доходных домов клубного типа с апартаментами различного класса, ориентированный на долгосрочное проживание приезжих специалистов со средне-высоким и высоким уровнем доходов, расположенный в зеленой зоне, в пешей доступности от станции метро «Мякинино» и в непосредственной близости от МКАД. Комплекс доходных домов «Рублево-Мякинино» расположен на территории 2,7 Га, общая площадь объектов по проекту – 40 000 кв.м. Он рассчитан на размещение 400 семей при общем количестве проживающих не более 1 000 человек. Срок окупаемости проекта составит 6-7 лет. В

конце 2010 года были завершены работы по возведению первой очереди проекта - клубного поселка из финских коттеджей (введен в эксплуатацию). Вторую очередь проекта, состоящую из доходных домов «бизнес-класса» по индивидуальным проектам, планируется завершить в 4 квартале 2011г. После реализации проекта «Система московских доходных домов «Рублево-Мякинино» будет насчитывать свыше 400 апартаментов, в том числе: 65% - студии и односпальные апартаменты; 30% - двухспальные апартаменты; 5% - трех-пятиспальные апартаменты. Дополнительно имеется 50 компакт-студий для размещения обслуживающего персонала (рисунок 8-9). [12] [13]



Рисунок 5 – Многоквартирный доходный дом на Штанбергер-Зе (Starnberger See) в Баварии (проект)



Рисунок 6 – Доходный дом бизнес-класса, район Вестминстер, Лондон, Англия, 2008г.

Итак, сегодня в России, как и сто лет назад, востребовано арендное жилье. Это подтверждает доля арендуемого жилья (около 30%) и огромное количество людей, нуждающихся в улучшении жилищных условий. Государство ведет активную пропаганду возрождения практики строительства таких домов в России.



Рисунок 7 – Большой Николоворобинский переулоч 10, Москва



Рисунок 8 – Финский коттедж, система доходных домов «Рублево-Мякинино», г. Москва

Проведя анализ доходных домов, которые строили в России до революции, я выявила следующие их особенности, которые можно применить в дальнейшем проектировании:

1. Секционная планировка домов;
2. Первые этажи занимают магазины, общественные помещения, учреждения обслуживания;
3. Четкое деление на жилую и «парадную» зоны;
4. Высота потолков 2,83 м и 3,3 м (вместо 4,26 м);
5. Число жилых комнат 1-3;
6. Устройство проходных комнат;
7. Совмещенный с/у;
8. Кухни-ниши;
9. Встроенная мебель;
10. Разделение на парадный двор и внутренний двор.



Рисунок 9 - Система московских доходных домов «Рублево-Мякинино»

Задача архитектора в данной ситуации – грамотно подойти к проектированию доходных домов, учитывая особенности и потребности каждой группы будущих арендаторов жилья, а при создании общероссийской сети доходных домов формировать внешний облик зданий индивидуально для каждого региона и территории, с тем, чтобы не допустить обезличивания городов и клонирования однотипных сооружений. Также пригодится европейский опыт строительства доходных домов, поскольку этот тип жилья в Европе давно является доминирующим.

#### *Библиографический список*

1. В.Путин предлагает массово заселять россиян в доходные дома // RBC.RU: РосБизнесКонсалтинг. URL: [www.top.rbc.ru/economics/22/07/2011/606968.shtml](http://www.top.rbc.ru/economics/22/07/2011/606968.shtml) (дата обращения 23.07.2011)
2. Доходный дом // MMSK.RU: Моя Москва. URL: [www.mmsk.ru/notes/note/?id=34239](http://www.mmsk.ru/notes/note/?id=34239) (дата обращения 5.07.2011)
3. Словарь архитектурных терминов // ARCHI.RU: Российский архитектурный портал. URL: [www.archi.ru/terms/](http://www.archi.ru/terms/) (дата обращения 5.07.2011)
4. Исследование. «Жилищные и градостроительные принципы, традиции, концепции и подходы» // RUSDB.RU: Проект "Российский дом будущего". URL: [www.rusdb.ru/forum/expo/housing.doc](http://www.rusdb.ru/forum/expo/housing.doc) (дата обращения 25.06.2011)
5. Карташова К. Социально-пространственная модель доходного дома как прообраз современного городского жилища // Известия вузов. Строительство, 2001 - №4
6. Как пожить в Европе? Кое-что об аренде квартир и апартаментов // ARENT.SPB.RU: Аренда квартир в Свнкт-Перебурге. URL: [www.arent.spb.ru/villy/euroapart2.html](http://www.arent.spb.ru/villy/euroapart2.html) (дата обращения 30.06.2011)
7. Орешкин К. Российский доходный дом будущего. Жилищное строительство, 2009 - №6
8. Московские власти нашли новый способ помочь неимущим очередникам в получении жилья // RMNT.RU: Информационная система по строительству, ремонту, недвижимости и дизайну интерьера. URL: [www.rmnt.ru/news/64308.htm](http://www.rmnt.ru/news/64308.htm) (дата обращения 1.07.2011)
9. Постановление Правительства Москвы от 25.12.2007 г. №1131-ПП «Об использовании жилого дома по адресу: ул. Мусы Джалиля, д.8, корп.2 в качестве дома коммерческого использования (доходного дома)»
10. Анна Гараненко. «Известия» Дешево, но очень сердито. 17.07.2009 г.
11. Доходный дом // MOSREALTOR.RU: ОАО Мосжилкомплекс. URL: [www.mosrealtor.ru/index.php?fuseaction=dohodny\\_dom](http://www.mosrealtor.ru/index.php?fuseaction=dohodny_dom)
12. Система Московских доходных домов бизнес-класса «Рублево-Мякинино». URL: [www.arena-myakinino.ru](http://www.arena-myakinino.ru) (дата обращения 3.07.2011)
13. Создание системы доходных домов "Рублево-Мякинино" // ASG-INVEST.RU: Инвестиционная группа компаний ASG. URL: [www.asg-invest.ru/region/moscow/creating\\_a\\_system\\_of\\_tenement\\_houses](http://www.asg-invest.ru/region/moscow/creating_a_system_of_tenement_houses) (дата обращения 3.07.2011)

*Филипова Н.М.*

*Научный руководитель Янушкина Ю.В.*

### **АРХЕТИПЫ В ТВОРЧЕСТВЕ ЛУИСА КАНА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье мне бы хотелось поразмышлять об особенностях творческого

метода Луиса Исраэля Кана (1901 —1974), мастера оказавшего большое влияние на многих архитекторов XX века.

Для меня важно не только где родился и как жил архитектор, но и то, как он думал и как реализовывал свои идеи. Лицо архитектора – это, прежде всего, его работы. Анализ творчества настоящего мастера архитектуры надо начинать как с исследования сформулированных им теоретических постулатов, так и их конкретного воплощения в проектах и постройках.

Творческая индивидуальность Луиса Кана проявилась достаточно поздно. До 1950-х годов его работы не выходили за рамки «интернационального стиля». Но в 1948 году он стал преподавателем Йельского университета, и это положило начало созреванию его собственной творческой концепции. Луис Кан не принимал отрицания культурной преемственности, активно пропагандируемого сторонниками «интернационального стиля», ради создания новой архитектуры. Отвергал он и идею рабского подчинения формы функции и конструкции. Основное достоинство творческого метода состоит в том, что он перенес акценты на смысловую организацию архитектурной формы, обратившись к ее истокам.

Для Луиса Кана архитектура начинается с ощущения, идеи. В его понимании ощущения и идеи не имеют своего языка выражения, и сугубо индивидуальны и неизмеримы. А *«человек и всё, созданное им, относится к материальному миру, но при этом человек всегда будет значительнее своего творения, т.к. идея не принадлежит материальному миру, но принадлежит человеку. Вследствие этого, ни одно творение не сможет полностью воплотить стремление человека»*. [1, с. 63 ]

Луис Кан отдельно рассматривал ощущение и идею: *«Ощущение – это душа. Идея происходит от Ощущения, но в непосредственной взаимосвязи с Порядком. Всё, что человек задумывает создать, берёт своё начало исключительно с идеи»*. [1, с. 63]. Но оставаться на уровне ощущений означает ничего делать, и как следствие этого следующим этапом является реализация идей, оформление. *«Реализация является слиянием Мысли и Ощущения в близком понимании с Душой, первопричиной понятия «чем вещь хочет быть»*. [1, с.63]. Так, по Кану зарождается архитектурная форма.

В своей работе Луис Кан опирался на архетипические образы. Он выводил их как интерпретацию уже знакомых человеку образов, взятых из естественного или искусственного окружения.

Понятие архетипа тесно связано с понятием коллективного бессознательного К.-Г. Юнга. Согласно К.-Г. Юнгу, архетип - это пояснительное описание платоновского «эйдос», обозначающего смысловой образ вещи. Архетипы представляют собой основное содержание коллективного бессознательного, являясь « изначальными типами, т.е. испокон веку наличными всеобщими образами». [2, с.64 ]

Архетипы - непоколебимые элементы бессознательного, которые становятся факторами восприятия, анализируя на предмет целостности рассматриваемые предметы. Восприятие предметного мира строится по некой формуле, которая заложена внутри нас. Мы имеем двойной механизм восприятия мира: формы, используемые нами в различных целях, становятся архетипичными. С другой стороны, архетипы формируют восприятие этих вещей. Архетипы - непоколебимые элементы бессознательного, но они постоянно изменяют свой облик. В коллективном бессознательном содержатся архетипы врожденной формы, которая предрасполагает людей воспринимать, переживать и реагировать на события определенным образом. Это скорее факторы восприятия. Архетипы опредмечиваются в культуре, осмысляются в мифах, искусстве и т.д. Это ключевой момент для понимания поставленной проблемы. Опредемчивание архетипа - часть механизма восприятия мира. Ни один архетип не может быть сведен к простой формуле. Он пребывает косным на протяжении веков и, тем не менее, всегда стремится к новому толкованию.[3]

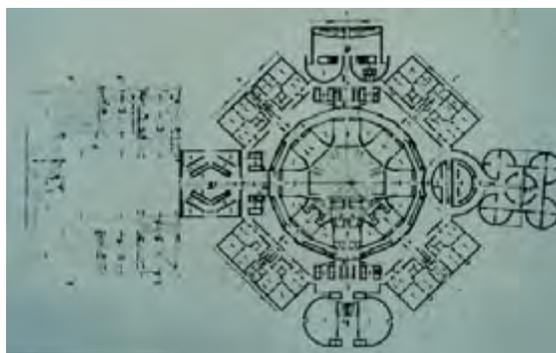
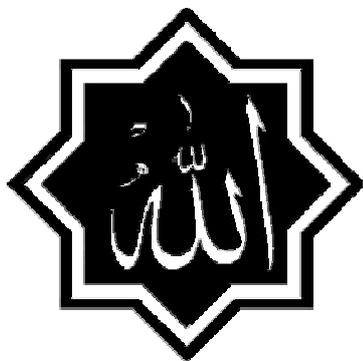
Для Кана архитектурная форма должна обладать качествами архетипа. *«Форма не связана ни с конкретными очертаниями, ни с размерами [...] Форма – это «что». Она безлична. Она совершенно не зависит от второстепенных условий (от количества денег, клиента, объёма знаний архитектора). В архитектуре она определяет гармонию пространств, пригодных для определённого рода человеческой деятельности».* [1, с. 64]

Архетипическая природа гармонизации архитектурной формы проявляется во многих проектах Луиса Кана.

Американское архитектурное общество пятидесятых годов переживало влияние различных движений. Такие движения, как новая монументальность нового гуманизма и новый регионализм, казалось, заглушали друг друга без единой доминирующей картины. Осознавая поражение, критики приходили к выводу, что только "хаотизм" был единственной общей чертой. Но такие тенденции открывали вопрос - беспокойство за ошутимое разрушение общественной жизни со времени окончания Второй Мировой Войны.

Этот вопрос лежит в основе объяснения Луисом Каном, как он разработал проект Здания Национальной Ассамблеи в Бангладеше. [4] *«Это пришло от осознания того, что ассамблея трансцендентной природы. Люди приходят в ассамблею для того, чтобы соприкоснуться с духом общности, и я подумал, что это должно быть отображено. Наблюдая значимость религии в жизни Пакистана, я подумал, что мечеть, влётённая в пространство ассамблеи, будет [выражением этой]... трансцендентной природы».* [5]

В основе плана – два пересекающихся квадрата, образующих восьмиконечную звезду. Квадрат символизирует совершенный тип замкнутого пространства в аспекте постоянства и стабильности. Интерес к квадрату (как и к кресту) объясняется в первую очередь желанием разобраться в хаотически проявляющем себя мире посредством введения направлений и координат. Квадрат или крест как символ четверки обозначают земную реальность, а 0 или круг соответствуют божественной полусфере или абсолюту.



В священной архитектуре он символизирует трансцендентное знание. В противоположность динамике нечетных чисел и их соответствующих геометрических форм (таких, как три, пять, треугольник или пятиугольник), четные числа и формы (например: четыре, шесть, восемь, квадрат, шестиугольник, восьмиугольник) характеризуются свойствами стабильности, прочности и определенности. Поэтому троичная символика имеет тенденцию к выражению активности и динамизма (или чистого духа), тогда как четверичность преимущественно подразумевает материальные вещи (или просто рациональный интеллект).

Восьмиугольник или восьмиконечная звезда - граница, средостение между земным (квадрат) и божественным (круг). Восьмиугольник и восьмиконечная звезда представляют собой, таким образом, вершину того, что может достичь человек, стремящийся подняться над земным миром (квадрат) к миру божественному (круг). Квадрат - чаще всего это символ хорошо отлаженного производства, чего-то устойчивого и тотального внутри

самого себя (квадратные в плане римские военные лагеря, незыблемость македонской фаланги).

В исламе число восемь символизирует восстановление, обновление, возрождение, переход (в восьмой день творения создается новый, совершенный человек) В храмовой архитектуре восьмиугольным бывает основание купола, образующее переход от квадрата к кругу (символизирует восемь дверей рая, позволяющих перейти от одного состояния сознания к другому; восьмая ступень посвящения - вновь обретенный рай)

На примере понятия «дом», Л. Кан объяснял форму как какую-то абстрактную характеристику пространств, пригодных для жилья. Форма – это отвлечённое понятие; она не имеет конкретных размеров или очертаний, в отличие от понятия «проект». Именно тот факт, что форма изначально является «чем-то» (школой, домом, церковью), связывает объект с определённой функцией. С другой стороны, форма, являясь безличной по определению, делает архитектуру универсальной – для каждого человека. *«Вы должны делать нечто такое, что принадлежало бы всем, иначе вы создадите мало или ничего»* [7].

Восприятие архитектуры человеком происходит во времени, посредством преодоления какого-либо расстояния. Среди ряда пространственных архетипов в художественном тексте выделяется архетип «порогового пространства». Он непосредственно связан с образом пути и преодоления препятствий на пути, т.е. может быть рассмотрен как одна из категорий ритмического ряда. [6, с. 19] Путь – это определенный маршрут от одной точки к другой - образно взаимосвязь от «периферии к центру»; цепь, состоящая из «пороговых пространств» - точек перехода, неких композиционных узлов, которые возникают при движении по определенному маршруту от одного пункта в другой. [6, с. 24] В архитектуре Кана эти узлы акцентированы естественным светом, который проникает во внутреннюю структуру здания.

Проект Института биологических исследований Дж. Солка Луис Кан разработал с двумя сложными ритмическими рядами строений. Они определяют мощные оси, каждая из которых открыта в конце. Организация общего пространства обусловлена восприятием – покадровом раскрытии на море и окружение. Посредством такого приёма Л. Кан выразил идею перехода науки на другой уровень – определение новых горизонтов медицинских исследований.



*Проект Института биологических исследований Дж. Солка (Сан-Диего, Калифорния, США)*

При помощи света Кан определяет границы внутреннего пространства. *«Когда мы прикасаемся к невидимым стенам этих границ, мы глубже постигаем то, что заключено внутри»* [7, с. 524]. Также свет - это связь объекта с реальной жизнью во вне: *«С точки зрения архитектуры, пространство, не имеющее естественного освещения, не может*

*считаться пространством. Естественный свет меняется в зависимости от времени дня, сезона, года. Комната в архитектуре, пространство в архитектуре нуждаются в этом живительном свете». [7, с. 530]*

В работах Кана внешняя тяжеловесная и глухая плоскость стены здания, подобно средневековому укреплению, огораживает внутреннее пространство; входные группы скорее вызывают интерес, нежели приглашают зайти в здание.

Внутреннее пространство – оно интимно. Оно является целью сооружения. Создаётся иллюзия реальности вне реальности. *«Осветить – это не просто сделать отверстие в стене, или раздвинуть балки, несущие кровлю. Архитектура создаёт во внутреннем пространстве ощущение мира внутри мира».* [7, с. 528]

Но человек не может постичь бесконечное, - *«Архитектура имеет пределы»* [1, с.68] - и в произведениях мастера, несмотря на то, что границы внутренней структуры объекта определяются фактически работой света, пространства перетекают друг в друга, - внутреннее пространство ограничено. Свет является основным средством выявления пространственных границ. Это скорее эмоционально – эстетическое переживание.

В работах Л. Кана также прослеживается обращение к различным историческим прототипам.

Их появление является тем средством, определяющим конечный результат *«поиска ясности цели».* [1, с. 21]



*Музей искусств Кимбелл (Форт-Уорт, Техас) и руины Колизея (Рим, Италия)*

*«Что мы хотим побудить, какое движение, какой социальный или политический феномен, тем не менее, мы должны будем испытать? Какое влияние на нашу архитектуру будет иметь подобная сила?»* [1, с. 22]. По мнению архитектора, на поставленные вопросы точный ответ находило зодчество Средневековья. Через «любовь к совершенству» мастера того времени находили приемы и средства точного отображения в архитектуре всех социальных и политических процессов. Но в настоящих условиях *«те представления прошлого о монументальности сооружения не могут ожить с той же яркостью и значимостью».* [1, с. 24]. В современной архитектуре формы и конструктивные идеи Ренессанса, Готики должны снова появиться, но с добавленной силой новых технологий и инженерного мастерства.

Архитектура Луиса Кана существует для человека и идёт от определённых человеческих потребностей. И в первую очередь от духовных и психофизических потребностей. Удовлетворение этих потребностей в архитектурной среде выражается, прежде всего, в быстром освоении и комфортном существовании человека в созданном архитектором пространстве.

Кан не просто создавал архитектуру необходимых параметров, не просто архитектуру психологически близкую человеку. Его архитектура влияет на зрителя эмоционально, меняет восприятие обычных вещей: плоскости стены, материала и т.д. *Принципы организации архитектурного пространства в работах Л. Кана близки на подсознательном уровне каждому человеку.*

*Библиографический список*

1. Kahn, Louis I., 1901-1974  
Louis Kahn: essential texts/ [edited] by Robert Twombly.
2. Карл Густав Юнг. Архетип и символ. Об архетипах коллективного бессознательного / Пер. с нем. – М.: Ренессанс, 1991. – С. 304.
3. Taby27.ru [электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.taby27.ru/studentam\\_aspirantam/philos\\_design/vlijanie-junga-na-dizajjn/teoriya-arhetipov-k-g-yunga-mehanizmu-voispriyatiya-4.html](http://www.taby27.ru/studentam_aspirantam/philos_design/vlijanie-junga-na-dizajjn/teoriya-arhetipov-k-g-yunga-mehanizmu-voispriyatiya-4.html) свободный. - Корнеев М. Теория архетипов К. Г. Юнга и ее значение для понимания механизмов восприятия предметного мира (реферат) – Яз. рус.
4. Architectural Culture in the Fifties: Louis Kahn and the National Assembly Complex in Dhaka. Sarah Ksiazek. Journal of the Society of Architectural Historians. Vol. 52, No. 4 (Dec., 1993), pp. 416-435 (article consists of 20 pages) Published by: University of California Press on behalf of the Society of Architectural Historians
5. Louis Kahn interview with Paul Meyer, in Architects on Architecture: New Directions in America (New York. 1966).
6. Г.Л. Коптева. Семантика «порога» в архитектурной ритмике городской среды. - Харк. нац. акад. міськ. госп-ва – Х.: ХНАМГ, 2009. – С. 104
7. Мастера архитектуры об архитектуре: зарубежная архитектура. Конец XIX-XX век. Под ред. Иконникова А.В. – М.: Искусство, 1970 г. – 700с.

## СЕКЦИЯ «ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ»

*Аманова А.С.*

*Научный руководитель Полянский Е.А.*

### **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ О ДИЗАЙН-ПРОЕКТЕ ЭКСТРЕМАЛЬНО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО ПАРКА НА ТЕРРИТОРИИ МЕЖМАГИСТРАЛЬНОГО УЧАСТКА НА УЛ. НАБЕРЕЖНАЯ 62-ОЙ АРМИИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В последние годы на улицах Волгограда стало появляться все больше и больше молодежи, увлеченной различными экстремальными дисциплинами, это и скейтбординг, ВМХ, ролики, паркур, акрострит. Спортсмены практикуют свои навыки в парках, дворах и общественных местах города. Катание в неорганизованных местах небезопасно как для спортсменов, так и для пешеходов, а также в таких местах тренирующимся трудно раскрыть весь свой потенциал.

На территории Волгограда сложились неорганизованные площадки, которые экстремалы используют для тренировок: фонтан «Искусство», памятник пожарному пароходу «Гаситель», площадка перед «Агропромбанком», Т.Ц «Диамант», парк на ул. Чуйкова, склон Мамаева Кургана, набережная под мостом через Волгу. Организованных площадок очень мало: скейт-парк рядом с памятником Хользунова, в Ворошиловском р-не в детском парке на ТЮЗе. Неорганизованных мест значительно больше, чем организованных, и у молодежи нет мест, где можно безопасно для себя и окружающих совершенствовать спортивные навыки и отдыхать.

Необходимо специально поощрять развитие молодежных видов спорта, что требует создания новых комплексных спортивно-развлекательных молодежных площадок.

Выбранный участок находится в центральном районе г. Волгограда, на набережной 62-ой Армии, вниз по ул. 7-ая Гвардейская.

Это межмагистральная территория, входящая в общую панораму города, открывающейся с р. Волга.

Параметры участка: 500м в длину, в самом широком месте-100м, перепад высоты - 22м.

В данное время проектируемая территория ни как не используется, отсутствует даже озеленение. Я предлагаю задействовать эту территорию в структуре городского парка, ведь Панорама Сталинградской битвы, парк на ул. Чуйкова - любимые места для прогулок и отдыха горожан. Экстрим-парк, расположенный рядом с ними, обязательно станем популярным местом активного отдыха волгоградцев и найдет отклик в сердцах юных экстремалов!

Это место в транспортном отношении очень удобно для спортсменов и отдыхающих - к нему удобно подъехать как с ул. 7-ой Гвардейской, так и с набережной 62-ой Армии, а также многие спортсмены нашего города переместятся во время своих тренировок из парков (одновременно обезопасят прохожих и детей, которых там прогуливают родители) в специализированное место, где они смогут совершенствовать свои навыки без ущерба для здоровья окружающих.

В настоящее время в строительстве открытых скейт-парков наметилась тенденция возведения парков из бетона, это материал позволяет создавать сложные по очертанию площадки для катания, хорошие примеры: «Louisville Extrem Park», «Black Pearl Skate

Park». В парке будут развлекательно-спортивные башни (для скалолазания), примеры: башня для скалолазания «Эскалур», «Спортивно-познавательная башня», проект «спортивно-развлекательного коллектора».

Аналогами для парка послужили проекты: проект Ренцо Пиано «реконструкция академии» - в котором он опускает здание академии в землю, а парк поднимает, возникают интересные вертикальные коммуникации. Парк Намба - благоустроенный комплекс в г. Осака (Япония). Парк Намба оснащен бейсбольным стадионом, и состоит из 30-этажного небоскреба, парковой башни и торговым центром с восемью этажами, на террасах которого расположены сады. Парк Намба имеет уклон на улицу, приглашая пешеходов подняться по его ступеням и насладиться пребыванием в роще деревьев, импровизированных утесов, газонов и клумб.

В своем проекте я предлагаю вернуться в первобытные времена, когда сила и ловкость были залогом выживания, поэтому парк заглубляется в склон, словно уходя в прошлые времена. Также углубление в склон изолирует места отдыха и спорта от шума и пыли окружающих автодорог.

Основные входы находятся с ул. Набережной 62-ой Армии и ул Маршала Чуйкова. Условно можно выделить 2 основные функции парка: спорт и общение. Также парк включает в себя следующие функциональные зоны: образовательную, развлекательную, творческую, общественного питания, выставочную, зрелищную, административную.

Проектируемый парк делиться на «парк тихого отдыха», который находится на поверхности и «Экстрим парк», который частично заглублен, и который имеет подземные «спрятанные» спортивные помещения. Два парка противопоставляются друг другу – если в парке тихого отдыха все создано для общения и умиротворения, царит спокойная атмосфера, то в экстрим парке даже пространство динамично. Тихий парк своего рода площадка, с которой можно наблюдать за действиями в экстрим парке.

Композиция парка развивается вокруг 3-х башен - тотемов (расположенных на линии, параллельной линии берега) каждая является олицетворением определенного действия. Центральный тотем – очаг, место вокруг него - лобное место, место сбора людей, объект амфитетра - площадь, 2 боковых тотема – дисциплины. Планируемые дисциплины можно разделить на 2 группы: требующие горизонтальной плоскости (скейтпарк), требующие вертикальные плоскости (скалодром, паркур), отсюда значение 2 остальных тотемов: один - символ скейтпарка, другой - символ скалодрома.

В композицию парка включается водоем («река»), который плавно огибает 3 тотемные площади и разделяет парк на зоны: открытые спортивные площадки - крытые спортивные площадки, Зона отдыха (общественная зона)– зона игр.

Я считаю, что удобное в транспортном отношении расположение парка, наличие множества площадок для занятий спортом и насыщенная инфраструктура позволит спортсменам переместиться из неприспособленных для спорта мест и продолжить безопасно для себя и окружающих развивать свои навыки. Также этот парк будет интересен отдыхающим горожанам.

#### *Библиографический список:*

1. <http://www.ivik.donetsk.ua/news/publications/full/0/1167/>
2. <http://vertograd-s.com/roof-garden01/>
3. <http://www.arhinovosti.ru>
4. <http://architECTION.ru>
5. <http://arttobuild.ru/>
6. <http://skate.com.ua>
7. <http://www.archi.ru>

*Вислая А.Ю.*  
*Научный руководитель Матовников С.А.*

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕРЬЕРОВ МОЛОДЕЖНОГО ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «ЛАБИРИНТ»**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Для проектирования интерьеров выбрано здание на улице Новороссийской 39 Центрального района г. Волгограда, ранее предполагаемое как «Областной центр реабилитации инвалидов». В данный момент здание заброшено, предполагалось 6-этажное здание, 5й и 6й этажи недостроенные. Внутри объекта просторные помещения, нет перегородок, установлены колонны. В здании имеются пандусы для подъёма инвалидов на все этажи, не проведены коммуникации, нет вентиляционных каналов, что даёт возможность провести их в любом месте. Здание выполнено в монолитном железобетонном каркасе с безбалочными перекрытиями.

Площадь застройки составляет 1500 м<sup>2</sup>, общая площадь, в т.ч. – 6740 м<sup>2</sup>. Несущие стены продольные с шагом 6,3×6м.

Одним из наиболее существенных факторов является месторасположение развлекательного центра. Располагать комплекс в центре города очень выгодно, т.к. есть возможность получить большую доходность, и большое количество посетителей. Находится недалеко от 2й продольной и центрального вокзала. Объект находится в достаточно благоприятном окружении. Целевая аудитория развлекательного центра – прежде всего молодежь. В рассматриваемом здании предлагается спроектировать МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР «ЛАБИРИНТ» преимущественно для посетителей от 15 до 35 лет. Центр выполняет развлекательную функцию.

За основу планировок и конструкций внутри здания была взята идея (концепция) лабиринта. Существует принцип формы, что каждый лабиринт представляет собой совокупность линий, которую можно истолковать как некий общий план. Взятые в комплексе (линии), они задают схему движения, представить себе которую во всех подробностях можно, лишь используя воображение.

Объем здания представляет собой сложное многоуровневое пространство с системами закрытых пространств. Линии плана выходят на фасад здания определёнными объемами разных цветов. Все уровни имеют разное функциональное содержание. Здесь используется геометрия плавных и ломанных форм.

Будут использоваться яркие, насыщенные цвета, но не как доминирующие, а в отдельных деталях, акцентируя внимание. Основным будет белый цвет. Каждому этажу будет присвоен свой цвет. В интерьерах будут использоваться: различный пластик (прозрачный и непрозрачный), ярких цветов; цветное стекло, зеркала для расширения пространства в помещении.

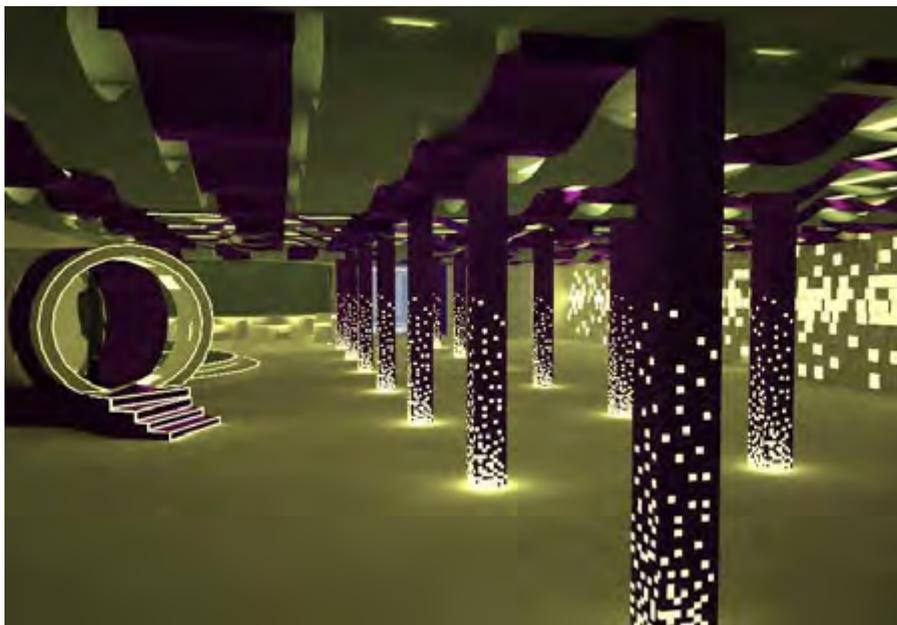
Главная характерная черта - яркость и привлекательность комплекса.

### **Функциональное назначение.**

**Цоколь – клубная зона.** Общая площадь этажа - 1450 м<sup>2</sup>, площадь бара – 220 м<sup>2</sup>, площадь сцены – 22,30 м<sup>2</sup>, место для хранения продуктов – 20,40 м<sup>2</sup>, вертикальные коммуникации – 217 м<sup>2</sup>, сан. узлы – 80 м<sup>2</sup>, танц. полы - 370 м<sup>2</sup>, чилаут – 173 м<sup>2</sup>, входные зоны в клуб - 43 м<sup>2</sup>, гардеробы - 62 м<sup>2</sup>, зоны со столиками - 177 м<sup>2</sup>, комнаты обслуживающего персонала – 65,5 м<sup>2</sup>, кабинет директора - 40 м<sup>2</sup>. Высота потолков – 3 300мм.

В клубной зоне вход с лестницы спроектирован в виде криволинейных тоннелей. На стенах и колоннах светодиодные лампочки, находящиеся на разном уровне. За счёт разноуровневых светильников стена приобретает объем. Потолок выполнен в виде волн из

пластика на металлическом каркасе. Сцена подсвечена светодиодными лентами. Барная стойка собрана из полукруглых деталей. Из материалов используются пластик глянцевый и матовый, металл, гипсокартон.



**Цвет:** синий и фиолетовый (на белом фоне). Темно – синий вызывает спокойствие. Организм настраивается на отдых. Фиолетовый успокаивающий и гармоничный цвет. В Интерьере эти оттенки будут хорошо смотреться в качестве декора и отдельных элементов.

**1й этаж – торговая зона.** Общая площадь этажа - 1450 м<sup>2</sup>, площадь вертикальных коммуникаций - 217 м<sup>2</sup>, сан.узлы - 80м<sup>2</sup>, вестибюль - 197м<sup>2</sup>, коридоры - 270 м<sup>2</sup>, раздевалки в магазинах – 57,6 м<sup>2</sup>, торговые помещения - 485 м<sup>2</sup>, скалодром - 75 м<sup>2</sup>, раздевалки в скалодроме - 24 м<sup>2</sup>, помещение охраны – 16,5 м<sup>2</sup>. Высота потолков – 3 300мм.

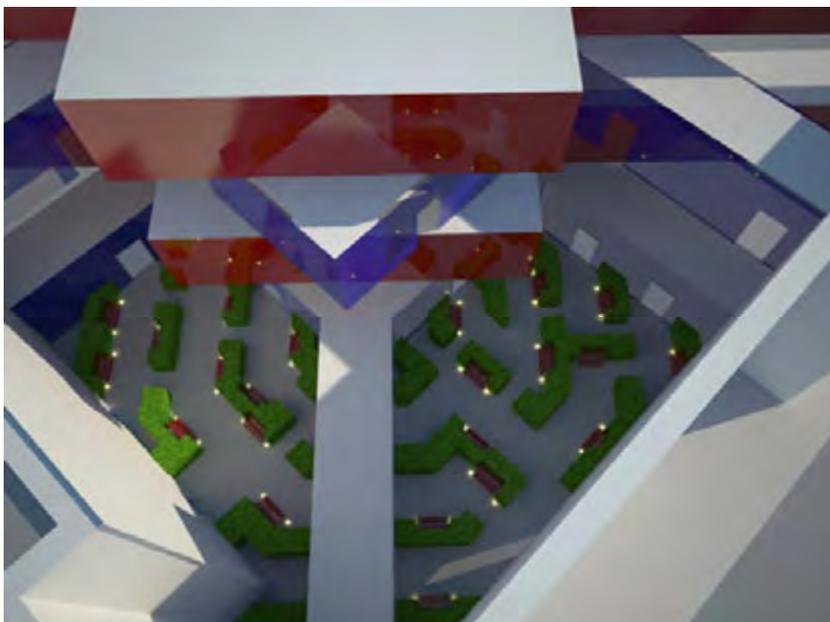
В торговой зоне необычные перегородки. Перегородки между магазинами частично из стекла. В Перегородках коридоров криволинейные проёмы, и стоят они не параллельно несущим стенам, за счёт этого создаётся эффект лабиринта. Коридор с перегородками, между магазинами выполнен из стекла. Сами перегородки сделаны из пластика. Коридоры подсвечены дневными потолочными светильниками. В магазинах лампы дневного света и точечные светильники.





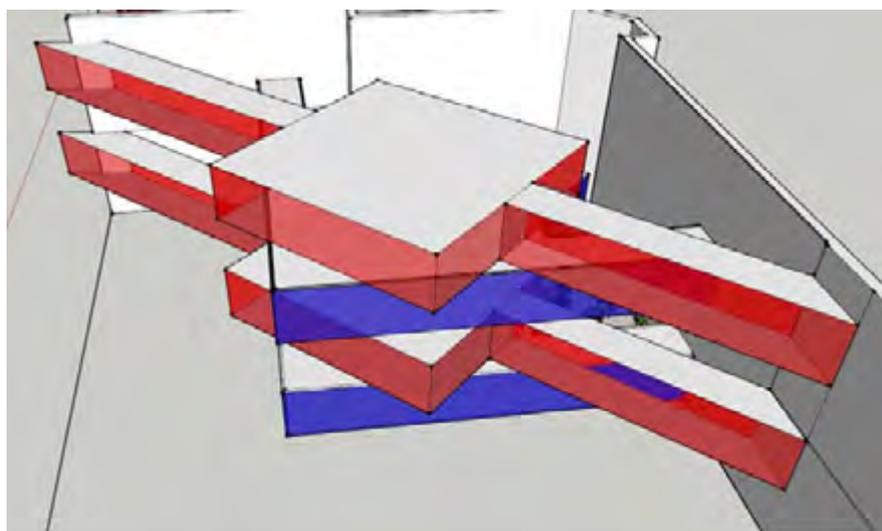
**Цвет:** серый, оранжевый. Серый также служит превосходной основой для любых цветовых акцентов, увеличивая их яркость и выявляя насыщенность. Отдельные предметы мебели и цветные аксессуары приобретают особенную выразительность на нейтральном сером фоне. Оранжевый цвет будет разбивать серый, будет использоваться только в отдельных элементах.

**Внутренний дворик.** Во внутреннем дворике достроена лестница с коридорами. Сам двор сделан по принципу парков – лабиринтов. Посажены кустарники определённой формы, в них вписаны скамейки.

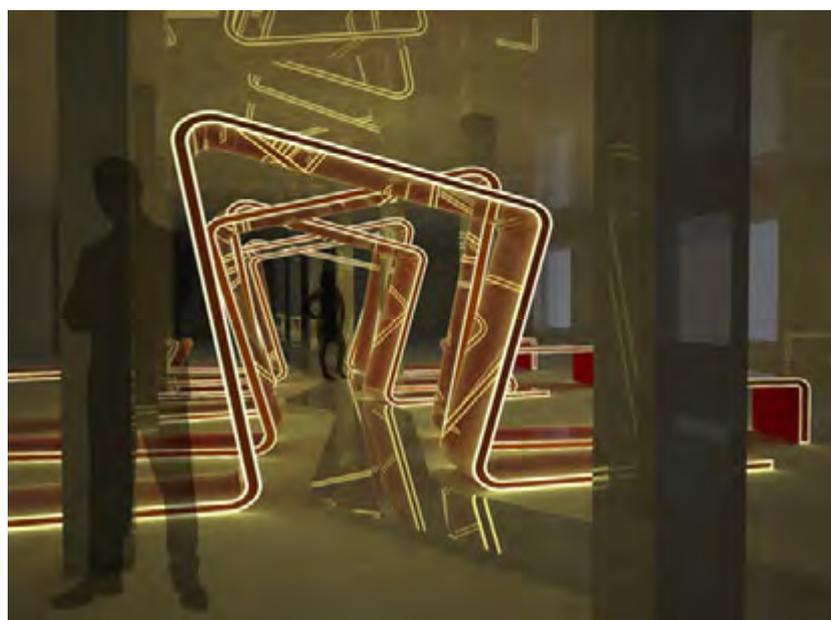
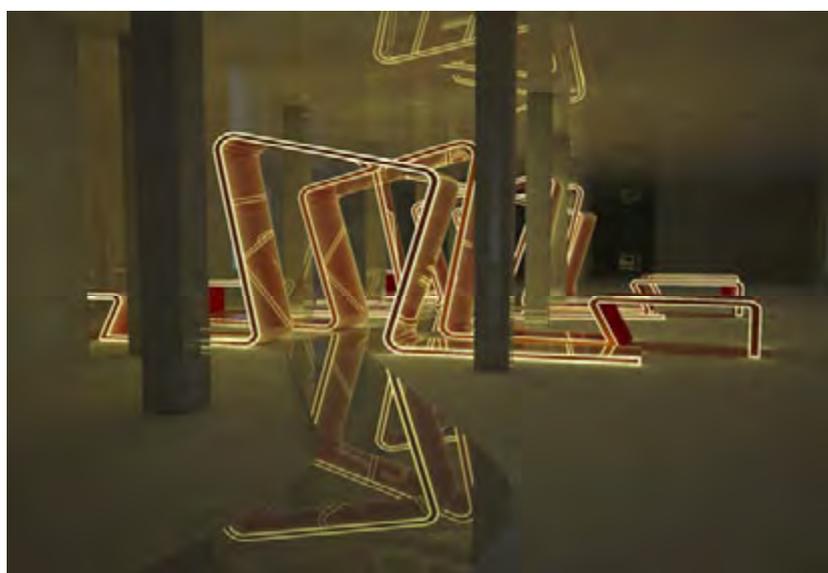


**2й – игровой (видеоаттракционы, боулинг, бильярд).** Общая площадь этажа- 1450 м<sup>2</sup>, площадь вертикальных коммуникаций - 217 м<sup>2</sup>, сан.узлы - 80м<sup>2</sup>, скалодром - 75 м<sup>2</sup>, зона отдыха - 159 м<sup>2</sup>, фуд корт - 95 м<sup>2</sup>, боулинг - 127 м<sup>2</sup>, видеоаттракционы -133м<sup>2</sup>. Высота потолков – 3 300мм.

В зоне бильярда случайный и одновременно органичный набор арок, образуют необычную и завораживающую пещеру. Из материалов будут использоваться пластик.

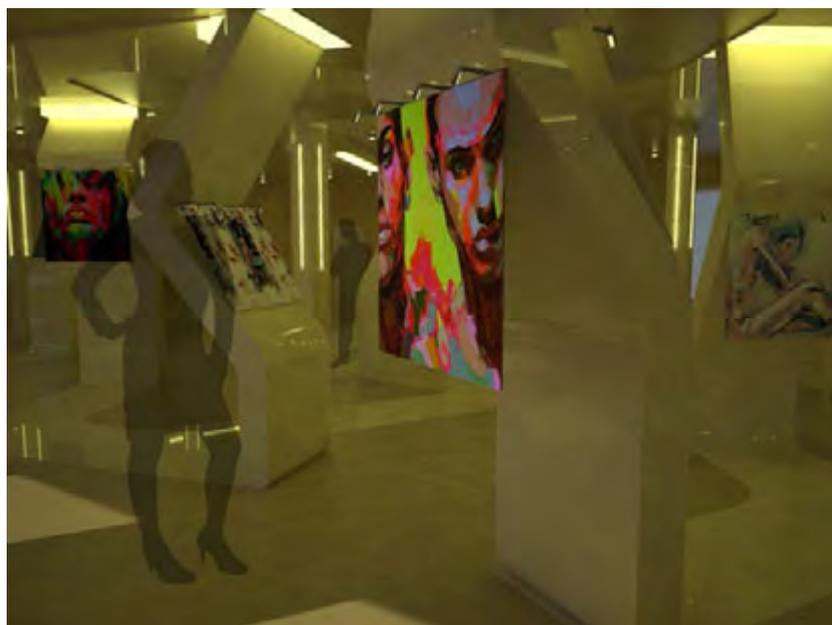


**Цвет:** красный, оранжевый (на белом фоне). Эти цвета побуждают к активным действиям, соответствуют динамичному процессу, который протекает в игровой зоне;



**3й этаж - галерея (выставки).** Общая площадь этажа- 1450 м<sup>2</sup>, площадь вертикальных коммуникаций - 217 м<sup>2</sup>, сан.узлы - 80м<sup>2</sup>, скалодром - 75 м<sup>2</sup>, площадь дорожек - 380 м<sup>2</sup>, балкон - 36 м<sup>2</sup>. Высота потолков – 3 300мм.

В галерее стойки для экспозиций выполнены в виде кривых линий, которые соединяют линии пола и потолка. Они выполнены из пластика. Каждая из них подсвечена. На потолке так же точечные светильники.

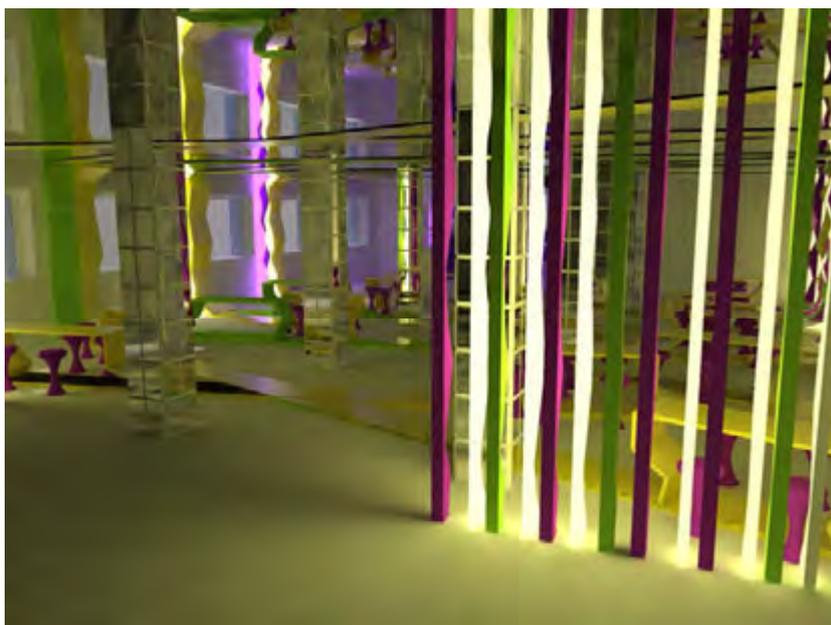


**Цвет:** бежевый. Нейтральный цвет, не отвлекающий от просмотра работ.

**4й этаж - зона кафе.** Общая площадь этажа- 1450 м<sup>2</sup>, площадь вертикальных коммуникаций - 217 м<sup>2</sup>, сан.узлы - 80м<sup>2</sup>, скалодром - 75 м<sup>2</sup>, конструкции образующие коридор – 27,5 м<sup>2</sup>, гардероб - 29 м<sup>2</sup>, бар и чилаут - 95 м<sup>2</sup>, зона отдыха - 115 м<sup>2</sup>, камера хранения продуктов - 16 м<sup>2</sup>, склад - 40м<sup>2</sup>, холодильная камера - 16 м<sup>2</sup>, кухня - 53 м<sup>2</sup>, комната персонала - 44 м<sup>2</sup>, дорожки ведущие к столикам - 112 м<sup>2</sup>. Высота потолков – 3 300мм.

В кафе напольным покрытием выделены линии, связывающие столы. Линии переходят на потолок. Столы спроектированы неправильной формы, для того что бы

создавалось впечатление перехода линии с плоскости в объём. Некоторые кривые линии подсвечены светодиодными лампочками.



**Цвет:** жёлтый, желто-зелёный, фиолетовый (на белом фоне). Создаёт оптимистичное и бодрящее настроение и, к тому же, прекрасно сочетается с остальными цветами. Тёплые «солнечные» оттенки практически никогда не несут в себе отрицательного заряда. Зеленый цвет ассоциируется с живой природой, деревьями и травами. Наверное, поэтому он успокаивает, помогает расслабиться. Данный цвет идеально для отдыха после рабочего дня.

**5й этаж - смотровая зона.**

Общая площадь этажа- 1450 м<sup>2</sup>, площадь вертикальных коммуникаций - 217 м<sup>2</sup>, сан.узлы - 80м<sup>2</sup>, беседки – 180м<sup>2</sup>, дорожки - 390 м<sup>2</sup>.

Открытая зона с беседками и лавочками. Напольным покрытием выделены дорожки. Так же есть пластиковые перегородки, отделяющие лавочки друг от друга. Нигде не должно возникать ощущение замкнутого пространства, а наоборот даже появляться ощущение открытости, свободы, простора. Каждый посетитель развлекательного центра в прямом и переносном смысле должен утонуть в море своих эмоций. Недостаток

позитивных ощущений в жизни считается психологами одним из величайших бедствий в наше рациональное время, которые влекут за собой социальную агрессию и нетерпимость.

*Гагулина О.В.  
Научный руководитель Матовников С.А.*

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СЕТИ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ДИРИЖАБЛЕЙ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Актуальность данной темы обусловлена тем, что в последнее время аэростаты и дирижабли начинают все успешнее конкурировать с вытеснившими их когда-то самолетами и вертолетами. Современный дирижабль является наиболее экономичным, экологичным и безопасным видом транспорта. Сейчас, когда во многих странах проектируются и строятся аэростатические летательные аппараты различного назначения, возникает потребность в организации соответствующей развитой инфраструктуры.

Города, сформированные по градостроительным принципам прошлого века, перестают отвечать на вызовы реальной жизни, не в силах переваривать потоки машин и все большую концентрацию населения. Это потому, что со времен появления первого города принцип построения транспортных путей не менялся. Что свидетельствует о кризисе современного градоустройства. Слишком много места занимает инфраструктура, которая требуется сегодня для жизнеобеспечения городов. Это касается и организации пригородного транспортного сообщения. Концентрация большей части населения в больших и средних городах диктует и основное направление политики расселения. Таким направлением должна стать субурбанизация - переход от «точечных» промышленных городов к современным децентрализованным системам сельско-городского расселения, повышающего социальную мобильность населения. Учитывая всё выше перечисленное, альтернативной существующей транспортной системе в области может служить создание сети региональных дирижабельных станций.

Управляемые аэростаты имели ряд технических и эксплуатационных недостатков, которые не позволили им успешно конкурировать с иными видами (в том числе и общественного) транспорта и предопределили их забвение. Но на данном этапе технического развития эти проблемы устранимы. Правда вопрос наиболее эффективной организации процесса причаливания остаётся открытым.

Для обслуживания дирижаблей, для заправки топливом и балластом, посадки и высадки пассажиров, а также для выполнения ремонтных работ требовалась дорогостоящая наземная инфраструктура – большие эллинги, причальные мачты особой конструкции, позволявшие удерживать дирижабль в точке приземления, но так чтобы он мог, как флюгер, свободно становиться по ветру. Нужны были и многочисленные наземные команды. Дирижабль также мог садиться на открытую площадку, но требовалась большая обслуживающая бригада, внушительная территория, отводимая под место «швартовки» крупных воздушных судов, к тому же, аппарат был слабо стабилизирован.

Современные концепции дирижаблей будущего предлагают и причальные сооружения, но существенным недостатком подобных систем является возможность «швартовки» аэростата лишь одной конкретной конструкции.

Лондонская дизайнерская компания Seymourpowell, представляющая проект «AirCruise» («отель в небе»), берет за основу - классическую мачту, но оснащенную

обхватывающей дирижабль конструкцией. Но, исходя из габаритов судна, подобная причальная система является довольно дорогостоящей и громоздкой, хотя и обеспечивающая стационарность объекта. «Aircruise» располагается на акватории рядом с городом или в его черте.

Подобную тенденцию можно наблюдать и в проектах Винсента Каллебаута «Hydrogenase» и мастерской Асадова «Аэротель». Это обусловлено желанием или даже уже потребностью освободить поверхность земли. Вертикальный дирижабль Hydrogenase врежется в кольцо причальной станции, обеспечивающей круговой обхват и стабилизацию. В проекте «Аэротеля» дирижабль причаливает к специальной площадке, зависая над ней на момент посадки.

Использование площадки мы можем наблюдать и в проекте «Airbia» дизайнеров Александра Тсолакиса и Ирен Шамма. Система дирижаблей перевозит пассажиров из их пригородных домов в городские центры. Airbia состоит из системы связанных между собой узлов, разбросанных по пригороду, которые объединяют окраины города со всех сторон. Каждый узел состоит только из лестницы, лифта, кассы и посадочной площадки. Несмотря на то, что авторы уверяют, что подобная система является очень гибкой, и посадка и высадка пассажиров может производиться где угодно в городе, тем не менее, у «Airbia» есть ряд недостатков. Во-первых, не имея захватывающего механизма, причальная станция не обеспечит стабилизацию дирижабля, требуя значительного расхода топлива при посадке. Во-вторых, несмотря на небольшое количество составляющих компонентов станции, она получилась довольно громоздкой, будучи, в каком-то смысле, доминантой пригорода. В-третьих, причал, выполняя одну единственную функцию, не способен к трансформации в зависимости от условий среды.

Как отмечалось выше, все упомянутые концепции причальных сооружений разработаны для конкретных дирижаблей, слабо учитывающих запросы окружения. Мне кажется более целесообразным не введение в эксплуатацию какого-то одного дирижабля с посадочной станцией к нему, а развитие и внедрение новой отрасли, *нового вида транспорта*, ведущего за собой развитие *нового типа сооружений*.

Поэтому, предлагаемый причальный порт стоит рассматривать не как конкретное сооружение, а как пространственную систему, состоящую из трёх основных компонентов (пандуса, причальной площадки и «захватывающего механизма»). Такая организация даёт довольно большую вариативность проектных решений, диктуемую разнообразием условий среды, в которую помещается станция. Это позволяет максимально интегрироваться в организм места, не нанося «вреда» его жизнедеятельности.

Система пандус - площадка - «травинки» направлена на то, чтобы аккумулировать в себе все преимущества ранее разработанных причальных систем, минуя недостатки, а также строиться на принципе минимального вмешательства в среду. Тем более, что существующие транспортные сети являются в какой-то степени «диктаторами города» и окружающей среду, «режут» город, навязывают свою логику месту. Что и привело к ряду транспортных проблем.

Как три основных цвета (красный, жёлтый, синий), смешиваясь в тех или иных пропорциях, образуют весь спектр цветов, так и три конструктивных элемента, по-разному взаимодействуя между собой, создают всю палитру проектных решений. На выбор этих решений во многом влияет место дислокации станции. Всё это в купе образует *основные категории типологии* нового сооружения.

#### *I. Потенциал формы:*

1. Эволюция каждого элемента системы;
2. Эволюция комплексов элементов.

#### *II. Влияние местности расположения:*

1. Город или внегородская черта;
2. Характер местности проектирования (ландшафт);
3. Функциональное назначение прилегающей территории.

Исходя из вероятности различного места расположения станции, в рамках дипломного проекта предлагается разработать станции трёх типов:

–Центральная станция, базирующаяся в Волгограде. Причаливать к ней могут одновременно несколько дирижаблей. Станция является, в свою очередь, не только воздушным транспортным узлом, но и общественным центром. В её черте планируется размещение мобильных помещений различного назначения.

–Станция в крупном районном центре - Камышине. Она представляет собой непосредственно само место для причаливания, а также обслуживающую инфраструктуру (билетные кассы, место ожидания и т. д.).

–Станции вне черты города, предназначенные для экотуризма (природные заповедники, туристические тропы Волгоградской области).

Город Камышин поделён на две части устьем реки Камышинка, связь между левым и правым берегом (соответственно новым и старым городом) осуществляется через Бородинский мост, который является главной транспортной артерией, поэтому решено расположить причальную станцию в непосредственной близости от моста, в буквальном смысле, в центре города.

Проектируемый участок в городе Волгограде имеет выигрышное положение благодаря тому, что в непосредственной близости от него располагаются администрация, финансовые учреждения, крупнейшие торговые центры. Вблизи от участка проходят основные транспортные артерии, связывающие все районы города. К тому же, рядом находятся речной порт, ж/д и автовокзалы, что позволяет образовать, так называемый, «транспортный треугольник» («вода», «земля», «воздух»), который поможет организовать наиболее оптимальную транспортную систему.

#### *Библиографический список*

1. «Дирижабли»/ М. Я. Арие - Киев Наук. Думка, 1986
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Дирижабль>
3. <http://www.popmech.ru/article/3965-zachem-oni-vozvraschayutsya/>
4. <http://www.nestor.minsk.by/sn/2010/21/02104.html>
5. <http://www.membrana.ru/articles/imagination/2010/02/09/192800.html>
6. <http://www.cheburek.net/transport-budushhego/airbia-udivitelnye-prigorodnye-dirizhabli-otpravlyayutsya-v-polet.html>

*Глазунова М.А.*

*Научный руководитель Волков В.С.*

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕРЬЕРОВ ЦЕНТРА ИСКУССТВ «АРЛЕКИНО»**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Большинство российских граждан не имеет в своем распоряжении достаточного количества времени и финансов, чтобы разнообразить свой досуг. Как выяснили специалисты Фонда «Общественное мнение» (ФОМ), для большей части населения время – ресурс не особо дефицитный. На вопрос: «чего больше не хватает – денег или свободного времени?» 50% ответили – денег, 11% заявили о катастрофической нехватке времени, 27% - ни времени, ни денег, 10% - хватает всего, 2% ответить затруднились.

Если бы у людей было больше свободного времени, то их предпочтения разделились бы следующим образом (данные за 2007 год): 7% предпочли бы уехать в путешествие/за границу/на море/санаторий; 6% проводили бы время с семьей; 4% отдыхали бы на

природе (охота, рыбалка); 3% отдыхали бы дома, лежали на диване, спали; 3% занялись бы собой, своим здоровьем и спортом; 3% чтение; 2% посещали бы выставки, концерты, кино, театры.

Чтобы организовать доступный культурный досуг для населения необходимо строительство подобных центров искусств, как возрождение старой традиции рабочих клубов, основанных на самодеятельности и инициативе посетителей.

Для детей развивающихся и занимающихся творчеством в нашем городе есть ДЮЦы, художественные школы и спортивные секции, в то время как взрослому человеку, желающему заниматься искусством и общаться с теми, кто разделяет его интересы, практически некуда пойти. Возраст, желающих заниматься в данном центре, не должен быть ограничен, и каждый смог бы найти здесь занятие по душе.

Финансовый вопрос касается не только посетителей, но и организаторов. Чтобы снизить затраты, стоит обратить внимание на промышленную архитектуру города. В перспективе, есть возможность выноса производственных учреждений, расположенных рядом с центром Волгограда, за пределы города, что означает освобождение большого количества корпусов различного функционального назначения и планировки. Освободившиеся площади, вполне подходят для реконструкции их под жилые и общественные пространства.

Чтобы показать целесообразность использования и реконструкции заводских помещений, для дипломного проекта был выбран цех металлоконструкций завода «Красный Октябрь». Объект удачно расположен, на границе Центрального и Краснооктябрьского районов города, на одной из основных магистралей – проспекте им. Ленина. В непосредственной близости от объекта, находится ряд спортивных и мемориальных сооружений, а так же зона паркового отдыха. Само сооружение имеет достаточный для размещения общественных функций внутренний объем и свободную планировку. Поскольку основными помещениями в проекте станут зрительные залы разной вместимости и просторные студии для занятий различными видами искусств, а так же обширные выставочные пространства, выбор данного объекта особенно актуален.

Главной идеей проекта станет объединение множества видов искусств в одном месте, притом не с целью извлечения денежной прибыли, а исключительно ради обогащения досуга населения. Таким образом, центр искусств сможет обеспечить людей разных возрастов и разных талантов возможностью заниматься любимым делом, культурно проводя время, совершенствоваться и показывать свои достижения публике.

Сакраментальная фраза «Весь мир – театр, а люди в нем актеры» сказанная еще Шекспиром актуальна и сейчас. Каждый волен выбрать себе то, кем он хочет быть или чем он хочет заниматься, лишь бы было время, место и те, кто поддержит нашу игру или станет зрителем, ведь любое искусство без зрителя мертво.

Синтез искусств – это то, к чему действительно следует стремиться, так театр невозможен без декораций и костюмов, а значит помимо актеров, нужны художники и дизайнеры по костюмам, нужны музыканты и хореографы, швеи и прочие умельцы. Все это под одной крышей, у каждого вида искусств и его представителя есть свое место, как у фигур на шахматной доске. Из лоскутов искусств разного цвета сшивается общее покрывало творческой жизни, как костюм Арлекина.

Так в одном месте, под одной крышей буду объединены разные помещения, у каждого из которых есть свое личное пространство, но являющиеся часть единого целого, называемого Центром искусств.

#### *Библиографический список*

1. Аналитический интернет-портал: <http://statistika.ru>
2. Справочное пособие к СНиП 2.08.02-89

*Глущенко И.А.  
Научный руководитель Кропачева И.Ю.*

## **НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ГОСТИНИЦЫ «ОКТЯБРЬСКАЯ»**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Гостиница важный элемент в инфраструктуре города. Это своего рода визитная карточка города. Цель гостиницы это создать для своих посетителей, и в первую очередь посетителей города, уютную обстановку, и обратить внимание на уникальность своего города. В настоящее время строительство гостиниц усиленно прогрессирует. В связи с этим усиливается внутренняя конкуренция и гостиница уже должна не только отвечать каким-то стандартным набором необходимых условий, таких как:

1. Здание должно органически вписываться в окружающую среду, сохраняя особенности ландшафта.
2. Планировка здания должна обеспечивать экономичность его эксплуатации.
3. Планировка здания должна отвечать функциональным требованиям, обеспечивать рациональную организацию обслуживания.

Но так же гостиница должна обладать своей особой индивидуальностью, которая будет выделять ее из ряда других гостиниц. Это создается разными способами, за счет оформления фасада, интересных и необычных интерьеров, некоторые из гостиниц гонятся за установлением за собой разного рода рекордов (самое высокое здание, самый экзотический интерьер и т.д.)

Гостиница Октябрьская расположилась в парковой зоне, в деловом и культурном центре Волгограда, недалеко от главной площади города, железнодорожного вокзала. Гости гостиницы Октябрьская смогут посетить многочисленные театры, музеи и экскурсии, прогуляться по набережной реки Волги. Такое расположение гостиницы делает целесообразным проводить ее реконструкцию. Так же Волгоград имеет хорошие предпосылки для развития туризма: уникальное историко-культурное наследие.

Проблема гостиницы это не только ее экстерьер, но и внутреннее устройство, которое выполнено еще по советскому стилю.

Особое внимание при проектировании гостиниц уделяют композиции. Различают несколько видов композиций: зальная все функции здания определенного назначения сосредоточены в едином помещении; центрическая композиция - все функции помещения группируются вокруг большого главного помещения; анфиладная композиция - помещения расположены одно за другим связаны в единое целое проходами или проемами. Все эти приемы композиции встречаются как в чистом виде так и в комбинированном, образуя при этом смешанные композиции.

Важным моментом при проектировании гостиниц является ее классификация по функциональному назначению. Гостиницы подразделяют на транзитные и целевые. Целевые в свою очередь на делового назначения и для отдыха.

Классификация гостиницы - важный момент, она задает особенности проектирования при разработки планировки здания, является основой при решении интерьеров здания, её стилистического направления.

Так же не мене важным фактором любой из гостиниц является ее вместимость. При увеличении вместимости гостиниц появляется экономическая целесообразность применения более мощного и современного технологического и инженерного оборудования.

В заключении можно отметить что при строительстве гостиницы учитывается много факторов, интерьер, при этом, тот фактор который оказывает непосредственный контакт с

эмоциями посетителя. Может оказывать влияние на его настроение, самочувствие, вызывать определенного рода впечатления. Поэтому при разработке интерьера нужно особое внимание уделять тому моменту, какие впечатления стоит вызывать у проживающего в гостинице гостя города, на чем в его состоянии нужно сделать акцент, от интерьера зависит его психологическое и эмоциональное состояние. От этого зависит с какими впечатлениями посетитель покинет гостиницу. Волгоград часто проводит мероприятия не только городского уровня или всероссийского уровня, а так же международного уровня: различные конференции по вопросам культуры, науки, торговли и т.д., так же Волгоград это город с богатой историей, что привлекает сюда много туристов. И очень важно в гостинице создать такую атмосферу, которая будет подходить разного рода людям, посещающим город по абсолютно разным причинам: будь то работа или отдых.

#### *Библиографический список*

1. Диссертационная работа на тему: Влияние инновационных технологий культурно-досуговой деятельности в условиях торгово-развлекательных центров комплексного типа на досуг населения.
2. Сайт АрхиНовости. – Электронный ресурс. Режим доступа <http://www.arhinovosti.ru/category/zdaniya-pokategoriyam/razvlekatelnye-centry/>
3. Сайт Архитектура и строительство. – Электронный ресурс. Режим доступа <http://ais.by/kategory/704>

*Докукина Е.С.*

*Научный руководитель Кропачева И.Ю.*

## **ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ ПАРКА ИМ. Ю. ГАГАРИНА В КРАСНООКТЯБРЬСКОМ РАЙОНЕ Г. ВОЛГОГРАДА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Тема парка в городской среде сейчас очень актуальна. Большой и шумный город постоянно в движении и днем и ночью. Город насыщен заводами, огромные площади покрытия асфальтом и бетоном, а это все влияет на экологию, на чистый воздух, которым дышат жители города, т.е мы с вами. Городские парки и открытые пространства играют значительную роль в жизни населенных пунктов, способствуя снижению преступности, повышению успеваемости школьников и увеличению стоимости недвижимости. Городские парки улучшают качество воздуха, улучшают микроклимат городской территории, создают хорошие условия для отдыха на открытом воздухе, предохраняют от чрезмерного перегревания почву, стены зданий и тротуары. А еще городские парки это место, где дети и их родители могут провести свободное время, соседи поближе узнать друг друга и просто можно прогуляться по парку и отдохнуть после трудного рабочего дня. В целом парки играют важнейшую роль в жизни целого города и его населения. Поэтому необходимо строить парки, аллеи, скверы, места где можно отдохнуть от шума, погулять и просто встретиться с друзьями. Тем более зачем строить новые, если в городе есть парки, которые существуют, но только символически.

Например, Парк им. Ю.А.Гагарина. Достаточно большая территория, 16 Га, находится в центре Краснооктябрьского района, по периметру окружена жилой застройкой. Парк расположен с юго-запада на северо-восток на достаточно прямой

территории без оврагов и холмов. На территории находится действующий ДК им. Гагарина. 67 % площади засажены древесно—кустарниковым массивом со средне и низко плотным древесными насаждениями. Древесные насаждения характеризуются значительным разнообразием породного состава, но санитарное состояние насаждений на рассматриваемой территории неудовлетворительное, можно характеризовать как сильно ослабленные.

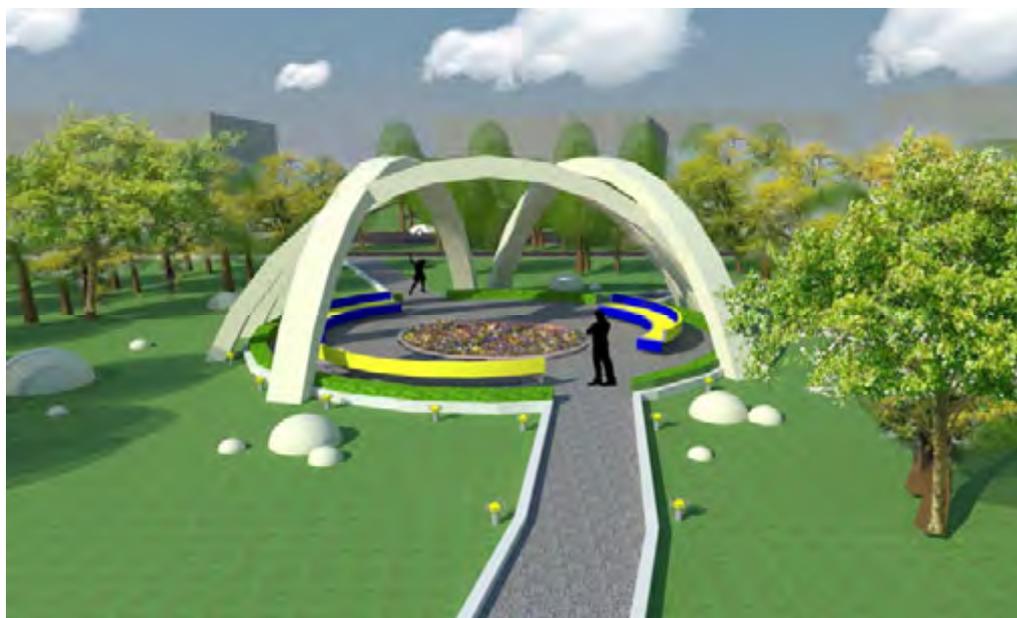
Образным началом для проектирования парка послужило название самого парка. Гагарин Ю.А. – первый человек официально совершивший полет в космическое пространство. И поэтому основная планировочная идея парка – это космос. На основании выбранной идеи парк- это «космическое пространство», делится на 2 части -то зона регулярного парка вокруг ДК и живописного парка, это вся остальная территория. Объемно-планировочное решение парка развивается по спирально-радиальной структуре, напоминающий рисунок на полях, которые оставили нам пришельцы.



В градостроительном отношении центром композиции является открытая зона с цветниками и доминантой является памятник Ю. Гагарину. Центральный вход в парковый комплекс осуществляется со стороны улицы Титова. Находится парковка и установлена скульптура, которая приветствует посетителей и задает основную тематику парка. Так же имеются дополнительные входы со стороны жилых застроек, и пути проектируются так, чтобы люди сократили пешеходный путь, спеша утром или вечером на работу или домой. Далее по аллее мы попадаем в центр композиции, где возможно сделать обзор всей территории и решить куда пойти. Справа от главной аллеи находится кафе с летней террасой, слева большая зона отдыха с фонтаном – аттракционом. По середине находится 3 фонтана каскада, а остальная площадь предназначена для катания на воздушных подушках с рулем. Данный аттракцион предназначен для разных возрастов. От центра композиции мы можем попасть в зону отдыха с навесом и скамейками и цветочными клумбами. Дальше, идя по главной аллее, мы попадаем в зону отдыха с многоуровневой скамейкой и детской площадкой, где находится детский игровой комплекс с горками, качелями и песочницами, по краю установлены так же многоуровневые скамейки для того, чтобы родителям наблюдать за своими детьми. Чуть ниже располагается зона отдыха, где установлена детская сценическая эстрада и сиденьями. Данная сцена предназначена для ДК, т.к. там находятся всевозможные дошкольные и школьные кружки, а так же периодически для просмотра научно - познавательных фильмов.

Территория располагается перед главным входом в ДК им. Ю. Гагарина и является «регулярным парком», что отвечает концепции данного проекта. На территории расположены памятники войнам ВОВ, и было необходимо сохранить и восстановить данную территорию - эта часть парка придает ДК им. Ю. Гагарина торжественность и значимость. В данной зоне находятся только кустарники зеленой изгороди, которые легко поддаются стрижки, для создания более выразительного образа, они высажены строго по проектному плану. На каждой из зон предусмотрено определенное количество деревьев с определенной функцией. По периметру более плотное древесное насаждение, тем самым защита от шума автодорог, уединенности всего парка от жилой застройки и более разряженной посадки древесных насаждений в самом парке, для создания тени, для эстетического и колористического решения всего парка, создавая единый образ.

Проектируемый парк соответствует всем требованиям безопасности, развита система полива и система освещения в вечернее время. В парке имеются дополнительные парковочные места, по периметру всего парка установлено ограждение, тем самым выявив границы парка и обезопасив от автомобильной дороги.



*Кичкина Т.А.  
Научный руководитель Матовников С.А.*

## **ДИЗАЙН-ПРОЕКТ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «КАЗАНТИП» НА БАЗЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЦЕХА ЗАВОДА «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ»**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Нашему городу, как и любому другому, необходимо иметь такое место, куда можно прийти и забыть обо всем на свете, провести отличные выходные, отдохнуть от суеты, серых будней, угрюмых людей. Забыть о времени, окунуться в атмосферу бесконечного лета, позитива, счастья.

Мысль о создании многофункционального развлекательного центра «KaZантип», пришла после прочтения огромного количества писем на официальном сайте «Казантипа», на тему, что человек побывавший там заболевает им, живет весь год в ожидании лета, и следующего сезона фестиваля. Следовательно, нужно сделать этот фестиваль круглосуточным, круглогодичным, кругло.... постоянным.

Ведь не всегда у человека есть возможность вырваться на долгожданный отдых, а теперь «под рукой» всегда будет свой «кусочек» лета, солнца, моря, который можно будет «отхватить» не покидая пыльного города. Такое «посольство» может быть построено в каждом городе, молодежь которого нуждается в активной разгрузке накопившейся энергии.

В Волгограде нет такого места, которое бы могло заинтересовать и привлечь основную массу молодежи нашего города и близлежащих городов, с различными интересами и вкусами, для общения и обмена опытом. В нашем городе нет достойной площадки для проведения грандиозных музыкальных фестивалей, соревнований по «уличным» видам спорта, нет места, где талантливый начинающий творить человек сможет проявить себя, и перенять опыт у своих сверстников. Где уже не ребенок, но и не совсем сформировавшаяся личность, сможет развить в себе таланты, научиться новому. Основная масса молодежи проводит 85% своего свободного времени общаясь в социальных сетях, реальное же общение сходит на нет. Нет никакого социального развития, - все это происходит из за того, что отсутствует место, которое могло бы привлечь людей для проведения своего свободного времени в кругу новых интересных людей.

Место, выбранное для проектирования, - заброшенный цех завода «Красный октябрь», расположенный в юго-западной части территории завода, на пересечении основной транспортной магистрали пр.им. Ленина и ул. Землянского. Спускаясь ниже по ул. Землянского, мы видим как течет р. Волга, на которую открывается прекрасный вид, - близость к водоему, это еще один положительный фактор в выборе места проектирования, так как «Казантип» морской фестиваль, и вода просто необходима. Севернее от «цеха» расположен Мамаев Курган, что так же немало важно для воспитания патриотизма молодежи, и знакомства гостей города, приезжающих на фестиваль и соревнования, с главной достопримечательностью Волгограда. Еще одним плюсом, является отдаленность от жилой зоны, следовательно, массовые мероприятия не будут беспокоить людей не заинтересованных в них. Расположение вблизи центра города, делает этот объект еще более «привлекательным» с точки зрения удобства посещения.

Аналогом для многофункционального развлекательного центра послужил одноименный фестиваль электронной музыки. Изначально «Казантип» был спортивным мероприятием, на побережье Азовского моря, мыс Казантип. Там в 1993 году прошел первый кубок RFA по виндсерфингу. Именно на этом мысе планировалось построить

Крымскую атомную электростанцию, но проект свернули, оставив поселок строителей Щелкино и недостроенную АЭС. С 1995 года там начал проходить фестиваль электронной музыки «Kазантип», популярность которого с каждым годом растет набирая обороты, туда ежегодно приезжают представители современной электронной сцены из России, Украины, Белоруссии, Прибалтики, Франции, Англии, Германии и десятки тысяч их поклонников. В 2003 году Верховный Совет Крыма запретил проводить фестиваль «Kазантип» на территории Крыма. Организаторы фестиваля сделали финт «ушами» и придумали новое название "Республика Z".

Часто «Республику» сравнивают с Ибицей, однако, «Kазантип» давно перерос испанскую гламурность, а обитатели «Страны Z» находятся на более высоком уровне своего, казантипского, бытия.

Основные объекты притяжения, при виде которых все граждане «Kазантипа» стандартно впадают в экстаз: Желтый чемоданчик- национальный символ, дает право свободного входа на территорию. Все оранжевое. И, конечно же, загадочный и магический знак Z, который рисуют все и на всем, и в который даже складываются сами собой облака в казантипском небе.

Задача, поставленная при проектировании - создание эстетичной, удобной, высокотехнологичной среды современного многофункционального развлекательного центра «KaZантип», аналогом для которого послужил одноименный музыкально-спортивный фестиваль «KaZантип» («Республика Z»). Этот многофункциональный развлекательный центр должен стать местом общения, занятия творчеством, проведения спортивных соревнований, продвижения клубной культуры среди молодежи нашего города и других близлежащих городов.

Основой для концептуального стилового решения стал спортивно-музыкальный фестиваль «KaZантип», так как он очень популярен среди молодежи, имеет свою четкую философию, ярко выраженную идею, стилистику, и поэтому с каждым годом привлекает все новых и новых почитателей. Необходимо создать такое место, куда бы мог прийти человек в любое время года и окунуться в атмосферу лета, счастья. Где в одном здании будут совмещены все аспекты полноценного активного отдыха (клубная зона, спортивная зона, зона занятия творчеством, гостиничная зона, ресторанная зона).

Создание многофункционального развлекательного центра для молодежи, с девизом «КАЗАНТИП - КРУГЛЫЙ ГОД - РАЗВИВАЙСЯ РАЗВЛЕКАЯСЬ!» - основная идея проекта. Этот центр будет способствовать общению между молодежью различных городов, обмену опытом, во время спортивных соревнований, вечеринок, перформансов. Попав в этот центр, человек сможет провести там от нескольких часов, до нескольких недель, так как там будет предусмотрено все необходимое для проживания: гостиница, кафе, рестораны; и так же общего физического и духовного развития, отдыха: школа DJ, студия изобразительного искусства, танцкласс, галерея современного искусства, роллердром и скейт парк, спортзалы.

Этот многофункциональный развлекательный центр должен стать местом, где возможно:

- окунуться в атмосферу лета, когда на улице –20 С;
- почувствовать себя ребенком, когда вот- вот стукнет 30;
- забыть обо всем, и засиять чистым разумом.

Концепция решения пространства, заключается в том, что на «Kазантипе» помимо основной темы: лета, солнца, моря, существует тема космоса. И это не случайно, а напрямую зависит от места строительства фестиваля (он начал строиться на месте недостроенного атомного реактора). Там даже существует отдельная vip территория «Марс», куда могут попасть лишь самые активные и достойные отдыхающие. В своем проекте я учла это сочетание «лета» и «космоса», аналогично фестивалю.

Концепция пространства заключается в решении его по вертикали, подобно полету ракеты с Земли на Марс. Пространства этажей будут перетекать из одного в другое.

Вертикальные коммуникации будут представлять собой «ракеты», «летающие тарелки», «пневмопочту», «лестницы в небо», «мыльные пузыри» (этот элемент будет одним из главных композиционных и структурных элементов, вариации которого можно будет встретить в различных частях развлекательного центра, так как мыльный пузырь, довольно точно отображает образное решение фестиваля «Казантип», он ярок, его цвет невозможно описать, он связан с позитивом, мечтами, фантазиями, он прекрасен, и впрочем как и «казантип» невозможен, да и неуместен без человека).

В композиционном решении, пронизывающем все три этажа выделяются две доминанты. Это «гигантский мыльный пузырь», представляющий собой прозрачную полусферу, внутри которой расположена ландшафтно-образная полупрозрачная цветная оболочка-галерея-кафе. И вторая доминанта - это «гейзер»- фонтан, расположенный внутри прозрачного пластикового цилиндра, который будет «бить» на три этажа, из «песочного» подиума в холе развлекательного центра.

Композиционное и образное решение первого этажа - это «земля», и все «радости» связанные с ней, а именно, солнце, море, растительность. Прообразом планировочного решения стало «гигантское дерево», с его ветками-коммуникациями.

Второй этаж - «атмосфера», которая состоит из миллионов различных молекул и соединений, именно поэтому прообразом композиции стала «молекула воды».

Третий этаж – «космос», а именно «марс», за прообраз композиционного решения взята поверхность Марса, с его кратерами, и пролетающие мимо кометы.

Делая вывод, можно сказать, что данное решение пространства должно заинтересовать молодежь, своей многофункциональностью и новизной, заразить идеей «полезного отдыха», ведь энергии у подрастающего поколения много, лишь нужно направить ее в правильное русло. Это может поднять общее благосостояние нашего города, да и страны в целом. Главное – это увлечь, заинтересовать, помочь самовыразиться.

Идеальным местом для этого станет, именно, многофункциональный развлекательный центр «Казантип», концептуальное и эстетическое решение которого обязательно привлечет активную творческую молодежь г.Волгограда и области.

#### *Библиографический список*

1. <http://kazantipa.net/library/roadmap/>
2. Пояснительная записка к проектированию цеха металлоконструкции завода «Красный октябрь»
3. <http://volgograd.afisha.ru>.

*Климань В.С., Хохлова Е.В.  
Научный руководитель Серебряная В.В.*

## **КЛАССИФИКАЦИЯ КОЛОКОЛЕН ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Проблемы восстановления и воссоздания архитектурных объектов культового зодчества с каждым годом приобретает всё большее значение. Со временем утраченных исторических сведений о памятниках становится всё меньше. Объектом данного исследования является архитектурное наследие Волго-донского междуречья. Предметом исследования - колокольни каменной культовой архитектуры региона.

В данной работе ставится цель определить типы колоколен православных храмов. Предполагается определить архитектурно-художественное решение колоколен храмов данного региона и разработать их типологию.

Географические рамки научных изысканий обусловлены границами Волго-донского междуречья в современных административных границах Волгоградской области. Временные рамки включают исторический и типологический анализ колоколен культового зодчества второй половины XVIII в. до начала XX в.

В исследовании применялись методы структурно-функционального, системного и сравнительного анализа. Работа основана на переработке как опубликованных, так и архивных источников. Сведения о храмах были заимствованы из результатов исследований, опубликованных в монографии В.В. Серебряной «Культовое зодчество Волгоградской области» [1]. Так же мы обращались к публикациям, посвященным архитектурному наследию Юга России, таким как «Православное зодчество донского края» [2]. А.Г. Лазарева, Э. Сокольского. Изучением памятников архитектуры Донского края с конца XIX в. по начало XX в. занимался А. Кириллов. Итогом его работы стало издание «Материалы, относящиеся к церковной жизни истории Донского казачества II половины XVIII в.» в трех частях. В третьей части описаны часовни, церкви, монастыри на Дону от начала их появления до конца XIX в. Этот раздел опубликован в указанной выше монографии А.Г. Лазарева [3]. Работа также базируется на результатах натурных исследований.

Строительство каменных культовых зданий в Волго-Донском междуречье начинается со второй половины XVIII в. С этого времени происходит замена деревянных храмов каменными. Строительство идёт по сложившемуся трапеoidalному типу, где трапеzидная соединяет ядро храма и колокольню. В них выражена продольная ось «запад-восток», симметрия построения архитектурных масс, а так же высотная ярусная композиция типа «восьмерик на четверике». В этот период декор применяли довольно умеренно, сохранялась гладь стены.

Типология колоколен храмов определяется по следующим признакам: по завершению, объёмной композиции, декору. Типы колоколен структурированы по хронологическому признаку.

К первой группе относятся колокольни, возведенные в первой половине и середине XVIII в. (рисунок 1). Эта группа представлена памятниками, характерными для стиля барокко.

Самым ранним храмом известным нам в регионе является церковь Сретения Господня (1751-1765) в ст. Михайловской. Её трехъярусная колокольня интересна тем, что она выполнена в чисто барочном стиле и имеет композицию типа «восьмерик на четверике». Завершение в виде шатра, фонарика и главки. Интересен декор, как на самом храме, так и на его колокольне, который сосредоточен на наличниках окон («ушами» и «фартуками», завершённые «гребнями»). Углы яруса звона отмечены лопатками. Возвращение снова к шатровому завершению колоколен произойдет в период эклектики, что подробно будет рассмотрено в третьей группе.

Колокольня церкви Знамения (1772-1785) в ст. Зотовской композиционно представлена тремя одинаковыми четвериками, последний из которых является ярусом звона, со срезанными углами. Нижний четверик прорезан арками, заложенными несколько позже. Второй и третий ярусы прорезаны высокими арочными проемами и отделены друг от друга многопрофильным раскрепованным карнизом. Завершается колокольня небольшим куполом, в котором по сторонам света расположены люкарны, появившиеся в архитектуре храмов региона впервые. Венчает колокольню фонарик с главкой. Всё ещё преобладает барочный стиль.

Вторая группа хронологически обозначена концом XVIII в. и второй половиной XIX в. (рисунок 2). В этой группе рассматриваются колокольни, характеризующиеся влиянием классицизма. Формирование архитектуры классицизма в регионе происходит значительно

позже, чем в столицах. Все чаще в строительстве храмов используется ордер. Усложняется объемная композиция колоколен, помимо четвериковых ярусов возводятся колокольни типа «восьмерик на четверике». Завершения представлены различными видами куполов, часто применяется шпиль. Памятники этого типа встречаются довольно часто.

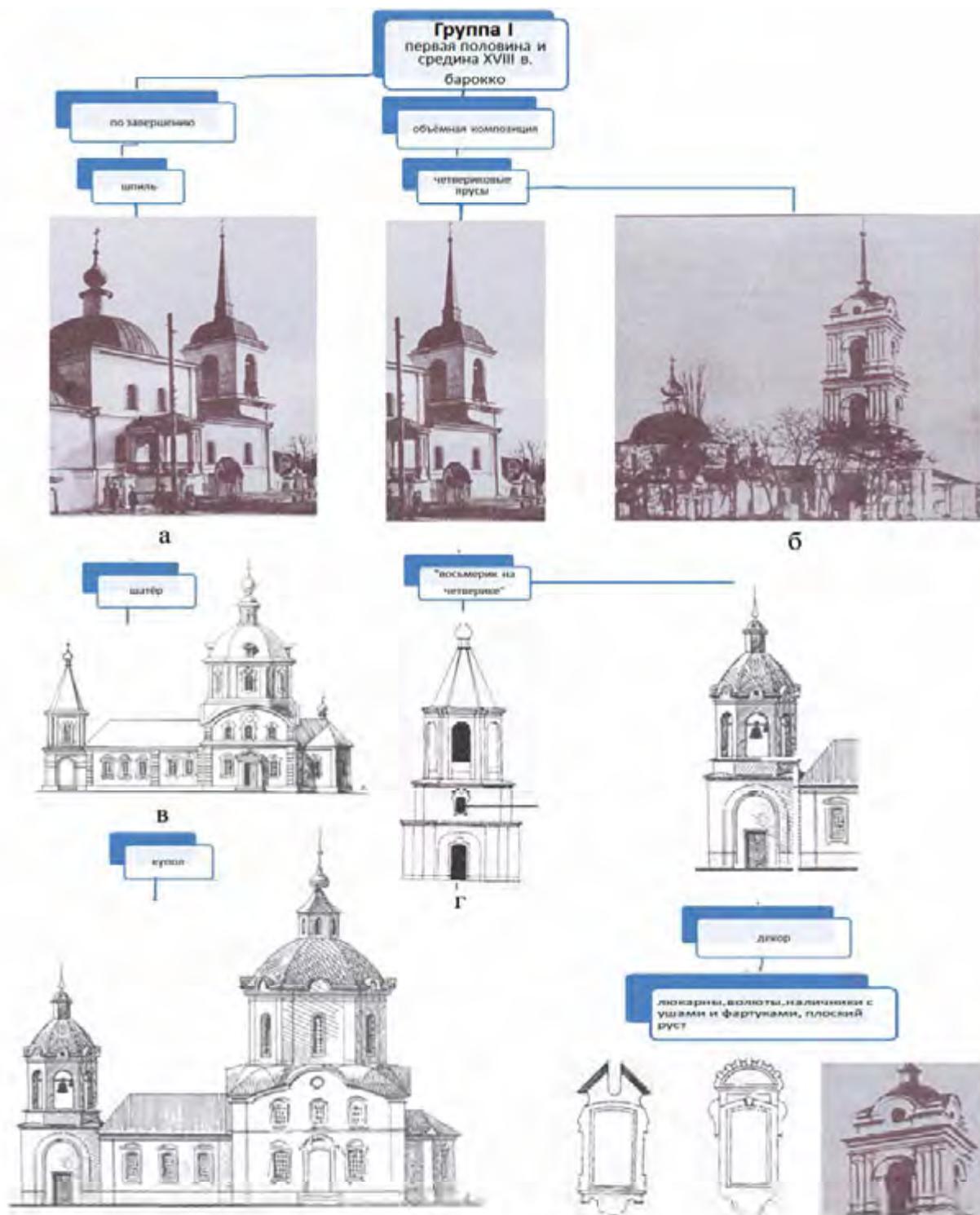


Рис. 1

а. Церковь Троицкая (1701-1720). г. Царицын; б. Церковь Успения (1718-1730). г. Царицын; в. Церковь Михаила Архангела (1786). Ст. Вешенская; г. Церковь Сретения (1751-1765). Ст. Михайловская; д. Церковь Преображенская (1740). Старочеркасск.

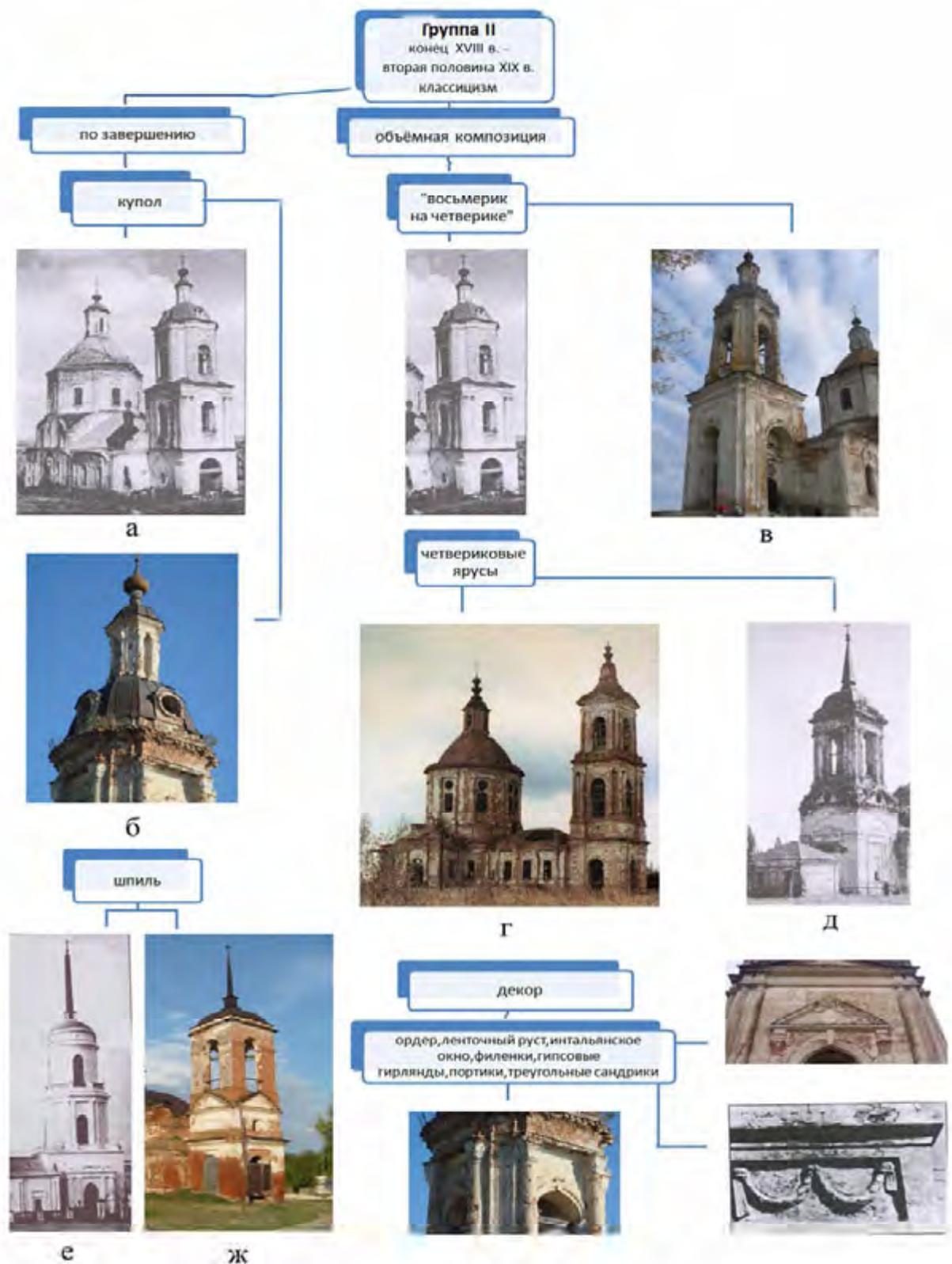


Рис. 2

а. Церковь Знамения (1785-1872). Ст. Зотовская; б, в. Церковь Архистратига Михаила (1796-1802). Ст. Типикинская; г. Церковь Николо-Сретенская (1807-1813). Село Орехово; д. Церковь Рождественская (1819-1822). Ст. Скуришеская; е. Собор Успения (1763-1833). г. Дубовка; ж. Церковь Св. Дмитрия Салунского (1818). Село Меловатка.

К ним относится церковь Святой Троицы (1793-1798) в ст. Филоновская. Её колокольня является одним из самых ранних примеров обращения к ордеру в

строительстве Волго-Донского междуречья. Вытянутые пропорции придают ей стройность. Композиция представляет собой восьмерик звона на четверике. Наряду, с ещё сохранившимися элементами барокко, применён ионический ордер. Ярусы разделены сильно раскрепованными карнизами. Завершение в виде маленького купола с люкарнами, фонариком и главкой, которые характеризуются барочным стилем.

Новые черты так же прослеживаются в колокольне церкви Архистратига Михаила (1796-1802) в ст. Тепикинской, построенной в то же время, что и колокольня церкви Знамени.

О периоде перехода от барокко к классицизму можно судить по фотографиям и архивным описаниям в ныне утраченном Успенском соборе Божьей Матери в Дубовке (1763-1796). Его трехъярусная колокольня завершается высоким шпилем с крестом. По сравнению с храмом колокольня кажется громоздкой. В ней остаются барочные элементы (крупные валюты на глухих гранях восьмерика, волнообразное завершение портика). Однако вся объёмная композиция, применение ордера сильно отличают её от самой церкви, что сразу же говорит об их разном времени и происхождении.

Традиционная композиция, идущая от «московского барокко», «восьмерик на четверике» продолжает существовать в архитектуре Волго-Донского междуречья ещё в начале XIX в. Она использовалась в русском каменном зодчестве почти полтора столетия. Зрелый классицизм проникает в провинцию только в первой четверти XIX века.

Так же значительный интерес представляет Николо - Сретенская церковь в селе Орехово (1807-1813). Она не является представителем чистого стиля классицизма, в ней барочные формы сочетаются с классическими. Четвериковая трехъярусная композиция колокольни завершается маленьким полукуполом с фонариком и главкой. Углы каждого яруса украшены колоннами ионического ордера.

Возводить крупные храмы с богатой пластикой, с широким применением ордера, было не под силу большинству приходов. Следующие памятники являются типичными образцами провинциального классицизма.

Первый и второй ярус колокольни храма Дмитрия Солунского (1818) в селе Меловатка, разделены между собой многопрофильным раскрепованным карнизом. Второй ярус завершается пластичным треугольным фронтоном. Тяжелый четверик яруса звона со всех сторон прорезан высокими арками и завершается плоским четырехгранным куполом с высоким шпилем на квадратном в плане постаменте.

Полностью к зрелому классицизму относится Духосошестввенская церковь в Елани (1820). Её колокольня слагается из ясных, классических по форме, квадратных в плане ярусов. На пилонах каждого яруса ионические полуколонны. Все арки звонов отмечены архивольтами, в качестве завершения – традиционный антаблемент.

Незаурядными художественными достоинствами отличается церковь Рождества Христова (1819-1822) в ст. Скуришенской – ценный памятник зрелого классицизма. На пилонах каждого яруса ионические полуколонны. Все арки звонов отмечены архивольтами, в качестве завершений – традиционный антаблемент.

Поздний классицизм представляют памятники культовой архитектуры, возведённые на территории Войска Донского и Саратовской губернии в 20-40-е гг. XIX в. Примером удачного воплощения традиционного ампирического сооружения является церковь Рождества Богородицы в Котовском (1821-1825). Прямоугольное основание её колокольни вытянуто с севера на юг, над ним возвышается квадратный ярус звона. Колокольня покрыта рустом, который доходит только до аттика. Важным моментом является появление дорического четырёхколонного портика в композиции колокольни.

Следующим важным памятником этого периода является разрушенная церковь Петра и Павла (1821) в селе Карповка. Имеются её старые фотографии, по которым можно судить, что представляла собой колокольня. Она была в три постепенно уменьшающихся яруса, причём верхний ярус был окружён колоннами. Завершалась колокольня высоким

шпилем. Вместе с полукруглой, сильно вытянутой апсидой колокольня чётко выявляла продольную ось этого сооружения.

Одним из примеров культового зодческого стиля ампир в крае является церковь Скорбящей Божьей Матери (1834-1837) в Царицыне. Храм разрушен в 30-е гг. XX в. О том, что представляла собой его архитектура можно судить по старым фотографиям и архивным чертежам, выполненным губернским архитектором Г.В. Петровым. Её трехъярусная колокольня имела на западном фасаде четырехколонный портик дорического ордера, с южной и северной сторон располагались пристенные портики того же ордера. В звонах стена уничтожается высокими арочными проемами, по сторонам которых размещены сдвоенные ионические колонны. Во втором ярусе классический антаблемент, а антаблемент третьего яруса завершается лучковым карнизом. Чётко проступает влияние столичной архитектуры.

В третью группу входят колокольни, построенные в период со второй половины XIX в. по начало XX в. (Рис. 3). Согласно тенденциям того времени, которое характеризуется эклектикой, в архитектуре храмовых построек можно проследить использование традиций древнерусского и русского зодчества более позднего времени, смешение стилей. Типично заимствование ряда композиционных приёмов и мотивов византийской архитектуры. Композиция колоколен чаще всего сохраняет принцип «восьмерик на четверике». Распространенным завершением является шатёр со слуховыми окнами, фонариком и главкой. В декоре характерно применение «кирпичного стиля» получившего широкое распространение не только в культовой, но и жилых и общественных зданиях.

В 30-40-е годы XIX в. в архитектурных кругах появилось сомнение в современности классицизма и соответствии его русским художественным традициям, обычаям и условиям жизни. Его роль в русской архитектуре постепенно начинает ослабевать. В провинции же, куда медленно проникают все новые веяния, он по-прежнему остается востребованным.

Постепенно его вытеснит русско-византийский стиль. Зачатки этого направления в архитектуре появились еще в середине 30-х гг. XIX в. В последствие именно он определит все последующее развитие архитектуры в крае, а именно в строительстве храмов.

Особое внимание необходимо уделить колокольне церкви Никиты Исповедника (1782-1795, 1865) в Царицыне. В отличие от храма, который выполнен в классических формах, колокольня стилистически отличается от него. Её строительство относится к 1865 г., где уже явно проступают черты эклектики. В первом ярусе колокольни применены крупные «итальянские окна», угловые лопатки с филенками, а в верхнем – килевидные завершения амбразур звонов. Восьмерик звона несёт шатёр с прямоугольными слухами, фонариком и маленькой главкой.

Церковь Святой Троицы (1850) в Дубовке Г. В. Петрова может служить ярким примером переработки древнерусских и готических прототипов. Здесь, архитектор, подобно большинству зодчих того времени, вынужден отступить от привычных норм классицизма и поддаться требованию времени. Храм имеет шатровую трёхъярусную колокольню. В её объемно – пространственной композиции лежит четвериковый ярус, постепенно уменьшающийся кверху. Использование дорических пилястр на втором ярусе колокольни, является чертой архитектуры уже следующей эпохи, получившей название «эклектика». Верхний ярус звона прорезан высокими арочными проемами. Декор колокольни довольно скромный. Характерно применение ряда приемов и форм, свойственных Владимиро-Суздальской архитектуре.

Церковь Богоявления (1856) в станице Перекопской уже нельзя охарактеризовать полностью как постройку стиля классицизм, она скорее представляет собой уже несколько иной этап развития храмового зодчества Волго-Донского междуречья. Композиция прямоугольной колокольни храма представлена тремя четвериковыми ярусами, уменьшающимися кверху и отделенными друг от друга многопрофильным раскрепованным карнизом. Верхний ярус звона прорезан высокими арочными проемами.

Завершается колокольня восьмигранным шатром и слуховыми окнами по сторонам света, главкой. Вытянутые пропорции придают колокольне стройный вид.



**Рис. 3**  
а. Церковь Св. Дмитрия Солунского (1909). Село Лозное; б, в. Церкви Божоявления (1905). Ст. Островская; в. Собор Александра Невского (1901-1918). г. Царицын; г. Церковь Преображения (1871). Ст. Преображенская; д. Церковь Божоявления (1856). Ст. Перекопская; ж. Церковь Никольская (1888-1891). Хутор Голубенский.

Представляет собой несомненный интерес колокольня двухпрестольной церкви Преображения (1871) в р.п. Киквидзе (ныне станица Преображенская). Построена церковь на прямых заимствованиях древнерусских образцов. Это двухъярусная, уменьшающаяся

к верху колокольня с высоким восьмигранным шатром и главкой на барабанчике. Верхний ярус звона представляет собой четверик со скошенными углами. Углы колокольни отмечены пучками полуколонн. Следует обратить внимание также на килевидные кокошники колокольни, широко используемые в древнерусской архитектуре XVI-XVII в.в., повторяющие мотив завершения стен храма.

В последнее десятилетие XIX в. в провинции классицизм исчезнет полностью, но в 70-е гг. можно будет встретить памятники, в которых ещё ощутимо его влияние, что мы можем наблюдать на примере колокольни церкви Архистратига Михаила в селе Лопуховка (1873). Двухъярусная колокольня, в плане состоит из четверика и высокого двусветного восьмерика, завершающегося шатром и фонариком с главкой. Ярус звона прорезан высокими арочными проемами, нарядность ему придаёт чередование килевидных и арочных завершений граней.

При строительстве колокольни храма Николая Чудотворца (1886-1891) в станице Голубинской, зодчие руководствовались эклектическими приемами, использовали формы древнерусского зодчества. Это трехъярусная колокольня типа «восьмерик на четверике», уменьшающаяся кверху с высоким шатром - «свечой», который завершается фонариком и главкой. Особое впечатление производит декор, подчеркивающий пластичность объемно-пространственного решения, выполненный в стилистике древнерусского зодчества XVI - XVII вв.

Колокольня церкви Богоявления Господня (1905) в станице Островской композиционно представлена прямоугольным в плане объемом, над которым возведены два равных по ширине восьмерика под глухим высоким шатром, завершающимся фонариком и главкой. Верхние ярусы разделены между собой многопрофильным раскрепованным карнизом. Высокие килевидные арки звона, опирающиеся на дорические полуколонки, придают ажурность и легкость ярусу звона, под карнизом которого проходит поребрик. Каждая грань шатра у основания украшена треугольным фронтоном. Прослеживается влияние псевдорусского стиля.

Рассмотренные, главным образом сохранившиеся, колокольни каменных храмов на территории Волгоградской области свидетельствуют о том, что за период со второй половины XVIII в. по начало XX в. были созданы колокольни многих типов. Основные типологические схемы варьировались, каждый раз получая новую трактовку.

#### *Библиографический список*

1. Кириллов А. А. Материалы, относящиеся к церковной жизни истории Донского казачества II половины XVIII в. [Текст] Новочеркасск, 1912.
2. Кириллов А. А. Часовни, церкви и монастыри на Дону от начала их появления до конца XIX в. [Текст] // Сборник Области Войска Донского статистического комитета. Новочеркасск, 1906. № 6. 1907. № 7. 1908. № 8.
3. Лазарев А. Указ. соч. С. 171-198.
4. Лазарев А., Сокольский Э. Православное зодчество донского края. [Текст]. Ростов-на-Дону: ООО «Терра». 2005
5. Серебряная В.В. Культурное зодчество Волгоградской области. Волгоград, 2002. С. 336.

*Клинова Н.С.*

*Научный руководитель Кропачева И.Ю.*

## **ИНТЕРЬЕРЫ ОФИСНОЙ ЧАСТИ БАНКА «ГАРДАНТ»**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Вопрос о том, что такое банк, не является таким простым, как это кажется на первый взгляд. В обиходе банки — это хранилище денег. Вместе с тем данное или подобное ему житейское толкование банка не только не раскрывает его сути, но и скрывает его подлинное назначение в народном хозяйстве.

Деятельность банковских учреждений так многообразна, что их действительная сущность оказывается действительно неопределенной. В современном обществе банки занимаются самыми разнообразными видами операций. Они не только организуют денежный оборот и кредитные отношения; через них осуществляется финансирование народного хозяйства, страховые операции, купля-продажа ценных бумаг, а в некоторых случаях посреднические сделки и управление имуществом. Кредитные учреждения выступают в качестве консультантов, участвуют в обсуждении народнохозяйственных программ, ведут статистику, имеют свои подсобные предприятия.

Такова теория вопроса, которая помогает понять, чем является банк на практике, и то, что выберет человек, это будет его решением, что для него значит, банк и с какими целями он обращается в данную организацию. Тем самым выбирать — естественное право человека, отражающее его собственную уникальность и уникальность его потребностей, а наша задача состоит в том, чтобы обеспечить его право выбора. Тем самым позволить чувствовать себя в данной организации комфортно, то есть обеспечить ему эргономический, психологический и функциональный комфорт.

Отобразить в интерьере атмосферу легкости и энергии, разработать максимально комфортные помещения с учетом занятости и деятельности, а так же индивидуальности персонала и сотрудников данной организации. Максимально использовать рабочую площадь помещений с разработкой пространственных, трансформируемых и многофункциональных перегородок. Придать помещениям соответствующий образ, при этом уделить внимание освещению, цвету и используемым материалам.

Удачно подобранный дизайн играет ключевую роль в самопрезентации компании — финансы не терпят пренебрежения, но любят производить впечатление. Сложная организация работы подобных структур требует большого внимания со стороны авторов стиля оформления банка — необходимо предсказать, какое впечатление помещения будут производить на клиентов и учитывать активные передвижения людей внутри офиса. Таким образом, дизайн банка требует от архитектора особого профессионализма и опыта, а успешно реализованное оформление интерьеров офисов финансовых структур и компаний может служить отдельным поводом для гордости.

В любом случае офис должен быть продолжением, элементом общей концепции фирменного стиля, который в крупных и честолюбивых компаниях включает в себя все: визитки, бланки, внешний вид сотрудников, эмблемы, реклама... Дизайн офиса должен также подчиняться стратегической задаче — формированию желаемого образа компании в глазах партнеров и клиентов. Ведь в итоге это отражается на доходах фирмы.

Современный офис должен отвечать эргономическим, психологическим и функциональным требованиям. Внутреннее пространство является лицом компании, которая обладает ярким определенным образом, отражает жизненную действительность и новые направления в области бизнеса.

С учетом основных качеств банка и основных цветов создать интерьеры офисных помещений наиболее благоприятные для работы и посещения юридических и физических лиц, отвечающие всем нормам и правилам. Основные качества банка заключены в его названии и его фирменном стиле. Банк «ГАРДАНТ» - это:

- Г - гарантия
- А - активность
- Р - ресурсы
- Д - динамика
- А - актуальность

Н - надежность

Т – технология

На первом этаже я планирую разместить офисные помещения для сотрудников, работающих непосредственно с физическими и юридическими лицами, а так же организовать входную группу. Ведь она немало важная часть в организации объемно-планировочного проектного решения, так как выполняет зазывающую функцию.

На втором этаже будут располагаться основные помещения сотрудников банка, директора и его заместителя, вспомогательные помещения, такие как помещения для общественного питания, для совещаний и переговоров, а так же бытовые и санитарные помещения.

«ГАРДАНТ» - это гарантия качества, активность, финансовые и ценные ресурсы, динамика развития, актуальность, надежность, новые и современные технологии.

#### *Библиографический список*

1. Нормативные документы по строительству объектов банка России.
2. Ведомственные нормы проектирования ВНП 001-01 Банк России.
3. Деловые центры. Методические указания к курсовому проекту, К.В. Дынкин

*Козлова Л.А.*

*Научный руководитель Волков В.С.*

## **ИНТЕРЬЕРЫ ДЕТСКОГО ЦЕНТРА ТВОРЧЕСТВА И ДОСУГА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Сегодня наблюдается тенденция снижения посещения детьми их мероприятий как кружки, секции, студии развлекательные программы, которые играют большую роль в формировании личности.

Существование огромного количества свободного времени заставляет подростков самим себе его организовывать. Ребенок находит замену, которая отражается в просмотре телевизора и играх на компьютерах. Основная масса молодежи проводит 85% своего свободного времени общаясь в социальных сетях, реальное же общение сходит на нет - никакого социального развития.

Это все уничтожает будущую индивидуальность, не дает возможности развития внутреннего «я», личности.

Такой проект, как детский центр творчества, поможет детям открыть свои способности и возможности, определиться в своих интересах. Место, где дети дают волю своей фантазии. Также детский центр, вовлекая детей в творческий процесс, может сыграть немаленькую роль в будущей жизни человека, в его последующем выборе. В детском центре творческие успехи ребёнка имеют значимый коэффициент, оцененные с профессиональной точки зрения и дающие возможность совершенствовать свои результаты, тем самым прокладывая дорогу в возможное будущее.

Объект, выбранный для проектирования, - это Дом культуры «Октябрь», расположенный на центральной площади Ленина в центре г. Волжского. Рядом находится остановка, что позволит легко добраться до данного места с любого конца города. Это одно из самых крупных учреждений культуры г. Волжского и один из основных центров досуга и самодеятельного народного творчества. Здесь проходят не только занятия городских творческих объединений, но и праздничные мероприятия, концерты звезд эстрады, посетивших город Волжский. Однако здание, как и многие существующие примеры досуговых подростковых центров, во многом ориентирован еще на советский

опыт и не способен удовлетворить в полной мере потребности современного подростка. Большинство помещений используется не по назначению. Также эстетические характеристики внутреннего пространства оставляют желать лучшего.

Основной идеей моего проекта являются «книжки-раскладушки». Многие помнят эти книги еще с детства, когда, открывая страницу, несложный механизм создавал трехмерную объемную конструкцию из бумаги. Книжки, герои которых оживают, стоило только открыть страницу. Воссоздание атмосферы детской книжки с картинками, где оживают самые волшебные истории. Воплотить маленький мир в больших формах. Спроектировать город детства. Организовать пространство, интерьер специально для детей и с учетом особенностей их поведения.

Трансформируемое, динамичное, изменяемое пространство. Использование передвижных сборных панелей, перегородок, которые позволяют изменять пространство помещения, разделять на зоны или полностью открыть пространство. Создание ощущения трехмерности с помощью цвета, освещения, линий. Игра с чувством глубины и перспективы, используя объекты и формы. Интерьер раскрывается с разных ракурсов, превращаясь в сложную игру плоскостей.

Детский центр будет поделен на пять основных зон: театр, искусство, наука, спорт, администрация, в состав которых вошли бы спортивный центр, детские художественные студии, научные лаборатории, кабинеты для научных кружков. Внутреннее пространство каждой из функциональных зон имеет свою цветовую гамму.

Использование ярких, чистых, открытых, лаконичных, цветов. По мнению психологов дети с самого раннего возраста должны видеть как можно больше разнообразных, ярких и контрастных цветов. Это приносит им много позитивных эмоций. Яркое динамичное решение комплекса сделает процесс эстетического воспитания очень интересным, комфортным и наглядным.

#### *Библиографический список*

1. «Архитектура досуговых объектов для подростков» Редькина И.Л., УДК725.8, ББК38.71
2. Справочное пособие к СНиП 2.08.02-89 «Общественные здания и сооружения»
3. Рекомендации по проектированию сети и зданий детских внешкольных учреждений

*Козлова Ю.В.*

*Научный руководитель Швец А.В.*

## **ПРОБЛЕМЫ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ И АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ НА ПРИБРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ САНАТОРИЯ «ЭЛЬТОН»**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Проблема инвалидов в наши дни стоит очень остро. В России их число насчитывается более 6,2 миллионов человек (4,2% населения), сейчас пенсию по инвалидности получает почти каждый десятый россиянин. А к 2015 г. количество инвалидов превысит 15 млн. человек. Увеличение темпов роста инвалидности обусловлено сочетанием различных факторов. Основными являются ухудшение экологической обстановки, неблагоприятные условия труда женщин, что сказывается на детской инвалидности, рост травматизма, отсутствие нормальных условий труда и культуры здорового образа жизни, высокий уровень заболеваемости. В настоящее время

по Волгоградской области проживают 225 тыс. инвалидов, в том числе 7,2 тыс. детей. Это довольно серьезные цифры, которые дают понять необходимость строительства специализированных объектов и сооружений для реабилитации, лечения, отдыха и просто для комфортной жизни инвалида. Развитие этого вопроса должно вестись по ряду направлений, среди которых создание удобных жилых пространств, формирование лечебных комплексов и конечно средовых реабилитационных объектов. Так как лечение и восстановление человека должно вестись максимально комплексно и полно, охватывая как повседневную жизнь, так и периоды отдыха.

Рассматривая и анализируя российский и зарубежный опыт в этих направлениях, можно сказать, что вопрос хоть как-то решается в случае жилья и лечебных учреждений, почти не касаясь внешних рекреационных зон. Зачастую они условно совмещены с парками при санаториях, больницах. Проектируются они просто как зеленые зоны, упуская из возможности, то, что эти пространства могут стать мощным фактором при психологической реабилитации инвалида. Польза таких зон очевидна и с физиологической точки зрения: прогулки помогают снять раздражение и стресс, они могут стать неплохим лекарством от депрессии. А длительное пребывание в закрытых помещениях обычно приводит к появлению физической слабости, синдрома хронической усталости, снижению иммунитета.

Многие оздоровительные курорты (мертвое море, нарзанные источники, природные парки и т.д.) не доступны или не подготовлены к приему людей с ограниченными возможностями.

На основе этого встает необходимость формирования доступной и эффективной реабилитационной среды. Ее нужно проектировать, в природно-выразительном месте, под открытым небом, при санаторном комплексе. Близость лечебного заведения даст возможность комфортного и длительного пребывания инвалида, и всеохватывающего подхода к восстановлению. Поэтому для проектирования и организации восстанавливающих процедур выбрана территория прибрежной зоны о. Эльтон относящуюся к санаторию Эльтон, т.к. этот участок достаточно уединен, но в тоже время близок к населенному пункту (поселок Эльтон), автострадам, железной дороге, и лечебному заведению. Центральным звеном территориально-планировочной организации этой местности является озерная впадина. А окружающий пустынно-степной массив образует ландшафт Приэльтона, с системой речных долин и крупных балок, лугово-степных пастбищ, лиманов.

Расположение проектируемого объекта будет выгодно сочетать реабилитацию визуально-психологическими средствами с реальными процедурами и возможностью использования целебных свойств озера (этими средствами лечения являются грязь и рапа минерального озера Эльтон, вода Сморогдинского минерального источника) благоприятное для лечения и оздоровления сочетание природных лечебных факторов.

Анализ ситуации выявил особенности этого места, которые необходимо будет учитывать при проектировании рекреационной зоны. Некоторые особенности в частности, жаркий климат и соленая вода, требуют особого внимания и принятия определенных архитектурно пространственных решений. Но в целом при соблюдении мер комфортности, территория оказалась соответствующей для проектирования сооружения подобного назначения.

Основой концептуального решения стал переход от телесного к духовному, посредством созерцания, медитативных ощущений от окружающей (проектируемой) среды. Созерцание помогает отключиться от тяжелых мыслей, расслабить тело, переключить внимание, научиться концентрироваться, находить большое в малом. И лечение через не традиционные способы, применение природных составляющих в реабилитации (солнце, вода, музыка, звуки, ветер и др.).

Основной массив территории предполагается разбить на три наиболее важные функциональные зоны: людей с ограничениями опорно-двигательной системы, сенсорных

возможностей (зрение, слух и т.д.), психологических возможностей (внимание, мышление, эмоции и т.д.). В этих участках решаются специфические требования, предъявляемые данными группами людей. Каждая из этих зон будет разделена на более мелкие функциональные части, насыщенные разными объектами: зоны отдыха, пространства для общения, обзорные площадки, предприятия питания, прогулочные дорожки, и т.д. Их главная задача сделать реабилитацию и пребывание людей максимально приятным и эффективным.

Необходимость специальной среды для реабилитации людей с ограниченными возможностями, делает создание подобных зон важным не только на местном, но и на всероссийском, уровне.

Список используемой литературы:

1. Портал статистической информации - <http://www.statistika.ru/>
2. Калюжная И.Ю., Калюжная Н.С., Сохина Э.Н. Экологический каркас как основа территориального планирования природного парка Эльтонский // Географические основы формирования экологических сетей в России и Восточной Европе. Ч. 1. Мат-лы электронной конф. (1-28 февраля 2011 г.). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 105-112.
3. Портал для людей с ограниченными возможностями здоровья – <http://www.dislife.ru/>
4. Леонтьева Е.Г. Доступная среда глазами инвалида. – М.: 2001.
5. Сайт санатория Эльтон - <http://www.elton-spa.ru/>

*Корнеева Е.Ю.*

*Научный руководитель Шкотова О.В.*

## **ИНТЕРЬЕРЫ ЦЕНТРА ДЕТСКОГО РАЗВИТИЯ «БУСИНКИ»**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Государственное общеобразовательное учреждение «Профессиональное училище № 33» расположено в Красноармейском районе Волгограда по ул. Бахтурова д. 6, на пересечении улицы Фадеева и улицы Вучетича. Вблизи территории училища расположены жилые кварталы, административные здания, промышленная зона (горчичный завод), институт. Здание имеет четкую прямоугольную структуру и ориентировано с юго-востока на северо-запад.

Здание представляет собой типовую постройку прямоугольных форм, переменной этажности (1,2 и 3 этажа) со скатной крышей.

Концепция развития центра - Детские дошкольные и школьные учреждения являются наиболее массовыми объектами гражданского строительства, что тесным образом связано с реализацией жилищной программы и перестройкой системы народного образования, а также с социальной сферой жизнедеятельности населения. Особо важную роль следует отводить влиянию архитектурной среды на формирование личности ребенка, исключение отрицательных воздействий на его психологию. На современном этапе при сокращении «безадресного» проектирования типовых зданий необходим более тщательный учет национальных особенностей, специфики социальных. Объемно-пространственное решение представляет собой ясную и лаконичную композицию, построенную по принципу взаимодействия простых объемов.

Акцентированы: входная группа.

Колористическое решение, основанное на контрасте подчеркивает объемно-пространственную композицию. Интерьер должен быть, с одной стороны универсальным,

т.е. не отвлекать от цели пребывания в нем рассчитанный на понимание людей любых возрастов, а с другой стороны запоминающимся на столько, чтобы посетители отдавали свое предпочтение именно этому центру. Я постаралась создать определенную тематику интерьера. Общее впечатление от интерьера - красочность и вместе с тем легкость, простота.

Основным из формирующих факторов организации интерьеров выступают психологические факторы - ощущение праздника, чистоты, порядка, ухоженности при прикосновении к оборудованию интерьеров, которые создают ощущение комфортной среды в помещениях.

Заложенная концепция определяет последующие принципы работы: удобство для посетителей (удобство перемещения); эстетический облик.

Сохранение привлекательности интерьера, ощущение обилия пространства, легкости. Стилистика интерьера отражает современные тенденции в дизайне общественных сооружений. В основу концептуального решения интерьера легло понятие «игры». Игра - форма свободного самовыражения человека, не связанная с достижением утилитарной цели, доставляющая радость сама по себе. Игра в интерьере преследует цели подсознательного завлечения человека в свои правила - решение предлагается не в практической, а в условной, знаковой сфере. Игра - деятельность, направленная на удовлетворение потребностей в развлечении, удовольствии, снятии напряжения.

В своем объекте я пользуюсь следующими иллюзиями: светлая гладкоокрашенная комната кажется большей и более просторной, окраска колонн контрастным цветом по отношению ко всему фойе делает его зрительно выше, плюс глянцевая поверхность потолка, ощущение спокойствия достигается за счет отсутствия пестроты в отделке стен и пола.

Объемно-планировочное решение проектируемых интерьеров.

Так как детский центр это сооружение для досуга и обучения детей, его архитектурная часть должна решаться с точки зрения привлекательности, он должен привлекать внимание и служить акцентом в городской застройке. Большой упор нужно сделать и на интерьер, так как это заведение рассчитано на посетителя разных возрастных групп и большинство посетителей будут созерцать его изнутри. Люди, посещающие подобное заведение, ожидают получить массу позитивных впечатлений от пребывания в нем. Поэтому необходимо учесть потребности зрелищного характера и произвести впечатление.

Основной принцип построения пространства - на основе простых форм.

Традиционные элементы, способы освещения и цвет могут выступать дополнительной функцией - предупреждающей, информирующей, преграждающей и т. д.

Здания должны отвечать задачам гуманизации жилой среды, высоким архитектурно-художественным и эстетическим требованиям.

В дошкольных учреждениях дети получают физическое, интеллектуальное, нравственное, трудовое и эстетическое воспитание в соответствии с их возрастными и индивидуальными особенностями, а также необходимые для их возраста знания и умения.

Общей задачей Центра детского развития и дополнительного образования станет реализация дополнительных образовательных, досуговых программ разных направленностей, созданных в одном здании и объединенных общей идеей.

Основной концепцией проекта является изменение функций, планировки и интерьеров здания.

Ключевым словом в формировании концептуального решения, так же как и в теме проекта является слово «бусинка». Главными посетителями детского центра являются дети.

*Костюкова К.С.*  
*Научный руководитель Черешнев И.В.*

## **КОНЦЕПЦИЯ СЦЕНОГРАФИИ ГОРОДСКИХ ВЫСТАВОК-ПРОДАЖ, ОСНОВАННЫХ НА ПРИМЕНЕНИИ МОДУЛЬНЫХ ДИНАМОБИЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В работе рассмотрены теоретические аспекты формирования городского праздника, основанного на применении модульных динамобильных конструкций. Проведен анализ открытых общественных пространств города, дана их классификация. Разработаны основные принципы формирования пространств, предназначенных для проведения городского праздника

В настоящее время существует огромное количество праздников. Все они могут носить различный характер по тематике (религиозные, профессиональные, государственные, культурные, др.) и по способу их проведения в рамках городской среды (фестиваль, парад, шествие, ярмарка, концерт, выставка-продажа и др.). Но, несмотря на столь широкое разнообразие, на лицо видны недостатки их организации как организации временной функции открытых городских пространств.

Открытые общественные городские пространства делятся по значению (общегородского, районного и местного значения), а так же по пространственным характеристикам (линейного, локального характера и система расчлененных взаимосвязанных пространств). Соответственно в зависимости от этой типологии будут складываться свои особенности проектирования временной функции сценографии (действия) как одной из функций открытых городских пространств (обслуживание, информация, рекреация, ориентация, градостроительный образ). В связи с этим был взят Центральный район города Волгограда, который подвергся анализу и распределению всех открытых городских пространств на группы по вышеописанным признакам и характеристикам. Чтобы рассмотреть каждый тип пространства, было выбрано несколько площадей. Местом для организации выставок-продаж городского значения является площадь Павших Борцов, которая носит локальный характер. Участок проспекта Ленина от ул. Гагарина до ул. 13-й гвардейской дивизии (между двумя вузами) является системой расчлененных взаимосвязанных пространств, которая включает в себя районное (аллея) и местное значение (курдонеры около вузов), а так же линейный и локальный характер соответственно. Поэтому здесь рассматриваются различные варианты и сочетания проведения выставок-продаж.

Главной особенностью при организации праздника является его временная функция, отсюда и вытекают главные принципы проектирования – **мобильность** как физическая подвижность: постоянная готовность к изменению места своего положения в пространстве, способность к передвижению; **трансформация** – изменение, преобразование, как «качественное», так и «количественное»; **гибкость** - отсутствие резких граней, жестких границ, отделяющих одно явление от другого; **динамичность** – движение формы в физическом или композиционном смысле, **обратимость** – возможность обращения систем в обратной последовательности в условно принятое начальное состояние. Для удовлетворения этих принципов необходимы определенные средства. В данном случае этими средствами будут являться кинематические системы, пневматические конструкции, тентовые конструкции, вантовые конструкции.

Общее впечатление действия создается за счет ряда картин из комплекса компонентов среды, соединенных в условные архитектурно-пространственные категории: ограждение, планшет, заполнение. **Планшет** - разделение плоскости по уровням и

уклонам. Устройство площадок, разных по очертаниям и размерам. Орнаментальное использование коммуникаций. **Ограждения** - использование разницы в высоте и силуэте объемов. Изменение направления стен, переломы в плане, и т.д. **Элементы заполнения пространства** - линейные перегораживающие устройства непрерывные (стенки, парапеты), прерывные (колоннады), прозрачные (решетки, ограды), в рельефе (каналы, рвы). Группы однородных элементов (скульптуры, фонтаны, фонари, витрины, рекламы, киоски, скамьи и т.д.). Единичные сооружения (мостики, монументы, информационные устройства и установки, ландшафтные компоненты).

Такие способы архитектурно-художественного расчленения форм будут индивидуальны для каждой проектной ситуации, а так же наиболее наглядно выявят и покажут различия и особенности наполнения открытого городского пространства в зависимости от его значения и характера.

Исходя из всех вышеперечисленных аспектов проектируется сценография выставок-продаж на основе одних и тех же средств, но на примере различных тематик, типов продаваемой и экспонируемой продукции, и как следствие – образных решений. Одним из примеров направлений является кондитерское, проектируемое на площади Павших Борцов. Так, как эта площадь является общегородской, то здесь можно наблюдать широкий спектр функций, рассчитанных на различные группы населения. Здесь представлены функции общественного питания, торговли, выставки, отдыха, рекламы, а так же зрелищной, вспомогательной, детской (игровой), декоративной. Проектное решение, основанное на формах, свойствах и принципах выбранной темы, т. е. сладких изделий. Это и организация самой коробки конфет, со своими модульными ячейками, которая легла в основу одного из павильонов. Интересно и само формообразование шоколадных конфет, которое дает множество интерпретаций в области архитектурных и дизайнерских форм, что тоже находит свое отражение в проектируемых павильонах. Так же находит свое отражение и принципы текучести (шоколада), модульности и структурности и другие.

Другим примером является решение участка площади Ленина от ул. Гагарина до ул. 13-й гвардейской дивизии. Здесь за основу взята тематика «Дня студента». Так как здесь рассматриваются различные варианты сочетания 3 пространств, которые носят районный и местный характер. Это относится и к их воплощению. Например, функция общественного питания воплощается уже не в кафе, а отдельных киосках с продукцией. Так же на спектр функций оказывает влияние и тематика, рассчитанная в большей степени на определенную группу населения – студентов настоящих и будущих. Что касается образного решения, то оно основано на жизни и увлечениях молодежи (студентов). Это и соответствующие принципы: динамичность, резкость, яркость, смелость, др.

На примере организации данных выставок-продаж в рамках городского праздника рассматриваются и выявляются особенности их проектирования в зависимости от всех вышеперечисленных аспектов. А так же решаются следующие задачи:

- коммерческая задача - привлечение бизнеса;
- образная – изменение облика городской среды;
- удовлетворение потребностей различных социальных групп населения.

#### *Библиографический список*

- 1.Ефимов А.В., и др. «Дизайн архитектурной среды», М., «Архитектура-С», 2004.
- 2.Шимко В.Т. «Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды», М., «Архитектура-С», 2006.

*Кузнецова Ю.И.  
Научный руководитель Черешнев И.В.*

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕРЬЕРОВ ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА ВСТРЕЧ НА ОСНОВЕ ПАМЯТНИКА АРХИТЕКТУРЫ 18 ВЕКА «ДОМА БЕККЕРА» В МУЗЕЕ-ЗАПОВЕДНИКЕ «СТАРАЯ САРЕПТА»**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Широкую известность в России и за рубежом получили культурные центры – «Дома дружбы», где проводятся такие мероприятия, которые способствуют развитию межнационального делового, научного, культурного и гуманитарного сотрудничества. Ассоциация строит свои программы по следующим основным направлениям: образовательные и культурные обмены; экономические и бизнес-программы; благотворительные проекты; программы для школьников и молодежи; фестивали и дни культуры различных этносов, праздники, литературно-музыкальные вечера, торжественные собрания, посвященные знаменательным датам, организуются концерты. А также здесь могут проходить конференции, встречи с делегациями и туристами.

Здесь представители всех национальных обществ могли бы вместе решать различные вопросы и собираться с целью обозначить направление развития культуры, языка и традиций своего народа. Россияне всех национальностей едины, и не стоит забывать об этом. В этом месте люди забудут о своих национальных разногласиях.

Волгоградская область – многонациональный регион, здесь проживают представители более 130 различных национальностей. Национальные общественные объединения играют важную роль в формировании полноценного гражданского общества, сохранении мира и стабильности. От деятельности национальных общин во многом зависит общественно-политическая ситуация, деятельность которых направлена на содействие укреплению межнационального согласия, доверия и взаимоуважения представителей народов, проживающих на территории региона. Интернациональный Центр в Волгограде отсутствует, поэтому появление такого Центра позволит создать благоприятные условия для полноценного развития культуры, языка, сохранения традиций этнических общностей и содействовать дальнейшему развитию гармоничных межнациональных отношений на основе взаимного диалога и доверия.

В этом заключается актуальность избранной темы для дипломного проекта. В разработке данного проекта заинтересованно руководство музея-заповедника «Старая Сарепта». Целью работы является определение приемов решения интерьеров памятника архитектуры «Дома Беккера» в «Старой Сарепте» под «интернациональный Центр встреч» с учетом его ценностных характеристик и обеспечение его нового фундаментального использования.

Метод разработки проекта - изучение историко-архивных, библиографических материалов, натурные обследования, фотофиксация, изучение и анализ аналогов. Концепция проекта основывается на идее богатства культур всех пяти народов: немцы, русские, татары, калмыки, украинцы, исторически проживающие на территории бывшего поселения Сарепта, с момента ее возникновения.

Концептуальное решение основано на необходимых функциях, которые должны включать в себя интернациональный Центр. Это концертный зал, конференц-зал, выставочный зал, музыкальный салон, кафе и банкетный зал, помещения для изучения языков, работы с детьми, воскресных школ и т.д.

Проанализировав такие зарубежные и отечественные аналоги как Дом-музей Лейтона в Лондоне, здание Дома Дружбы народов в Ижевске, Дом Дружбы Ярославль -

Пуатье (Франция), я выявила основные закономерности и особенности проектирования современного интерьерного пространства в памятниках архитектуры. Исходя из необходимости приспособления функционального расположения помещений и планировочной структуры под существующую ситуацию, мною будет сформирована окончательная дизайн-концепция проекта, учитывающая назначение и род деятельности Центра пяти культур, а также нынешнее состояние здания «дома Беккера».

Предлагается разработка интерьеров с учетом культурных традиций людей различных национальностей. «Дом Беккера» интересен по своему архитектурному облику, имеет планировку удобную для приспособления помещений под функции Центра встреч.

Новизна проекта заключается в том, что в городе Волгограде не существует подобного учреждения. Возможно, дипломный проект станет основой для создания культурного интернационального центра со всеми необходимыми требованиями для обеспечения проведения самых различных мероприятий, способствующих укреплению межнациональных отношений, воспитанию толерантности. Центр может стать одним из участников пропаганды исторического и культурного наследия, то есть местом пересечения культур прошлого, настоящего и будущего. Деятельность центра будет ориентироваться и включать в себя все возрастные категории: детскую, юношескую, взрослую. Встречи, общение обеспечит передачу знаний людям одной культуры другой, взрослых молодому поколению. Главная цель – воспитание нового поколения на лучших традициях.

Толерантность, как никогда ранее, важна в современном мире. Мы живем в век глобализации экономики и все большей мобильности, быстрого развития коммуникации. Каждый регион многолик, и поэтому эскалация нетерпимости и конфликтов потенциально угрожает всем частям мира. Проявление толерантности, созвучно уважению прав человека, не означает терпимого отношения к социальной несправедливости, отказа от своих или уступки чужим убеждениям. Это означает, что каждый свободен придерживаться своих убеждений и признает такое же право за другими. Важнейшая цель воспитания толерантности состоит в утверждении ценности человеческого достоинства и неприкосновенности каждой человеческой личности.

Целью создания интернационального Центра является необходимость реализации национального развития в области культуры, образования, патриотического воспитания граждан, а также поддержка деятельности национально-культурных объединений, создание благоприятных условий для этнокультурного развития народов. Проект нацелен на создание единой инфраструктуры, которая позволит посетителю любой национальности в пределах единого пространства ознакомиться с культурными обрядами, традициями, ремеслами, костюмами, кухней, бытом и т.д. народов района. А также создание единого территориального комплекса.

Предметом деятельности Центра встреч будет являться: оказание содействия национально-культурным объединениям в деятельности, направленной на сохранение национальной культуры и языка; организация социально значимых мероприятий: фестивалей национальных культур, собраний, мастер-классов и тренингов, презентаций, пресс-конференций, творческих встреч с деятелями культуры и искусства, ярмарок, выставок и т. п.; работа с детьми на базе национальных воскресных школ, организация курсов по изучению национальных языков; развитие самодеятельного художественного творчества народов; методическое обеспечение деятельности муниципальных центров национальных культур и самобытных творческих коллективов, работающих в стиле «этно»; международное, межрегиональное, межнациональное сотрудничество, развитие краеведческого и этнотуризма, информационное обеспечение этнокультурных мероприятий.

Подобный Центр – это взгляд в наше общее будущее, которое строится на бережном сохранении и приумножении накопленного опыта, общения и взаимоуважения пяти культур.

*Библиографический список*

1. Водолагин М.А. Очерки истории Волгограда. Волгоград, 1968. с. 147
2. Когитин В.В. Отчет по теме «История межнациональных отношений на территории Волгоградской области. Волгоград, 1990, Архитектурный фонд музея-заповедника «Старая Сарепта». Ф.2920. л.15-22
3. Лаврентьев В.А., Савченко Л.Л., Гордеева О.Т. Концепция музеефикации музея-заповедника «Старая Сарепта». Архитектура фондов музея «Старая Сарепта». Ф.1/2. л.12-20
4. Мельникова Т.// Веч.Волгоград. 1990. – 12 мая. – с. 7
5. Попов П.П. Слово о «Старой Сарепте». Волгоград, 1994.
6. Татаренко О.Г. Миссионерская деятельность гергентуров Сарепты в XVIII – XIX вв.// Вопросы краеведения. Вып.7. Волгоград, 1991, с.42
7. Терехин С.О. Поселение немцев в России. Архитектурный феномен. Саратов, 1999.
8. Фонды музея-заповедника «Старая Сарепта». Волгоград, 1994.
9. <http://baikal-tolerance.ru>
10. <http://tolerantnost.narod.ru>
11. <http://putevod.h16.ru>
12. [museu.narod.ru](http://museu.narod.ru)
13. <http://ru.wikipedia.org>
14. <http://www.stargor.ru/services/poiters/index.php>
15. <http://wmuseum.ru/velikobritaniya/351-dom-muzey-leytona-v-londone.html>

*Кущева Ю.А.*

*Научный руководитель Волков В.С.*

## **ДИЗАЙН-ПРОЕКТ ПАРКА НА НАБЕРЕЖНОЙ Р. ВОЛГА В СОВЕТСКОМ РАЙОНЕ Г. ВОЛГОГРАДА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Многочисленные исследования показывают, что городские парки и открытые пространства играют значительную роль в жизни населенных пунктов. Любая озеленённая территория это лёгкие для города. Городские парки улучшают качество воздуха, регулируют (в определенных пределах) газовый состав воздуха и степень его загрязненности, служат средой обитания для представителей флоры и фауны, сокращают стоки ливневых вод и ослабляют городскую жару. Всё это очень актуально в нашем климатическом регионе с жарким, сухим летом, недостаточными осадками, низкой влажности и пыльными бурями в летний период. Растительность, как средовосстанавливающая система, обеспечивает комфортные условия проживания людей в городе, снижает влияние городского шума и является источником эстетического отдыха людей. Хорошо благоустроенные, функционально и эстетически продуманные парки повышают качество жизни населения.

Представляет большой интерес проект городского парка семейного отдыха, для таких периферийных районов, не имеющих центров отдыха и развлечений для основной массы людей, где они имели бы возможность отрешиться от обыденности и насущных

проблем. Таким местом является набережная в районе ул. Тулака. В соответствии с общим архитектурно-планировочным решением Генерального плана г. Волгограда данная территория относится к рекреационной зоне, что предполагает здесь создание парковых зон, в первую очередь, благоустройства и озеленения. На сегодняшний день большая часть территории занята спонтанно выросшей растительностью, обветшала и сама набережная, она плохо освещена в ночное время, отсутствуют элементарные элементы благоустройства (скамейки, урны для мусора). Посадки деревьев нерегулярны и представлены такими породами как: тополь и вяз. Подавляющая часть территории поросла камышом.

Проект парка отдыха предполагается разместить на территории склона, примыкающего к действующей, но заброшенной набережной. Выбранная территория ограничена рекой Волгой и прилегающей жилой и общественной застройкой по улице Ярославская. Проектируемый участок является частью транспортно – пешеходной набережной Ельшанской и занимает площадь около 14,8 га (148 000 м<sup>2</sup>). Главный интерес с точки зрения ландшафтного дизайна представляет рельеф со средним уклоном около 15°. Разность отметок склона от 11 до 36 метров. Склон ориентирован на юго-восток. Территория данного участка открыта солнечным лучам - имеет прекрасную инсоляцию. В целом территория представляет собой обширное открытое пространство с хорошим уклоном рельефа и минимумом существующих планировочных ограничений, что в свою очередь дает массу возможностей и проектных решений.



Были изучены мировые примеры гармоничного внедрения в городскую среду уютных зон отдыха, в которых посреди городской суеты и высотной застройки организовываются живописные природные уголки с удивительной расслабляющей атмосферой. Приоритетное использование органических форм, стилевое единообразие, много открытого пространства и воздуха – вот, что выгодно выделяет современные архитектурно - ландшафтные проектные решения. Основываясь на общей тенденции мировых примеров, концепция дипломного проекта заключается в простоте и лаконичности, близости с природой и натуральности. Несмотря на то, что проектируемый парк будет воссоздан искусственно, ставилась цель добиться максимального ощущения естественности, как в Потерянном городе инков или рисовых террасах Индии, где создаётся впечатление, что всё это создано природой, а не человеком. Для этого склон будущего парка преобразуется в многослойную, ступенчатую структуру, спускающую человека с верхнего уровня городской среды на уровень ландшафтно-пейзажной среды. И этот спуск будет только началом путешествия к природе, к умиротворению, к самому себе. В силу того, что современный человек ведёт малоподвижный образ жизни главной

темой проектируемого пространства становится движение или путешествие. Основу композиции составляют дорожки (пути). Ещё одной используемой в композиции проекта структурой является лабиринт (как структура, состоящая из запутанных путей, со множеством пересечений и подразумевающая вариативность движения). Подобная структура позволяет создать на ограниченном пространстве сложный и увлекательный маршрут движения. В метафоричном смысле лабиринт представляет собой жизненный путь каждого человека. Главная идея парка – это создание гармоничного пространства, в котором будет комфортно любому посетителю. Пространство, где рождается приятное ощущение пребывания в желанном мире, где все проблемы городской жизни отодвигаются как бы на второй план, где царит размеренный ритм жизни. Включив в проектируемое пространство различные конструкции и малые архитектурные формы, необходимо было добиться их взаимосвязи с растительным миром, а также друг с другом.



В основу архитектурной концепции парка положен принцип контрастности, особенно выраженный в противопоставлении различных характеров парковых пространств. Прямолинейная геометрия дорожек, площадок и природная свобода линий растительной зоны отражают драматизм сосуществования природы и современной цивилизации. В парке широко используется разработка рельефа, что создает удивительную смену пейзажных картин. Здесь присутствуют все природные ландшафты: открытые полянки, густые массивы деревьев, насыпные холмы, покрытые зеленым газоном. Парковые границы не являются визуальными барьерами в силу того, что они плавно переходят в естественные насаждения по сторонам парка, а так же ограничены рекой.

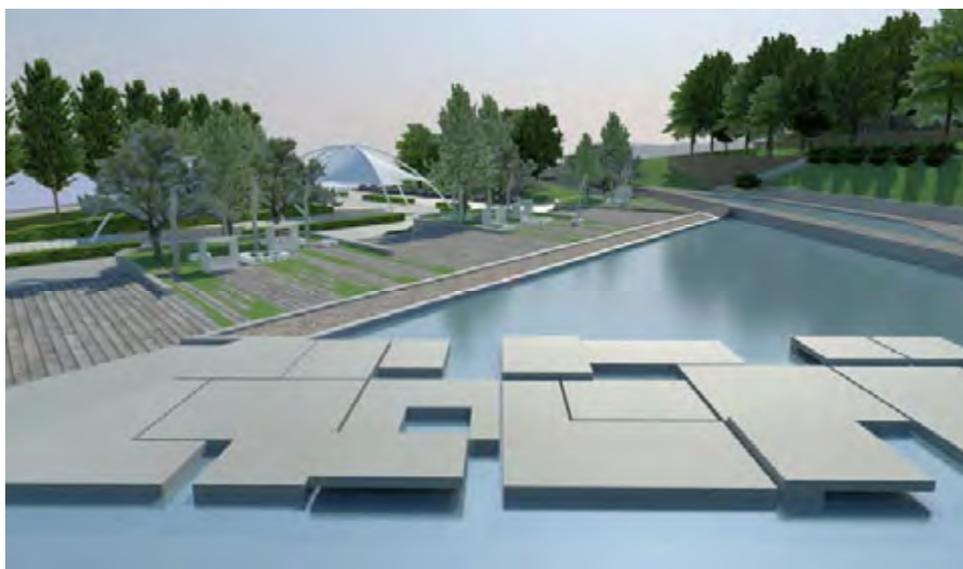
Парк отдыха – это комплекс, концентрирующий в себе различные общественные функции для удовлетворения потребностей различных слоев населения разных возрастных групп.

В комплексе включены следующие функции:

- созерцание и тихий отдых;
- активный отдых, творчество;
- питание;
- коммуникация.

В первую очередь ставилась задача организовать с помощью средств ландшафтного дизайна притягательную и умиротворяющую атмосферу зеленого совершенства. Поэтому большая часть территории отдана под озеленение, разнообразие которого включает газоны, топиары, групповые посадки, дерновые лабиринты. В данном проекте производится подрезка склона и его трассирование, террасная разработка. Излишняя

земля не вывозится, а используется для создания природных ландшафтов на периферии данного парка, что позволяет сэкономить финансы и разнообразить пейзаж. Коммуникации обеспечиваются лестницами и пандусами расположенными на склоне. Так же в склоне находится амфитеатр, как центр тяготения обширной массы людей (где могут проводиться концерты и собрания на открытом воздухе). Зона тихого отдыха включает в себя искусственный водопад (который помимо умиротворяющей и расслабляющей функции должен увлажнить воздух в парке, снизить его запыленность). По сторонам от него располагаются беседки и скамейки для отдыха.



Ещё одной из функциональных зон становится лабиринт из живых растений, где прогулка становится увлекательной игрой. Для детей предусмотрена детская площадка, на которой разнообразие форм рельефа и фактур компенсирует наличие небольшого количества оборудования и предполагает простор для детской фантазии. В нескольких местах парка предполагается установка небольших летних кафе из лёгко трансформируемых конструкций. В склоне предполагается установка заглубленных санузлов, что позволяет сделать их ненавязчивыми для глаз посетителей.



В разработку проекта было включено заполнение парка разнообразными материалами мощения и облицовки, элементами благоустройства и освещения, которое включает светильники как функционального, так и декоративного назначения.

Архитектурно-декоративное освещение применяется для подсветки зеленых насаждений (деревья, кустарники и лабиринт), элементов малых архитектурных форм (подпорные стенки, беседки и т.д.), декоративных водных устройств (бассейн и, каскады из воды). Прожекторы, утопленные в земле, декоративные светильники, имеющие открытые и скрытые светящиеся элементы, общее и архитектурно-декоративное освещение парка - призваны создать умиротворяющую, ненавязчивую атмосферу, разнообразить очертания, и формы проектируемого парка.

Проектируемый парк позволит сблизиться с природой, окунуться в её атмосферу с головой. Таким должен быть идеальный отдых для всей семьи и для любого жителя микрорайона в частности.

*Лукьяненко Н.Б.*

*Научный руководитель Полянский Е.А.*

## **ИНТЕРЬЕРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВОКЗАЛА ГОРОДА ВОЛЖСКОГО**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Изучив существующее состояние здания и окружающей территории, стало ясно, что Железнодорожный вокзал города Волжского находится в достаточно «плачевном» состоянии. Пространство вестибюля перерезано перегородками, обшито дешевым пластиком, перекрыт сквозной проход с города на платформы. Эстетические качества интерьеров оставляют желать лучшего, так же не достаточно мест для ожидания пассажиров, а те, что есть, совершенно не комфортны. В проектной работе основное влияние было уделено комплексной организации вокзала, как пространства комфортного ожидания и организованного досуга. Особое внимание было уделено разработке главных планировочных элементов (вестибюль и зоны ожидания) и наиболее значимым сопутствующим помещениям.

Вестибюль, это открытое пространство, основной задачей которого является распределение потоков людей (к кассам, на перрон, зону отдыха и ожидания), в вестибюле расположены информационные стенды, с расписанием поездов и другой информацией для пассажиров. Медпункт, комната матери и ребенка, камера хранения, билетные кассы, санузелы, курительные и кафетерий расположены в близкой зоне доступности для пассажиров. Также на первом этаже вокзала находится отделение милиции, которое включает в себя кабинет начальника, комнату дежурного, приемное отделение, две КПЗ, охрана вокзала.

Зал ожидания расположен на втором этаже в двухсветном пространстве. В летнее время года возможен выход на эксплуатируемую кровлю. Правая сторона предназначена для кафе и бара, обслуживает кафе кухня расположенная на первом этаже, которая имеет непосредственный выход на кровлю. Левая сторона используется для отдыха пассажиров и ожидания поездов в летнее время, на ней расположен магазин и бар с прохладительными напитками.

Диспетчерская, диктор оповещения, кабинет начальника вокзала расположены на втором этаже в зоне служебных помещений. Комнаты длительного пребывания пассажиров находятся на третьем этаже в изолированной от основных потоков людей зоне. Комнаты рассчитаны на 1,2 человека.

Также в здании вокзала, на первом этаже расположен конференц-зал, имеющий отдельный вход с главного фасада. Со стороны главного фасада мы можем попасть в

столовую и агентство по размещению и туризму.

Архитектурной задачей было максимальное раскрытие и расширение пространства. Входы и выходы выполнены в красном цвете, и расположены на одной оси, чтобы приезжий сразу нашел выход в город, а уезжающий на перрон. Основные помещения также выявлены яркими цветами для лучшей ориентации людей в пространстве.

Основное колористическое решение имеет спокойный характер, с добавлением ярких акцентов, в интерьерах, выделяющих зоны по функциям. На фасадах цветные вставки откликаются с интерьерами, а также разбавляют фасад, внося оживление в окружающую среду. Световые лампы, расположенные на остекленной части фасада, светятся в ночное время яркими цветами.

В заключение хочу подчеркнуть, что вокзал является лицом города, это первое что видит приезжий, поэтому если город встречает его ярко и с комфортом, то он захочет приехать в него снова.





*Майоров С.В.  
Научный руководитель Швец А.В.*

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕРЬЕРОВ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА, НА ОСНОВЕ ЦЕХА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ЗАВОДА «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ»**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Популярен тезис о том, что семья - это ячейка общества, его основа. Существование, а главное, новообразование таких «ячеек», невозможно без наличия доступного и комфортного жилья.

Именно доступность жилья, является одной из самых острых проблем общества. Сегодня, 80% населения страны, не может позволить себе новую квартиру, а три четверти молодых пар, скажут, что именно отсутствие нормальных жилищных условий, останавливает их в вопросе рождения ребенка.

При этом, принято считать, что социальное жилье не может быть комфортным и привлекательным, так как большей частью оно представлено на вторичном рынке, а проектирование и строительство новых домов настолько ограничено в бюджете, что дизайнеру в этой сфере нечего делать.

На самом деле, затраты на строительство квартир, которые затем позиционируются как дорогие или дешевые, не слишком разнятся. Цена квартиры главным образом определяется ее размерами и местоположением, а не архитектурой или планировкой.

Прекрасное тому подтверждение – Мадрид, где для проектирования социального жилья были приглашены известные местные и иностранные архитекторы. При этом, вознаграждение за проект не выходило за рамки стандартного. Результаты их работы демонстрируют, что подобное жилье вовсе не подразумевает строительство безликих многоэтажных коробок. Наоборот - дома с жильем социального найма, возведенные в Мадриде, становятся архитектурными доминантами районов, где преобладает застройка, реализованная на продажу.

С целью снизить затраты на возведение жилья, мы обратили внимание на промышленную архитектуру города. В перспективе, намечается возможность выноса производственных функций, расположенных рядом с центром Волгограда, за пределы городской среды, что означает освобождение большого количества корпусов различного функционального назначения и планировки. Освободившиеся площади, вполне подходят для реконструкции их под жилые и общественные пространства.

Для демонстрации эффективности подобного перепрофилирования, на примере дипломного проекта, нами был выбран цех металлоконструкций завода «Красный Октябрь».

С транспортной точки зрения, объект удачно расположен, на границе Центрального и Краснооктябрьского районов города, на одной из основных магистралей – проспекте им. Ленина. В непосредственной близости от объекта, находится ряд спортивных сооружений, а так же зона паркового отдыха. Само сооружение, имеет достаточный, для размещения жилых и общественных функций, внутренний объем, и свободную планировку.

Особенностью ситуации, является слабо развитая инфраструктура территории, и удаленность от объектов нормированной пешеходной доступности. В связи с этим, в состав жилого комплекса войдет ряд общественных функций: собственный мед. пункт, прачечная, котельная, ясли-сад. Кроме того, планируется организация подземной парковки, и выделение части площадей для сдачи арендаторам.

Основной объем проектируемого комплекса, занимают квартиры социального найма, приблизительной площадью 50-80 м<sup>2</sup>, ориентированные на молодые семьи, с одним – двумя детьми, или пока не имеющие детей. Приблизительный возраст жильцов – до 30 лет (исходя из среднего возраста матери в нашей стране, который составляет 26 лет).

Главной проблемой, которую мы хотели бы решить в данном проекте, является ограниченность, так называемой, «зоны комфорта» современного жителя квартиры. Даже в престижных жилых комплексах, эта зона редко распространяется дальше входной двери. Не говоря уже о ее развитии в сторону двора и улицы. Целью проекта мы решили сделать *расширение привычных границ «зоны комфорта»*. Средство, с помощью которого предлагается этого достичь – *взаимопроникновение и взаимопересечение* жилой и общественной зон. Это принцип, который лег в основу не только функциональной концепции комплекса, но и его формообразования. Как следствие – максимальное «одомашнивание» общественных зон комплекса, прежде всего дворовой территории, что также позволит решить и ряд других проблем комфорта, характерных для нашего региона. К примеру – сооружение светопрозрачной кровли, используя уже существующие несущие конструкции, над частью дворовой территории, для защиты ее от осадков; или оборудование этой же кровли, трансформируемыми солнцезащитными конструкциями для летнего периода.

При решении интерьеров как жилых, так и общественных пространств, решено было сохранить образ и характер, свойственные промышленному сооружению, не скрывая, а иногда подчеркивая характерные конструктивные элементы сооружения (опоры, балки и фермы) и фактуры поверхностей (открытый бетон, кирпичные перегородки и т.д.).

Мы надеемся, что данный проект, и его принципы, станут очередным шагом к развитию культуры жилья и укреплению института семьи в обществе.

1. Журнал «ПРОЕКТINTERNATIONAL» №20 за октябрь 2008 г
2. Аналитический интернет-портал: <http://statistika.ru>

*Маликова Д.И.*

*Научный руководитель Шкотова О.В.*

## **ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВ ДЛЯ МЕЖНАЦИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В нашем городе живут представители разных народов, обычаев, традиций, вероисповеданий, национальностей, и одной из главных ценностей города является мирное сосуществование и доброе отношение между ними. Основой и социальной нормой гражданского общества является обеспечение устойчивой гармонии между различными жителями Волгограда, конфессиями, политическими, этническими и другими социальными группами, уважение к разнообразию различных мировых культур, цивилизаций и народов, готовность к диалогу и сотрудничеству с людьми разной расы, национальности, пола, языка или религии. Толерантность в отношении людей, которые отличаются от нас своими убеждениями и привычками, требует понимания того, что истина не может быть простой, что она многолика, что чужое мнение и поступки, способность относиться к ним без раздражения, единство и согласие в нашем городе являются залогом процветания Волгограда.

Терпимость к образу жизни, поведению, обычаям, чувствам, мнениям, идеям наших соседей, живущих на одной земле, в одной стране, городе, в одном дворе, подъезде и даже лестничной клетке – залог успеха любого общества.

Создание Межнационального культурного центра в Волгограде подразумевает решение следующих задач:

- познакомить с историей, культурой, жизнью и бытом народов России и других стран;
- сформировать умение применять знания на практике - в интернациональных акциях, форумах дружбы, митингах солидарности, ассамблеях народов мира;
- воспитать в детях гордость россиянина, уважение к народам, живущим в России;
- развить познавательный интерес к различным отраслям знаний;
- дать импульс к творчеству;
- привить навыки коллективной работы на общую пользу;
- научить взаимодействию и взаимопониманию в разновозрастном коллективе;
- привить людям дух миролюбия, устойчивость к этническим и религиозным конфликтам, неприятие экстремизма, национализма, расизма.

Волгоградский завод медицинского оборудования располагается в Ворошиловском районе на пересечении улиц Профсоюзной, Серпуховской, Козловской. Был основан в 1917 г. и до недавнего времени функционировал и производил стоматологическое оборудование всех видов, медицинскую мебель, хирургическое оборудование. Но в течение 2007 года было распродано оборудование завода, уволены его ведущие специалисты, не продлены разрешительные документы на производственную деятельность и продукцию предприятия. На данный момент часть территории была снесена и осталось лишь несколько основных сооружений. В настоящий момент завод

планомерно готовят к уничтожению и после сноса на месте завода будет построен жилой комплекс.

Концепция формирования культуры межнационального общения решает следующие задачи :

- оказать содействие всем структурам, причастным к воспитанию культуры межнационального общения, вооружить их пониманием целей, задач, форм и методов данной работы;

- придать более целеустремленный, конкретный, последовательный, эффективный характер деятельности по формированию культуры межнационального общения;

- обеспечить единство действий по формированию культуры межнационального общения на базе общих принципов, методов воспитательного процесса.

В основе идеи заложено искусство орнамента, характерными чертами которого является: украшение различных предметов, архитектурных сооружений, произведений пластических искусств, декоративная стилизация и т.д., что позволяет выявить основные признаки принадлежности произведений к определенной национальной культуре и познакомиться с фольклорно-поэтическим отношением к миру того или иного народа. Так как Волгоград – межнациональный город, то в основе идеи создания Межнационального Культурного центра лежат создание:

- выставочных пространств;
- помещения для проведения различного рода семинаров;
- художественных дисциплин;
- декоративно-прикладное творчества;
- административных помещений;
- концертных залов;
- кафетерии;
- детской игровой комнаты.

Одним из мировых аналогов подобного проекта является Культурный центр Culture Forest в Южной Корее, проект которого разработала уже хорошо известная нам по предыдущим публикациям архитектурная студия **Unsangdong Architects**, будет завершено уже в следующем году. Будущий центр призван способствовать экономическому, этническому и культурному развитию города, а также обеспечивать условия для образовательных программ и научных исследований. Архитектура здания направлена на то, чтобы дать жителям мегаполиса возможности быть ближе к природе, мечтать о новом будущем, развиваться и отдыхать умом и душой. В лесу составляющие природы не существуют обособленно. Воздух, вода, почва и ветер, растительный и животный миры связаны и непрерывно взаимодействуют друг с другом. Именно эту природную гармонию самодостаточности единого организма авторы проекта попытались взять за основу концепции центра. Экстерьер здания максимально открыт и прозрачен. Фасад сформирован посредством чередования просторных участков остекления, зеленых зон и панелей, генерирующих солнечную энергию. На территории вокруг центра разработана система пешеходных дорожек, образующих улицу, получившую свое визуальное продолжение внутри здания. Помещение театра, которое концептуально и конструктивно является «сердцем» центра, имеет уникальную геометрию и цвет играющего на солнце в прозрачном бокале красного вина, оставляя посетителям широкий спектр ассоциаций и эмоций. Здесь будут проходить концерты, семинары, спектакли и другие культурные мероприятия. В пределах необычного здания будет также функционировать детский сад и обширная библиотека.

#### *Библиографический список*

1. ред. Андрея Дахина, Хеде Хельфрих, Эриха Хельтера «Влияние культур на взаимоотношение людей» Нижний Новгород, изд.: ННГАСУ, 2008
2. [www.novate.ru](http://www.novate.ru)

*Маркова Е.  
Научный руководитель Шкотова О.В.*

## **ДИЗАЙН-ПРОЕКТ «БИОПАРКА» В КРАСНОАРМЕЙСКОМ РАЙОНЕ Г. ВОЛГОГРАДА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Территория (треугольной формы в плане) имеет площадь 15,3 Га. Изначально эта территория была парком, однако уже много лет он заброшен и практически весь высох и превратился в пустырь. С одной стороны парк заканчивается лодочной станцией, которая, из-за ветхости, также нуждается в реконструкции. К парковой зоне примыкает песчаный участок, который местные жители используют в качестве неорганизованного пляжа. Возле парка располагается заасфальтированная площадка, на которой до нынешнего года функционировал парк аттракционов, сейчас она пустует. Со стороны канала парк располагает небольшой водной территорией, ограниченной гидротехническим сооружением. Территория парка размещена непосредственно за зданием ДК «Химик».

Территория вокруг парка на 50% селитебная, остальная территория поделена между различными общественными организациями. К участку выходит бульвар им. Энгельса, одна из главных артерий Красноармейского района. Общая площадь проектируемой территории 15,3 Га. территория находится вблизи от остановок общественного транспорта и является максимально доступной для населения.

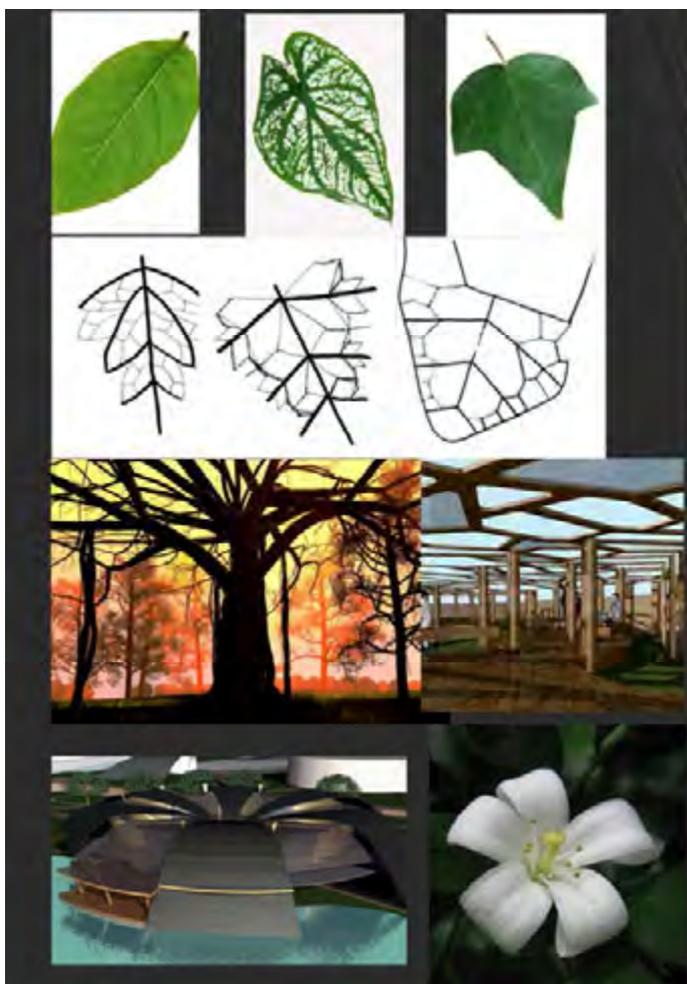
Необходимость создания этого парка продиктована потребностью в рекреационной зоне, отвечающей запросам всех групп населения. Идея соединить в одном месте зоны тихих игр, тематического отдыха, спортивные сооружения, площадки для экстремальных видов отдыха, аттракционы, выставочные павильоны, актуальна хотя бы потому, что таких зон в районе практически нет даже по отдельности.

Парк требует полной реконструкции, которая должна быть произведена на основе следующего концептуального предложения: для формообразования послужили природные образы растений, цветов, дерева, структуры листа. Композиция плана парка имеет структуру листа растения, динамичную и регулярную по основным направлениям и статичную по периферии. Архитектурные сооружения парка, кафе и детский зимний павильон, выполнены по образу распустившегося цветка. Малые формы имитируют строение дерева, имеют «ствол» и «крону». Это террасы для тихого отдыха, выставочные павильоны, фонтан. Концепция «Биопарка» также предполагает не только стилизованное объемно-планировочное решение, но и использование новейших технологий и изобретений, основанных на биопроцессах, экологически чистых и использующих природные условия для экономии бюджета.

Например, «Биопарк» будет обеспечивать себя электроэнергией самостоятельно на 90%. Это возможно благодаря тому, что крыша администрации совмещена с солнечными батареями. Они не только обеспечивают электроэнергией в режиме реального времени, но и накапливают ее в аккумуляторах. Фонари парка также функционируют на фотоэлементах со светодиодными лампами: светодиоды расходуют меньше энергии при той же мощности освещения, что и обычные лампы, а фотоэлементы позволяют вырабатывать энергию из солнечного света.

Юго-западная стена администрации, обращенная к зоне активного отдыха, превращена в вертикальный сад. Это практично - зеленый покров помогает зданию избежать перегрева летом и защищает его от теплопотерь зимой, служит дополнительным слоем изоляции, это экологично. В переполненных городах отчаянно не хватает зелени. В то время как поросший растениями фасад способен заменить небольшой скверик, при этом совершенно не занимая дорогостоящих квадратных метров городской земли, это

красиво. Одетое в зелень здание эффектно выделяется среди своего каменного окружения и привлекает всеобщее внимание. Еще одна значительная причина популярности вертикального озеленения - появление новых остроумных решений и технологий, позволяющих не просто увивать стены здания плющом, но и разбивать на них самые настоящие живые сады.



Помимо уже существующих достижений в сфере экологических технологий рассмотрены концепты, которые будут запущены в производство в будущем:

1) разработали специальное дорожное покрытие, которое очищает воздух от вредных веществ. Новинку должны испытать в течение ближайшего года. Такое покрытие можно будет использовать на участках перед зданиями администрации, кафе, павильона, на главной аллее.

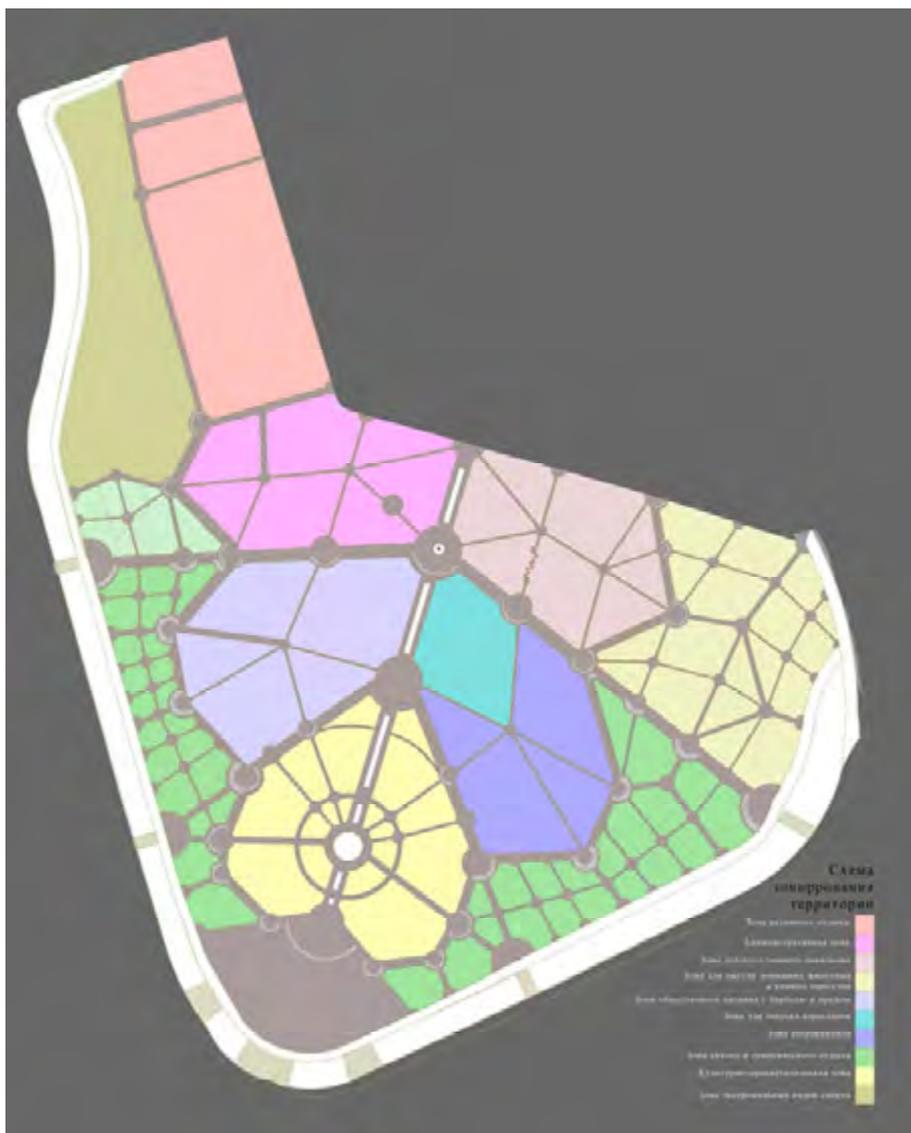
Инновационный продукт голландцев — бетонные блоки для дорог и тротуаров, в состав которых входят добавки, содержащие диоксид титана. Это соединение является катализатором, превращающим на солнечном свете ядовитые оксиды азота в безвредные вещества. Также новое покрытие способствует очищению дорог от грязи.

На основе этой же технологии разрабатываются декоративные панели, очищающие город от смога, самоочищающийся бетон. Эти декоративные панели могут быть применены при сооружении скульптурных композиций в парке.

2) объединение бетона с оптическим волокном. Создан новый тип бетона, который пропускает свет. Такие бетонные блоки замечательно подойдут для сооружения здания администрации. «Прозрачный» бетон так же прочен, как и традиционный, но благодаря тысячам вложенных стеклянных волокон, формирующих матрицу, сквозь него можно увидеть, например, силуэт человека или дерева.

Светопроницаемый материал способен сделать интерьер помещения лёгким и

воздушным, создавая иллюзию, что массивных стен практически не существует.



Парк поделен на следующие функциональные зоны:

1. Зона спортивных игр и экстремальных видов спорта. Здесь будут расположены баскетбольная площадка, теннисный корт и скейт-парк.

2. Административная зона. Помимо администрации в здании будут функционировать тематические кружки, прокатный пункт для спортивной зоны и медицинский пункт, летняя танцевальная площадка, хозяйственный блок парка.

3. Зимний детский павильон и пруд. В зимний период водная гладь будет использоваться в качестве катка.

4. Зона общественного питания. Кафе с летними террасами, а также столики, расположенные среди деревьев. Оборудованные места для барбекю, которые также будут обслуживаться кафе, искусственный водоем при кафе с возможностью рыбалки.

5. Выставочная зона. Здесь располагаются сборные павильоны, в которых будут проводиться выставки и конкурсы.

6. Зона аттракционов: колесо обозрения, различные карусели.

7. Зона запуска воздушных шаров.

8. Центральная зона включает выставочные павильоны и фонтан. Заканчивается площадкой, которую в летнее время можно использовать для театральных выступлений

9. Зона для выгула домашних животных и конных прогулок.

Наиболее важная часть парка – центральная. Отсюда раскрывается вид на всю территорию и сюда ведут все дороги парка. Здесь располагается площадка с фонтаном. Фонтан имеет образ дерева: ствол – трубы, крона сделана из трубок, с двух сторон зашитых в оргстекло. Фонтан очень эффектен в теплое время года, а по ночам и в холодное время года каждый диск кроны подсвечивается сверху светильником, свет проходит через прозрачные диски и создает рассеянное сказочное освещение фонтана. По периметру центральной зоны располагаются выставочные павильоны, также напоминающие по силуэту дерево. Сквозь прозрачные вставки в крыше в павильоны проникает солнечный свет, ночью, также сверху павильоны подсвечиваются искусственно. Павильон имеет передвижную стенку, вращающуюся по периметру. На ней вывешиваются выставочные работы.

В сторону от главного входа в парк центральная зона заканчивается обзорной площадкой, на которой в теплое время года можно проводить театральные выступления. Также здесь находятся цветочные часы, без стрелок. Время на них определяется состоянием бутонов: каждый вид растения распускает свои лепестки в определенные часы дня. Информация для посетителей о времени и растениях представлена рядом с часами на стенде.

Из центральной зоны можно спуститься к террасам для тихого отдыха и тематических игр. Конструкция террас выполнена по образу деревьев – баньянов. Крыша у них модульная, состоит из 5-угольных прозрачных блоков, крепящихся на каркас. Блоки светопропускающие, приглушают солнечный свет, создают приятную полутьму на террасе. Внутри стоят скамьи и столы, с одной закрепленной опорой, вторая опора вращает стол вокруг первой на колесе, благодаря этому в террасах можно размещаться по своему выбору. Прокатный пункт располагается в здании администрации и детском павильоне.

По направлению к главным воротам из центра слева находится зона кафе, которое функционирует круглогодично. Летом кафе рассчитано на 111 мест в холодное время года и 200 в теплое. Кафе напоминает по образу распутившийся цветок. В дождливую погоду в середину по лепесткам стекает вода, которая уходит по трубам уже под зданием. Внутри помещения видно эти потоки, они создают ощущения единения с природой. Возле здания располагаются беседки оборудованные для барбекю, в которых компании могут сами приготовить выловленную из близлежащего пруда рыбу. В пруд рыба подвозится искусственно специально для самостоятельной ловли. Если пойти налево посетитель окажется в парке аттракционов с самыми популярными каруселями как для детей, так и для взрослых. Здесь находится и чертово колесо, на котором можно с высоты оценить весь парк. Рядом же находится площадка для запуска аэростатов, нынче очень популярный вид прогулок.

Проходя далее, посетитель выходит на зону детского зимнего павильона. Здание, конечно, функционирует не только зимой, но создано оно по причине резкого снижения физической активности у детей в холодное время года именно из-за отсутствия крытых помещений для активных игр в красноармейском районе. Во дворе зоны находится площадка для новогодней елки, а пруд здесь зимой используется как каток.

Справа от входа в парк располагается здание администрации, в которой также располагаются прокатный пункт, медицинский кабинет. За администрацией, в отдалении от остальных зон в целях безопасности и спокойствия остальных отдыхающих, расположена зона активных видов спорта. Здесь есть баскетбольная площадка, теннисный корт и футбольное поле, а также, очень популярный сейчас, скейтпарк – для соревнований и тренировок роллеров, скейтеров, велосипедистов.

В проекте были решены такие проблемы района как: отсутствие комплексных рекреационных, спортивных, развлекательных зон. С точки зрения градостроительной ситуации парк удачно вписывается в среду, находится в живописном месте, на достаточном удалении от жилых кварталов и в достаточной близости к остановкам

общественного транспорта.

*Мосиенко Е.А.  
Научный руководитель Главатских Л.Ю.*

## **ДИЗАЙН-ПРОЕКТ ПАРКА АКТИВНОГО ОТДЫХА «ОРИГАМИ» ПО УЛ. ХОРОШЕВА ДЗЕРЖИНСКОГО РАЙОНА Г. ВОЛГОГРАДА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Для проектирования выбран участок расположенный на плоском прямолинейном рельефе и является частью общественного центра и занимающий участок площадью ~4,6 Га в границах улиц: Бульвар 30-летия победы, ул. 8-ой Воздушной Армии, ул. Хорошева.

На рассматриваемом участке, предлагается разместить парк активных видов отдыха. В Дзержинском районе уже сформировалась развитая торгового развлекательная и спортивная зоны городского значения. Территория не имеет организованной взаимосвязанной структуры озеленения. Проектируемый участок разбит на две части протоптанной пешеходной связью, соединяющей участок с жилыми зонами. Территория не благоустроена. В настоящее время территория объекта не используется. Пешеходные связи развиты слабо, поскольку участок не является привлекательным для больших масс людей.

Участок доступен от остановок общественного транспорта. Степень приближения общественно значимых зон: в непосредственной близости к ТРК «ПАРК-ХАУС» (400 м) и новый физкультурно-оздоровительный центр (100м). Окружающая застройка представляет собой 5-16 этажные жилые здания со средней плотностью застройки.

Основной транспортный поток осуществляется по Бульвар 30-летия Победы, который является магистральной улицей общегородского значения с непрерывным движением транспорта.

Проектируемый объект, является зоной активного отдыха рассчитанного как на маленьких детей, так и на подростков и взрослых людей.

В качестве концептуальной основы проекта было взято японское искусство складывания из бумаги - оригами. Философия оригами - это особое видение, увлекательный процесс, который позволяет подняться над эмоциями и техникой в мир чистых идей. Идея лаконичной целостности легла в основу разработки парка. *Оригами* (яп. 折り紙, букв: «сложенная бумага»). Концептуальной основой является создание увлекательного парка - «оригами», для всех возрастных категорий.

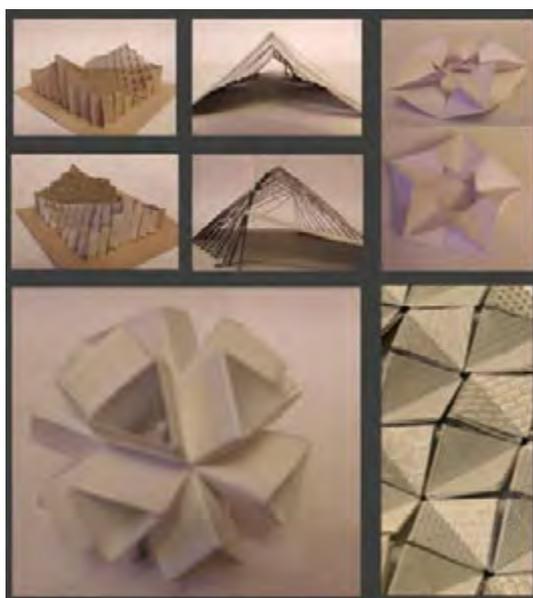
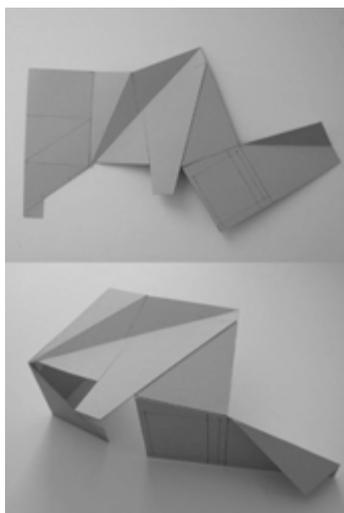
В данном проекте используется геометрия оригамных ломанных форм и размеров, которые соответствуют размерам окружающему озеленению и человеку, а так же разнообразная наружная отделка и цвет.

Конструкции оригами используются при формировании объектов насыщения среды и планировочном решении. Развертка ломаной формы легла в основу планировочного решения парка.

Формообразование основных элементов в стиле оригами, выявлены путем макетирования основных направлений: оригами, киригами, модульного оригами.

Конструкция сооружения кафе была собрана одним из способов складки и сборки модульного оригами.

Сооружение павильона собрано из плоскостей различной формы и по правилу киригами складываются наборным способом. Представлена конструктивная схема.



Цветочная клумба с подсветкой в центральной части парка была получена способом модульного набора элементов. Представляет собой цветочные насаждения, с нижней подсветкой.

Фонтан – амфитеатр для отдыха и представлений. Форма самого фонтана выполнена в виде модульной конструкции, выглядит как лепестки цветов в симметричной последовательности, с ярком цветовом решением.



Участок делится дорожкой – сечением, на две основные зоны: активную и зону отдыха. Объект имеет несколько композиционных центров. В зоне активного отдыха – кафе в виде розы оригами, в зоне пассивного отдыха – это выставочный павильон. Объединяет зоны третий композиционный центр фонтан. Главный вход, с прилегающими дорожками, задает основное направление движения, посетителей парка.

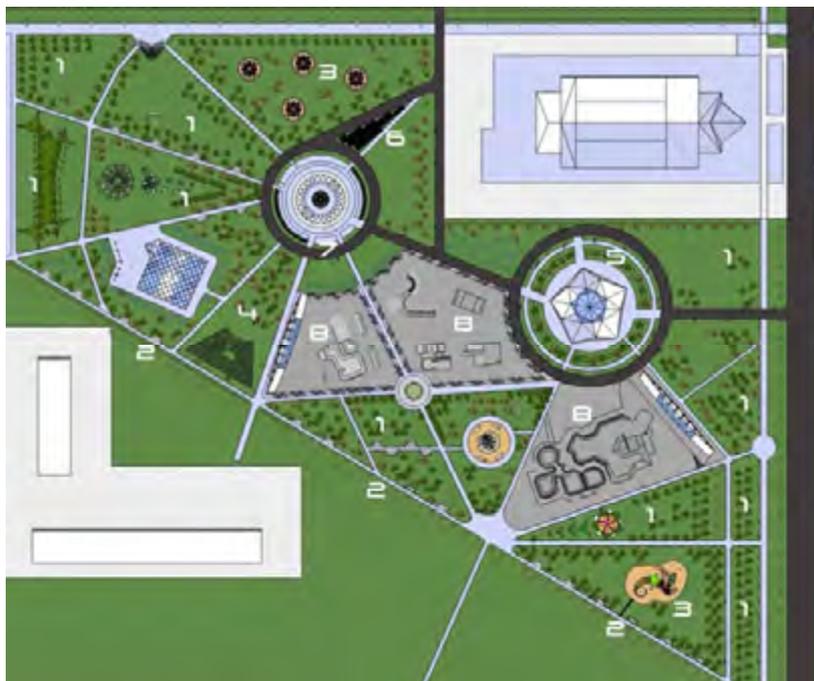
Парк активного отдыха «Оригами» – это комплекс, концентрирующий в себе различные общественные функции для удовлетворения помимо молодежи, потребностей различных слоев населения разных возрастных групп.

В комплексе включены следующие функции:

- спорт и активный отдых;
- зрелище и тихий отдых;
- выставки, творчество;
- детские игровые площадки;
- обслуживание.

Для озеленения данного парка подобраны насаждения отвечающие следующим требованиям: газоустойчивость, засухоустойчивость, долговечность, экономичность, не требовательность к почвам, т.к. почвы на данном рельефе не плодородные.

Территория парка имеет композиционное дендрологическое деление.



Участок 1 - зона отдыха: деревья несут функцию навеса для создания тени, также как ограждение от городской застройки и для блокировки парка от дороги. На данной территории сосредоточены следующие породы деревьев - красный клен и акация. Красные листья клена осенью и цветения липы летом поочередно выполняют функцию дополнительного колоритного вкрапления.

Участок 2 - главная аллея: на данной территории предусмотрены посадки высоких деревьев и кустарников (барбарис, бирючина и черная бузина), с той целью, чтобы частично создать тень, отгородить территорию парка от прилегающего дворового пространства и предоставить возможность посетителям увидеть полный обзор парка.

Участок 3 - детская площадка: площадки имеют ограждения от дороги с дополнительной рассадки деревьев - кустарников, (сирень, береза, липа), которые не будут блокировать вид на площадку с разных входов.

Участок 4 - зона отдыха с лабиринтом: Данный участок будет насыщен густым массивом деревьев и кустарников (можжевельник, туя, ели и сосны). Несут чисто

декоративную функцию. Сам лабиринт выполнен из густых и плотных крон бирючины и принимает особо значительный вид весной - во время цветения кленов, берез.

Участок 5 - кафе с террасой: с задней стороны кафе распределено определенное количество деревьев с целью блокировки его от здания ледового катка, а также создания теневого навеса для зоны территории кафе.

Участок 6 – ночная клумба: как акцент, к одному из основных композиционных центров, на данном участке находится клумба с различными газонными насаждениями и цветущими растениями. Выполнена в виде линий сгибов схемы оригами. В ночное время идет нижнее освещение, что придает клумбе особый внешний вид.

Участок 7 – фонтан амфитеатр: На теневых навесах выставленных вдоль окружности территории фонтана, будут цвести и расти вертикальные, вьющиеся растения, с целью создания живых теневых навесов.

Участок 8 – территория скейтпарка: Участок снабжен различным спортивным оборудованием с соответствующими покрытиями. Так же на территории имеется трибуна с навесом для зрителей.

На основных пешеходных коммуникациях цель создать светозащитный навес. Густая посадка со временем сомкнется и образует тенистый свод для прогулок в жаркое время года. Применяются насаждения: липа крупнолистная, клен остролистный.

По периферии парка необходимы газодыносливные насаждения, которые так же будут служить пыле- и шумозащитой. Используются насаждения: ель колючая, акация белая, клен ясенелистный, клен остролистный, вяз, липа войлочная – практически все растения быстрорастущие.

Солитеры – одиночные деревья с правильной конусовидной или шаровидной кроной предпочтительны на фоне газона: клен красный, береза высаживаются в дали от спортивных площадок, ель приближенно.

Цвета, используемые в проектировании парка не нарушают городскую и эстетическую целостность, поэтому кардинальных колористических решений проектом вносить не предполагается. Общая гамма объектов архитектуры и благоустройства будет подчинена природной составляющей. Основой гаммы являются оттенки зеленого, серого, белого, бежевого.

Решена система комплексного освещения элементов среды и благоустройства.

Основные: система общего освещения парка, система спортивного освещения скейтпарка (3х основных зон), система подсветки деревьев, система точечного освещения элементов малых архитектурных форм.

*Недоступова Я.А.*

*Научный руководитель Главатских Л.Ю.*

## **ИНТЕРЬЕРЫ МОЛОДЕЖНОГО ЦЕНТРА РАЗВИТИЯ «СТИХИИ» НА БАЗЕ ЦЕХА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ЗАВОДА «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ»**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время существует тенденция: все большее количество молодых людей желают развивать себя как в моральном, так и в физическом плане. В современной России для нового поколения начали открываться бесконечные горизонты для самосовершенствования.

Стали вводиться такие термины как: «современное искусство», «экстремальный спорт», которые из не официальных приобретают статус актуальных и современных. Многие из видов искусства и спорта не являлись официальными, и ими приходилось заниматься на улицах, в подвалах жилых домов, на заброшенных площадках и складах. Необходимо как-то разрешить эту ситуацию. Объединение современного искусства, профессионального спорта, а также естественной истории в единый эпицентр развития молодежи – вот цель этого проекта.

В настоящее время понятие «молодежный центр» обязательно ассоциируется с какой-нибудь политической организацией и возвращает человека мыслями к прошлому, к пионерам, комсомольцам и т.д. Сейчас места, куда может пойти молодежь культурно и физически развиваться – это морально устаревшие Дворцы культуры или Детско-юношеские центры, сооруженные во времена советской гротескной архитектуры.

Также одной из актуальнейших проблем современности является проблема экологии. Необходимо грамотно и аккуратно ознакомить с ней молодое поколение, чтобы вырастить разумных и ответственных граждан. Этот вопрос поставлен особенно остро в Волгограде – промышленном городе, с загрязненной атмосферой и отвратительной экологией; его решение позволит подросткам развиваться в условиях, приближенных к естественным природным, не забывая о своем месте в мире.

Экологическая культура включает экологическое сознание и экологическое поведение. Ее развитие традиционно связывается прежде всего с экологическим образованием. Однако этот процесс более сложный и многогранный.

Необходимо владеть знаниями, уметь и хотеть применять их на практике. Создание системы эффективного целенаправленного формирования экологической культуры всех категорий населения с использованием для этого всех возможных инструментов и институтов рассматривается сегодня как одно из приоритетных направлений национальной экологической политики России.

Для реализации данного приоритета необходимо обеспечить решение следующих задач:

- формирование у молодежи системы представлений о ценности природных ресурсов, об основных положениях стратегии устойчивого развития, проблемах поддержания здоровья среды;

- формирование гуманного отношения к природе, обеспечивающего психологическое включение животных и растений в сферу действия этических норм; освоение населением экологически безопасных способов природопользования;

- формирование у людей потребности в активной личной поддержке природоохранных действий.

Проанализировав существующие проблемы, автор обратил особое внимание на тему экологической проблематики, которая особенно актуальна в наше время, вследствие чего, автор предлагает создать центр, основанный именно на этом.

Для реализации проекта выбран цех металлоконструкций завода «Красный Октябрь», находящийся в промышленной зоне города, и одновременно в непосредственной близости к историческому центру города – Мамаеву кургану. Близость к этому историческому памятнику позволит подросткам вновь приобщиться к истории города, а приедем преподавателям и другим гостям молодежного центра быстро добраться до памятника. Также одним из преимуществ является легкая транспортная доступность сооружения. Поблизости располагается первая продольная магистраль, в 2 минутах ходьбы находится остановка трамвая, троллейбуса и маршрутного такси, что позволит быстро добраться до места с любого конца города.

Еще одним достоинством, является отдаленность от жилой зоны, таким образом, массовые мероприятия не будут беспокоить людей не заинтересованных в них. Расположение вблизи центра города, делает этот объект еще более привлекательным с точки зрения удобства посещения.

На сегодняшний день цех металлоконструкций «Красного Октября» - это свободное не эксплуатируемое сооружение, привлекающее своей конструкцией и имеющее простой объем и огромное количество свободного обширного пространства. Легкие металлические конструкции позволят трансформировать объем, создавать многоуровневые инсталляции и оставлять при этом воздушность и ощущение свободы.

Основной идеей проекта является гармоничное размещение природных элементов в пространстве молодежного центра. Доминирующей фигурой проекта будет зимний сад, располагающийся на нескольких уровнях.

Главной задачей проекта будет перенос образа улицы внутрь помещения, для того, чтобы подросткам, привыкшим проводить время именно там, было комфортно.

Центр будет вмещать в себя чередующиеся островки природы с различными развивающими и спортивными площадками, представляя собой замысловатое переплетение мест человеческой активности и позитивных эмоций.

Основой концепции будет игра с контрастами; наличие нескольких миров – *огненного мира* – мира спорта и движения, *растительного мира* – мира развития и образования, *воздушного мира* – мира отдыха, расслабления, развлечения, *земного мира* – административных и технических помещений. Соответственно определенному миру будет соответствовать гамма цветов.

Каждому из трех миров будет соответствовать определенные по своей функциональности помещения.

–Огненный мир – спортивные залы, кружки;

–Растительный мир – зимний сад, живой уголок, выставочные пространства, библиотека, различные развивающие кружки;

–Воздушный мир – кафе, кинотеатр, коммерческая зона (магазины);

–Земной мир – административные и технические помещения.

Инфраструктура центра будет такова, что гости могут совмещать посещение художественных и научных выставок, лекций и кружков, с просмотром фильмов, шоппингом и отдыхом в кафе.

Автор предлагает создать центр, в котором подростки через творчество, спорт, здоровый образ жизни, уход за животными и растениями смогут проявлять себя и ощущать гармонию между собой и природой, мирно сосуществовать в ней и в последующем помогать оберегать ее; а также станет эпицентром творческой и культурной жизни города.

#### *Библиографический список*

1. <http://ecovolgograd.by.ru/>
2. <http://www.archplatforma.ru/>
3. <http://www.wikipedia.org/>

*Петрова Н.Ю.*

*Научный руководитель Полянский Е.А.*

## **ПРОЕКТ-КОНЦЕПЦИЯ ЦЕНТРА СОВРЕМЕННОГО ДИЗАЙНА В Г. ВОЛГОГРАДЕ НА ОСНОВЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЦЕХА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ЗАВОДА «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ»**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Социальное значение дизайна трудно переоценить. Ведь основное качество дизайна

- гармоничное сочетание всех элементов, их свойств, качеств, входящих в состав предмета или проектируемой среды. Именно в дизайне эстетика и технологичность нашли своё гармоничное сочетание и воплощение. В основе дизайна – синтез прагматических и художественных идей и решений, направленных на улучшение условий существования человека в целостной эстетически совершенной форме.

Не существует ни одной области человеческого знания, где бы не были задействованы законы дизайна. Дизайн рассматривает отношение предметов и окружающей среды человека к нему самому и их взаимосвязи между собой и опять таки по отношению к человеку.

Профессия «дизайнер» является одной из самых сложных и динамично развивающихся. Это одна из древнейших профессий на Земле, из ныне существующих.

Профессия дизайнер зародилась еще на заре человечества. Когда человек впервые изготовил свое первое орудие, он не только изобрел технологию его производства, но и придал ему эстетические свойства. Фактически он стал первым дизайнером.

Дизайн – это универсальное всеохватывающее средство направленное на улучшение условий жизни каждого человека. На протяжении всей своей жизни человек сталкивается и непосредственно взаимодействует с продуктами дизайнерской деятельности. Но наверное не каждый человек задумывался, что предмет в его руках, среда, которая его окружает – это, зачастую, результат работы дизайнера, в которой пересеклись искусство художника и расчетливость аналитика.

Мы даже сами того не замечаем как дизайн плотно внедрился в нашу жизнь и охватывает практически все её области, стремясь сделать среду нашего существования наиболее комфортной и адаптированной к нуждам и темпам современной жизни.

Каждый из видов дизайна решает свои задачи, которые так или иначе воздействуют на нашу жизнь. Средовой дизайн изучает возможности оживить и актуализировать пространства, насытить их новыми линиями, формами, структурами и тем самым изменить их назначение и добавить новые функции. Неотъемлемым наполнением среды являются продукты промышленного дизайна, которые должны максимально удовлетворять потребности человека в виду их тесного взаимодействия с ним. Также сложно представить окружающую среду без элементов графического дизайна, посредством которого создается дружелюбно настроенная к человеку информационная среда, позволяющая ему спокойно ориентироваться в заданном пространстве.

Сейчас, когда исследованы и научно доказаны основные законы дизайна, грамотное их использование приобретает социальное значение.

Ввиду выше указанного создание Центра Современного Дизайна в Волгограде поднимет дизайн на качественно новую ступень развития, сделает его более значимым, повысит степень его вовлечения в жизнь города. Это будет способствовать повышению уровня подготовки волгоградских дизайнеров, откроит им новые пути для самореализации, позволит обогатить свой профессиональный опыт.

В реконструированных корпусах цеха металлоконструкций завода «Красный октябрь» будет запроектирован центр современного дизайна. Цель создания Центра Современного Дизайна в городе Волгограде - объединить под одной крышей представителей разных направлений дизайна (графический дизайн, промышленный дизайн, средовой дизайн), для активного и непосредственного взаимодействия.

Выбор объекта реконструкции связан не только с выгодным градостроительным положением, но и с его смысловой нагрузкой. Так как дизайн как самостоятельное культурное явление оформилось в двадцатом веке, с ростом промышленного производства, поэтому при проектировании важно не потерять дух этого места, сохранить особенности промышленной архитектуры и гармонично связать их с новыми объемами сооружения.

В целом центр будет представлять собой «ЦЕХ ДИЗАЙНА», характерной особенностью которого будет единство процесса, его свободное перетекание (своего рода

производственный процесс выраженный по средствам архитектуры и дизайна), открытость и доступность, которые привлекут в центр посетителей.

Данный Центр Современного Дизайна станет площадкой для получения образования, профессиональной информации посредством мастер классов, конференций, тематических дискуссий. В Центре Дизайна заказчик получает широту выбора, массу идей и концепций от разных дизайнерских школ и направлений, а так же – всех исполнителей проекта в одном месте. Структура Центра Современного Дизайна будет предусматривать возможность проводить широкий спектр мероприятий: персональные презентации, пресс-конференции, выставки, мастер классы. Структура пространственных и динамических связей указывает на непосредственное взаимодействие всех процессов.

Возможно, в дальнейшем, на базе этого центра в Волгограде сложится целая школа современного дизайна, которая будет способствовать эффективной профессиональной подготовке и качественной постановке специального образования дизайнеров в таких областях как графический дизайн, промышленный дизайн, средовой дизайн, а также в совершенно новых направлениях дизайна: экологический дизайн, эргодизайн, футурологическое проектирование, экспозиционный дизайн, арт-дизайн, ленд-арт, ...

В качестве реконструируемого объекта был выбран цех металлоконструкций завода «Красный Октябрь» в виду следующих причин:

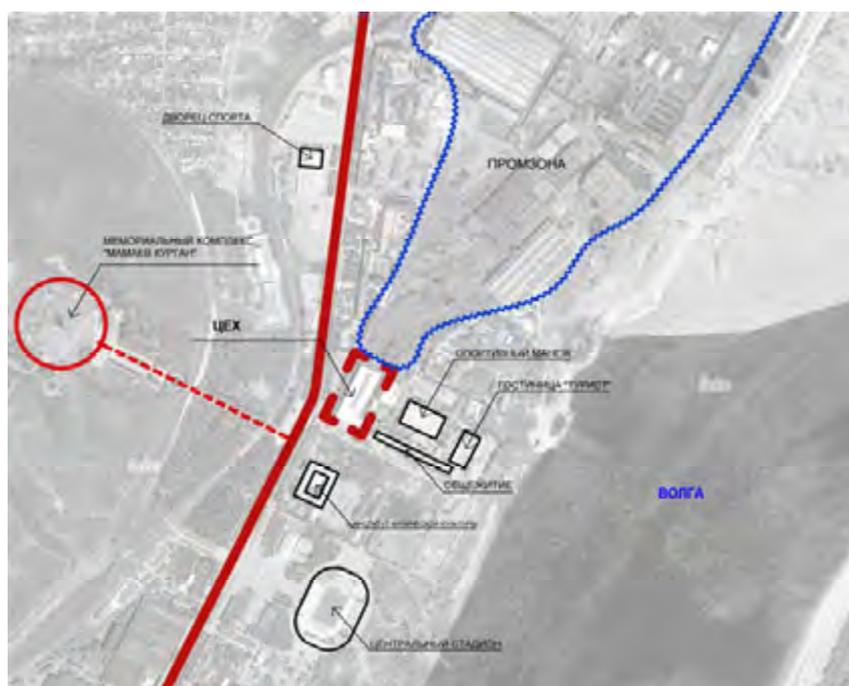
–удобное расположение в городской среде: близость к центру; расположение на главной транспортной магистрали города – пр. им. Ленина; благоприятный характер окружающей застройки;

–характер структуры объекта - здание павильонного типа, с большими пролетами и 12м. шагом колонн, что обеспечивает свободу выбора планировочного решения;

–возможность создания объекта с новым функциональным диапазоном, который не разрушит существующего градостроительную структуру выбранного места, но вместе с тем обогатит уже сложившуюся инфраструктуру. Что в свою очередь приведет к созданию нового центра притяжения интересов горожан и гостей города;

–создание в выбранном месте нового прогрессивно развивающегося центра будет способствовать реорганизации существующей городской среды;

–возможность изолирования промышленной зоны от жилой среды города.



Объект располагается на границе Центрального и Краснооктябрьского районов города Волгограда и является ближайшей к центру города и крайней постройкой

обширной промзоны. Перспектива выноса заводов за пределы города, перехода от устаревших методов производства к более эффективным и экологичным позволяет надеяться на начало глобальной реконструкции всей располагающейся севернее промзоны.

Инфраструктура данной местности хорошо развита, объект находится в благоприятном окружении. Рядом находятся несколько студенческих общежитий, Физкультурная Академия. Также объект располагается в непосредственной близости от Мамаева Кургана – важнейшего исторически значимого места города, туристического центра. Недалеко находится гостиница «Турист», так что гости из других городов и стран могут воспользоваться услугами Центра Современного Дизайна. Крупный торговый центр «Европа сити молл», Центральный парк культуры и отдыха, городская Филармония, Центральный стадион – все эти значимые для города объекты находятся недалеко от места проектирования и привлекают значительные массы людей.

#### КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТА.

В основу концептуального решения проекта заложена идея создания единого открытого, пространства образованного в результате пластического преобразования изначально заданного пространство-образующего элемента. Данный прием дает возможность отразить структуру интерьерного пространства на фасаде сооружения. В результате многократного преломления и искажения плоскости в пространстве образуются структурно-террасированные ячейки, которые открыто взаимодействуют между собой.

В данном случае внутреннему пространству характерна не изолированность процессов, а их свободное перетекание.

В результате пространственно-пластических преобразований появилось пространство, V – образной формы на поперечном разрезе. Террасированные участки раскрытые во внутреннее пространство, дают мощные консольные конструкции во внешней среде.

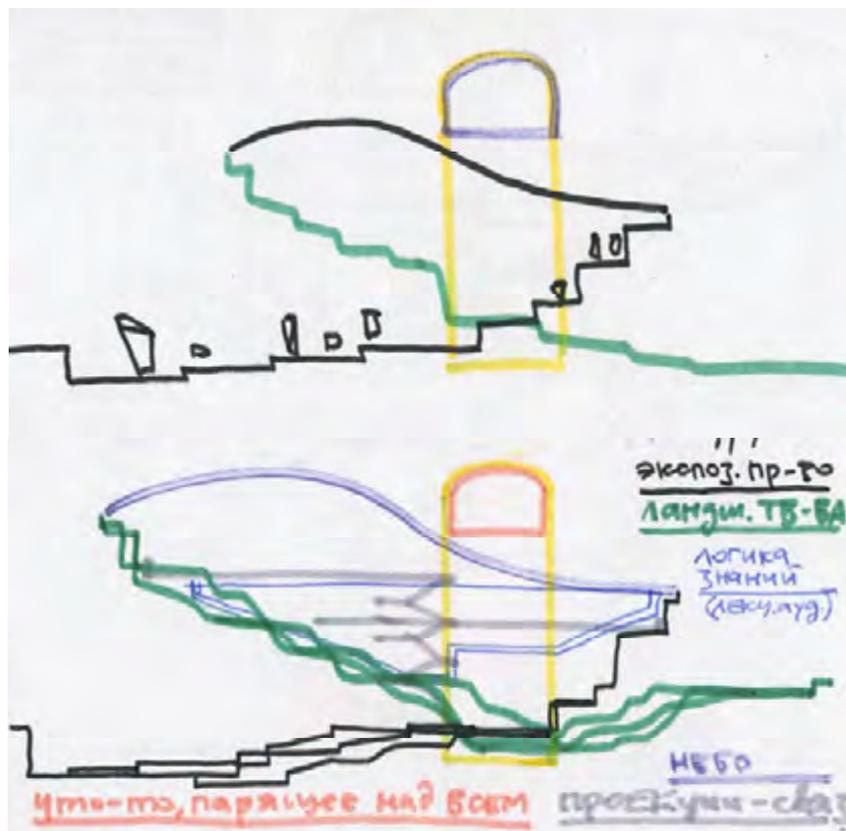


Рисунок 1 - Общий вид

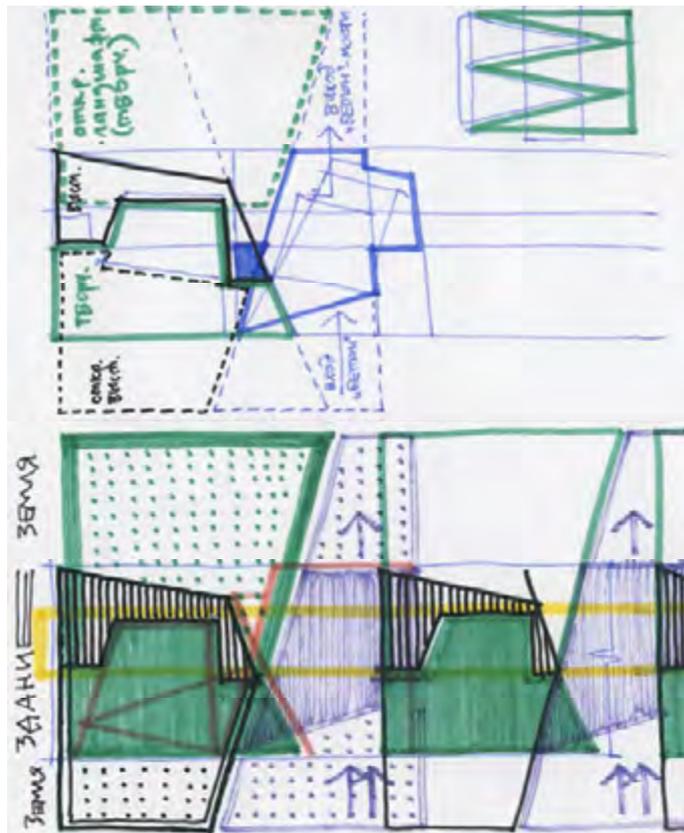


Рисунок 2 - Фрагмент плана

В плане четко прослеживается членение на 3 функциональных блока: блок средового дизайна, блок промышленного дизайна, блок графического дизайна. Три блока открыто взаимодействуют между собой при помощи структуры пространственных связей.

Блоки перемежаются мощными консольными конструкциями конференц - залов, которые являются акцентными архитектурными элементами, указателями на входную группу.

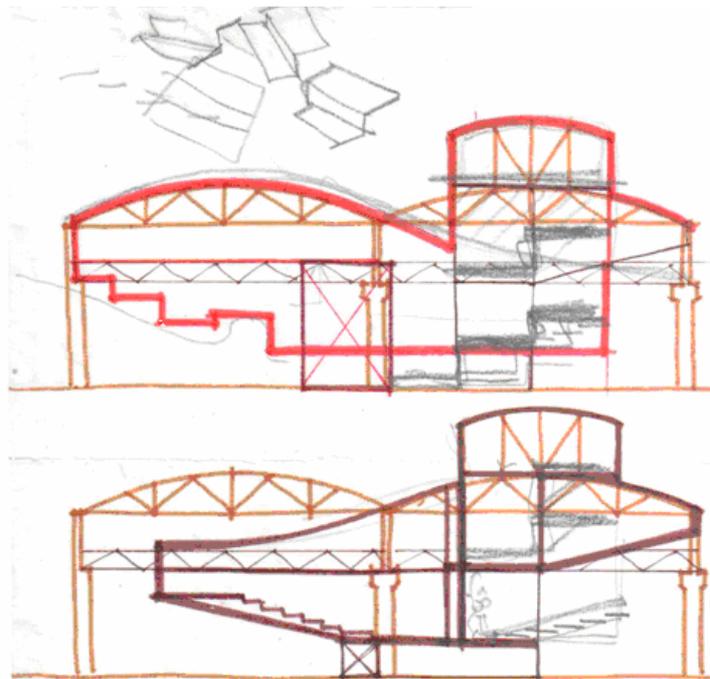


Рисунок 3 - Схема консольных конструкций мастерских и конференц-зала.

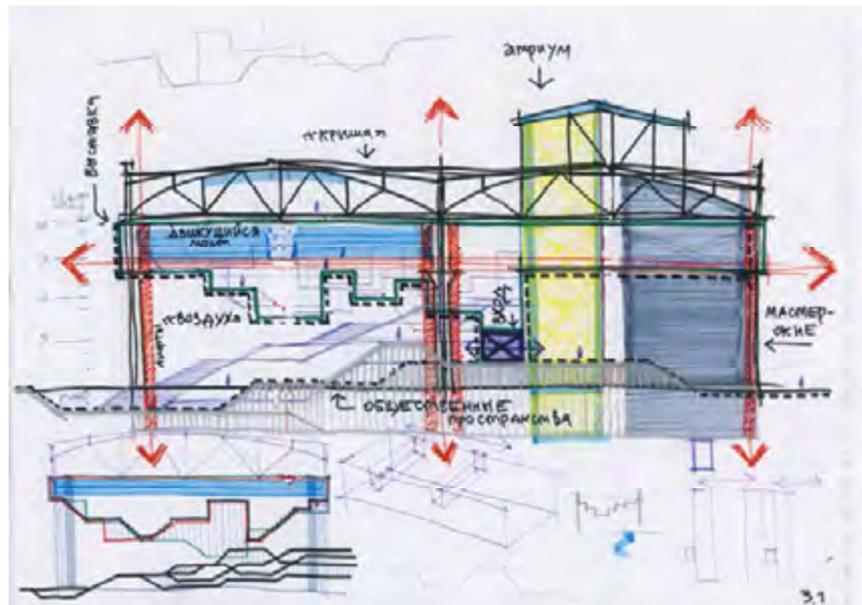


Рисунок 4 - Принцип взаимодействия основных интерьерных пространств.

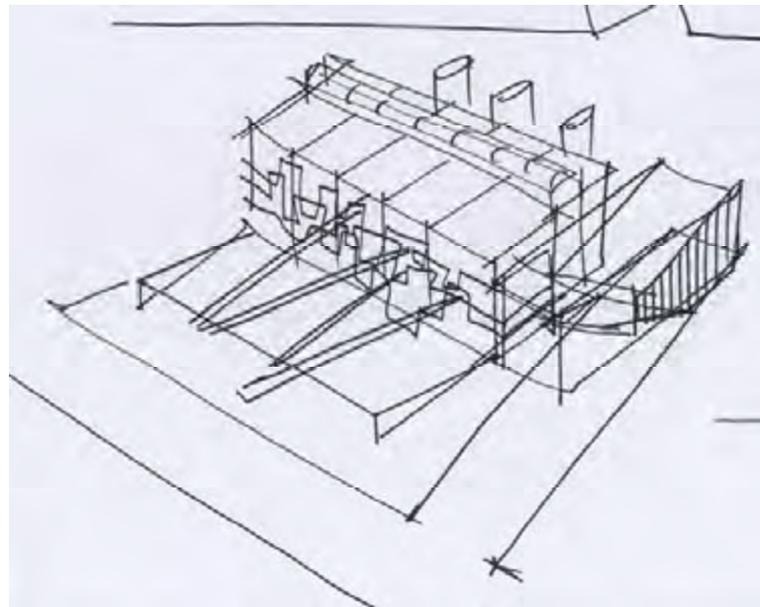


Рисунок 5 - Объёмная схема взаимодействия

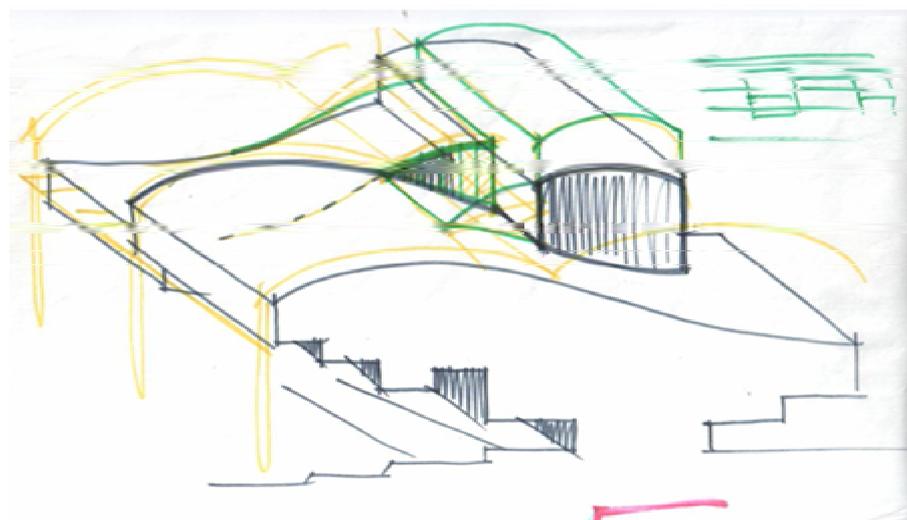


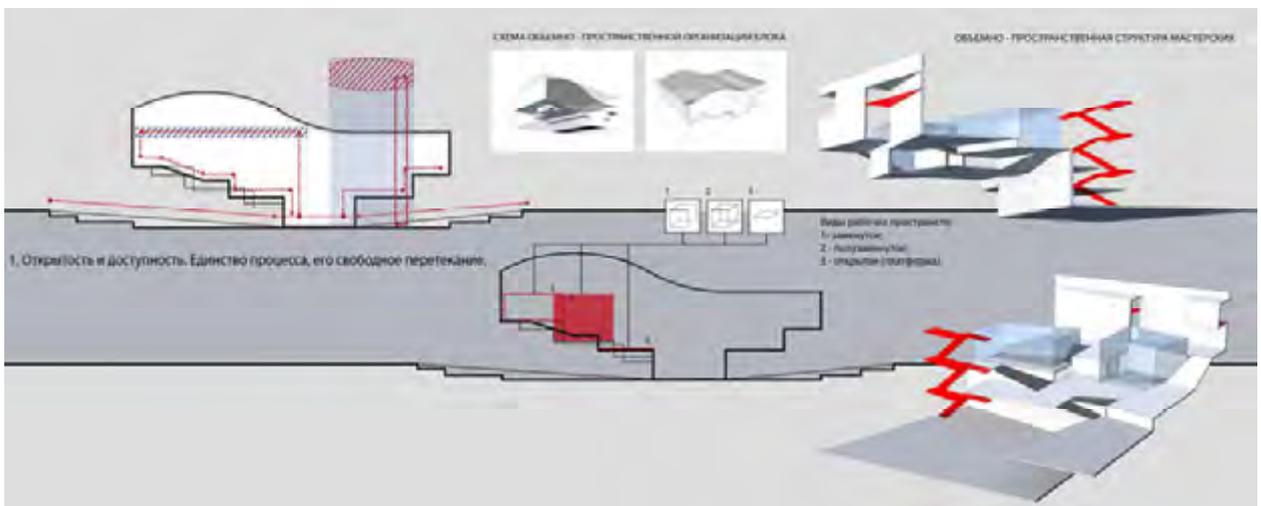
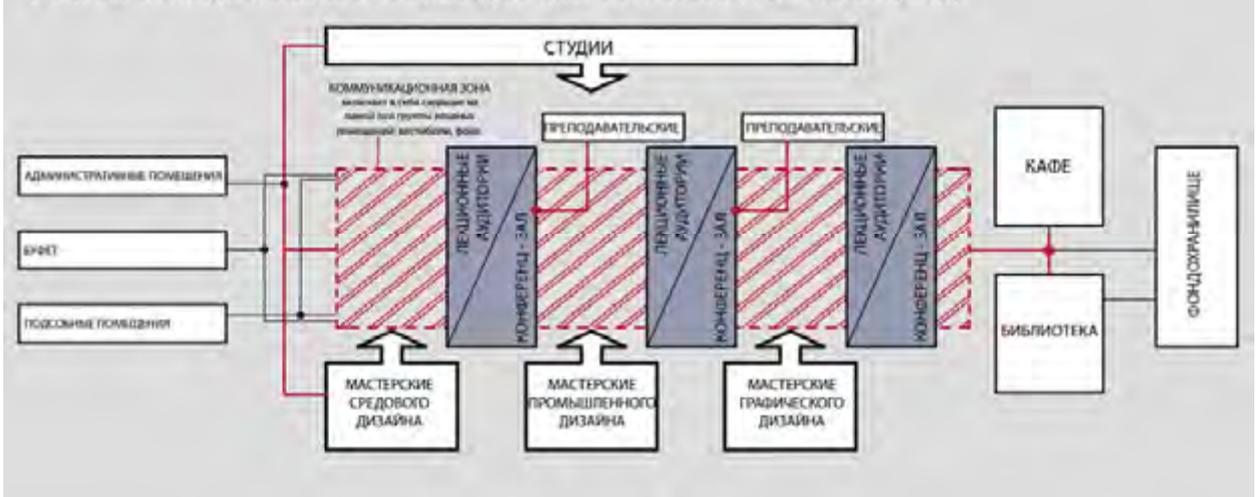
Рисунок 6 - Взаимодействие между собой блока мастерских и конференц-зала

## ОБРАЗНОЕ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ.

В основе построения объемно-пространственной структуры Центр Современного Дизайна заложена динамично-ритмическая композиция. Здесь идет чередование 6 блоков: 3 блока предназначенных для творческих мастерских в соответствии с тремя видами дизайна (1-средовой дизайн, 2-промышленный и 3-графический) и 3 абсолютно одинаковых блока конференц-залов и лекционных аудиторий, мощные консольные конструкции которых акцентируют внимание на входные группы. С юго-западной стороны к объекту примыкает блок библиотеки. Ядром центра является череда атриумных пространств:

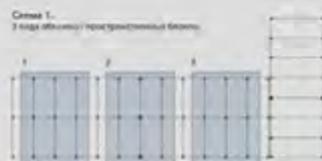
Во внешнем объеме данное раздробленное ядро объединяется единой панорамной галерей.

2. СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОСНОВНЫХ ГРУПП ПОМЕЩЕНИЙ



2. ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ.

ЭТАП 1



+



=



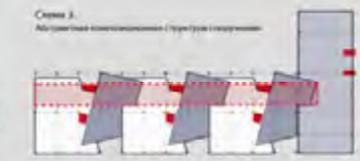
ЭТАП 2



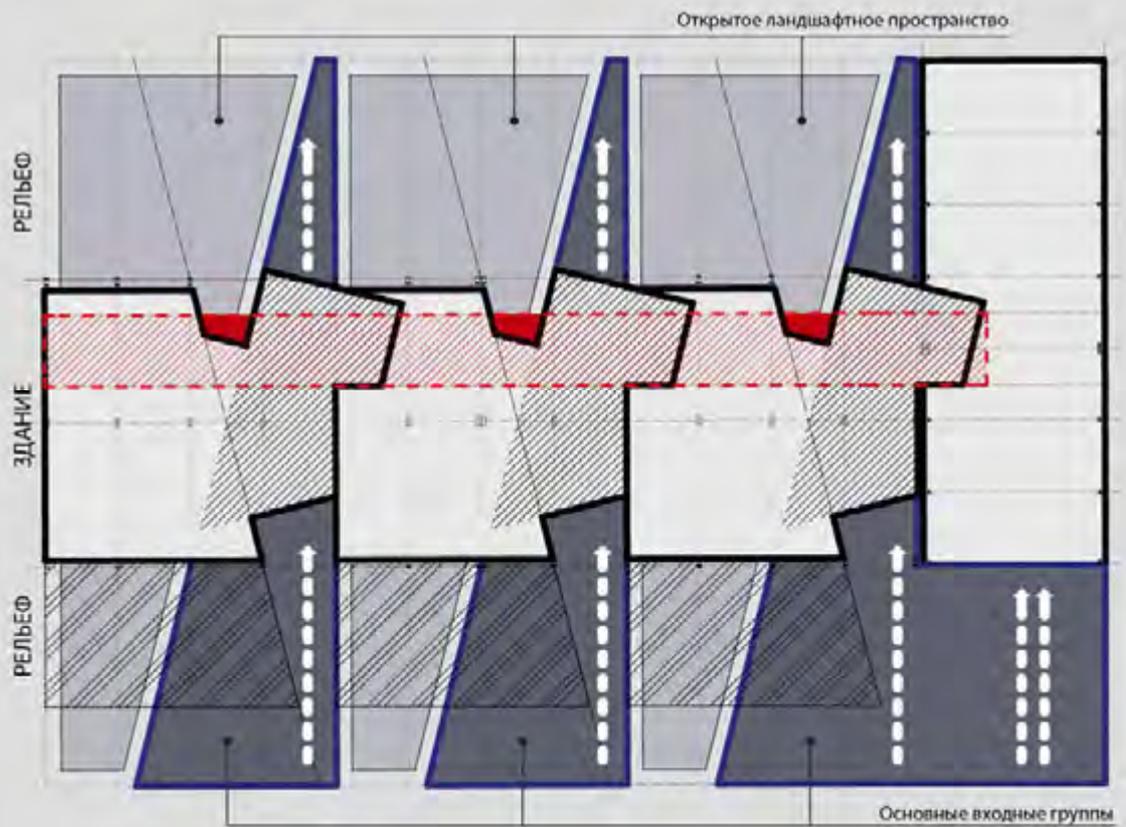
+



=



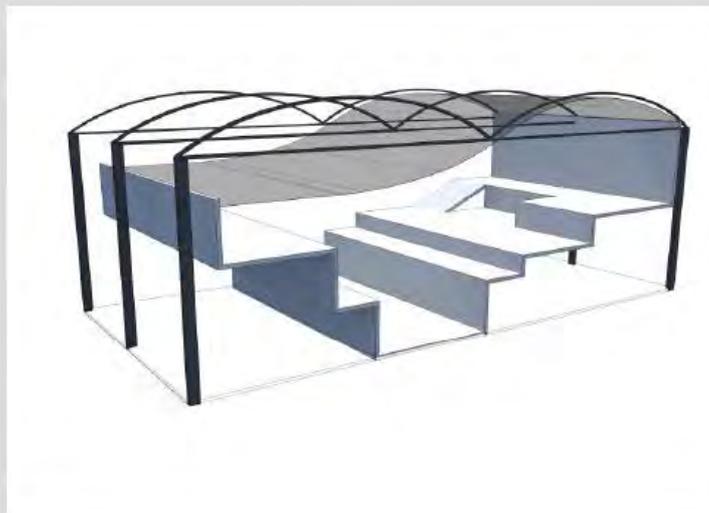
### 3. ФОРМИРОВАНИЕ ОТКРЫТОГО ЛАНДШАФТНОГО ПРОСТРАНСТВА



### 4. СТРУКТУРА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ И ДИНАМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ.



КОНФИГУРАЦИЯ ОБЪЕМНО - ПРОСТРАНСТВЕННОГО БЛОКА В СТРУКТУРЕ КАРКАСА



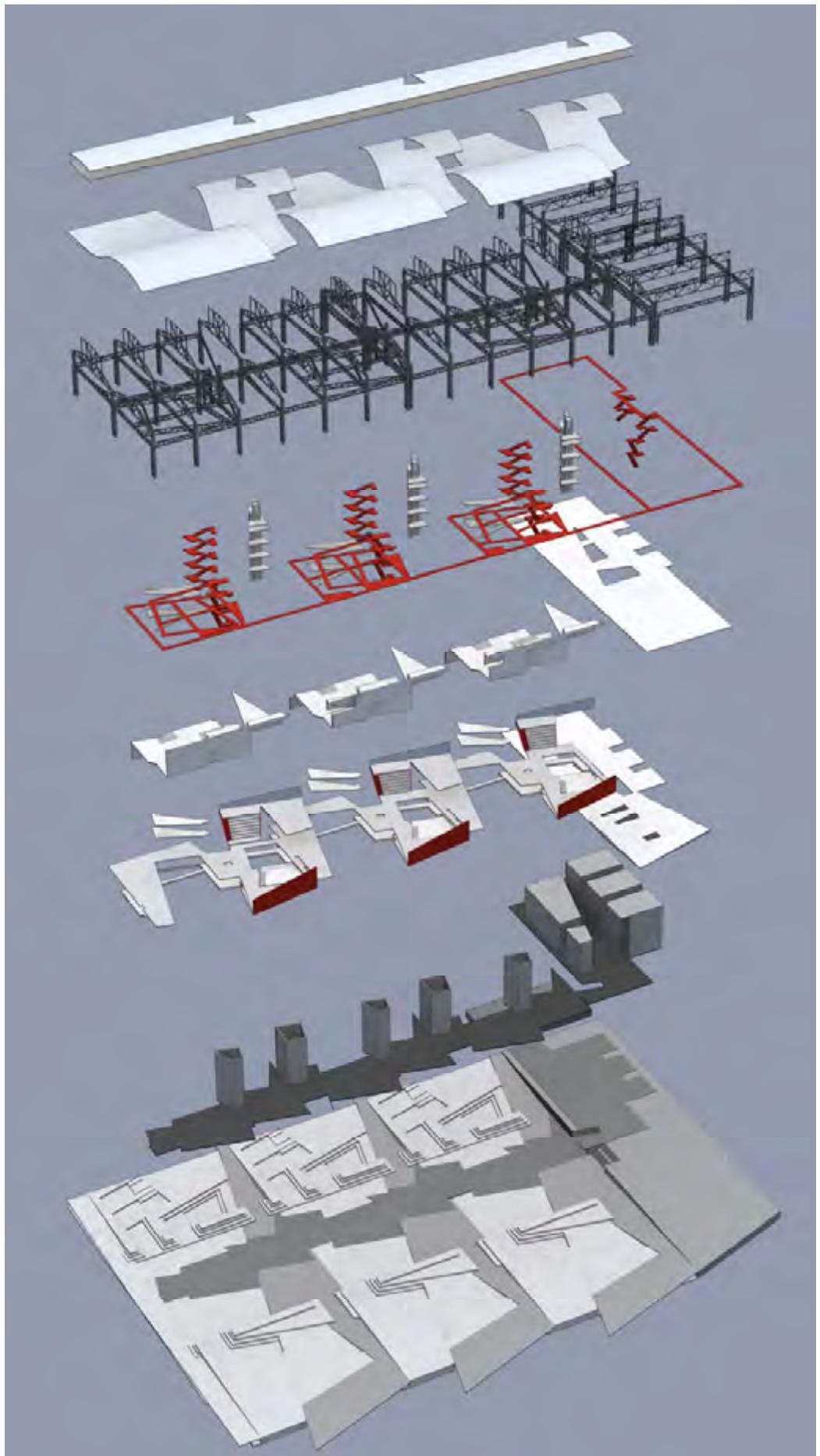
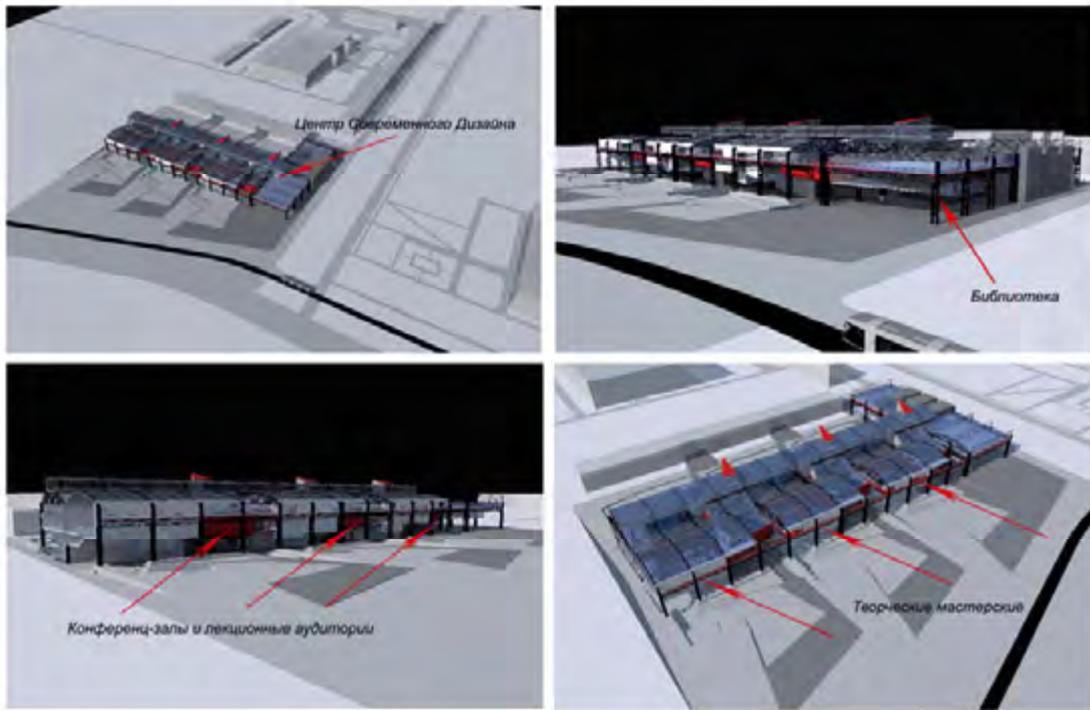
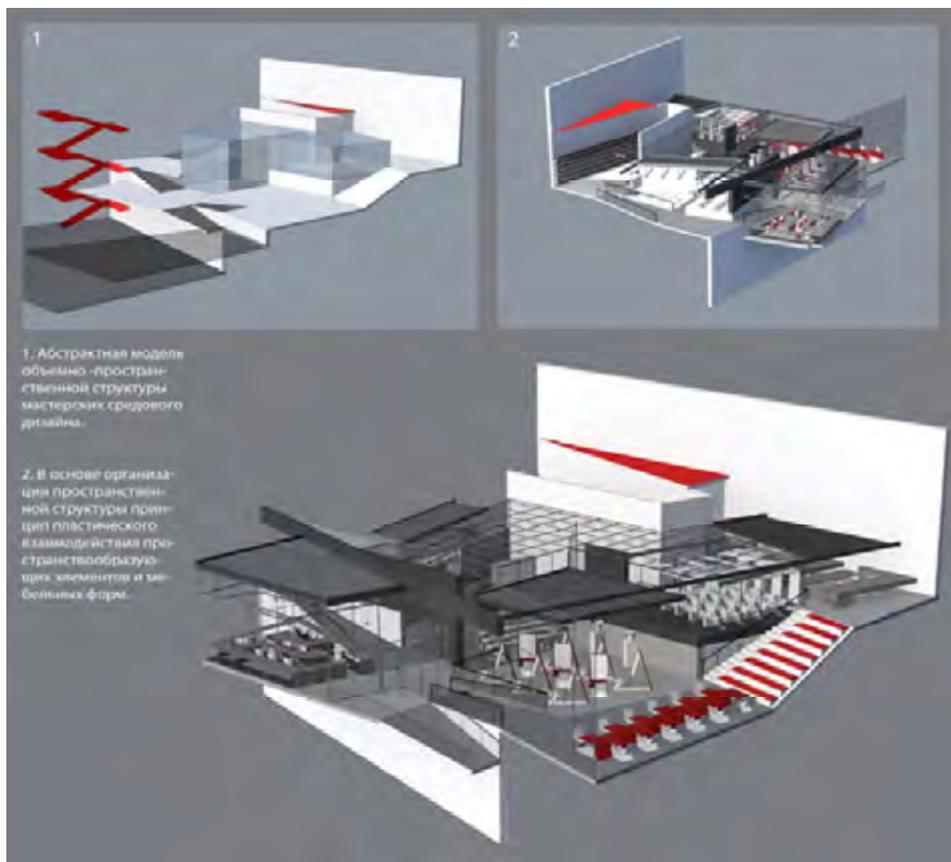


Рисунок 13 - Объемно-пространственная модель принципиальной сборки объекта.



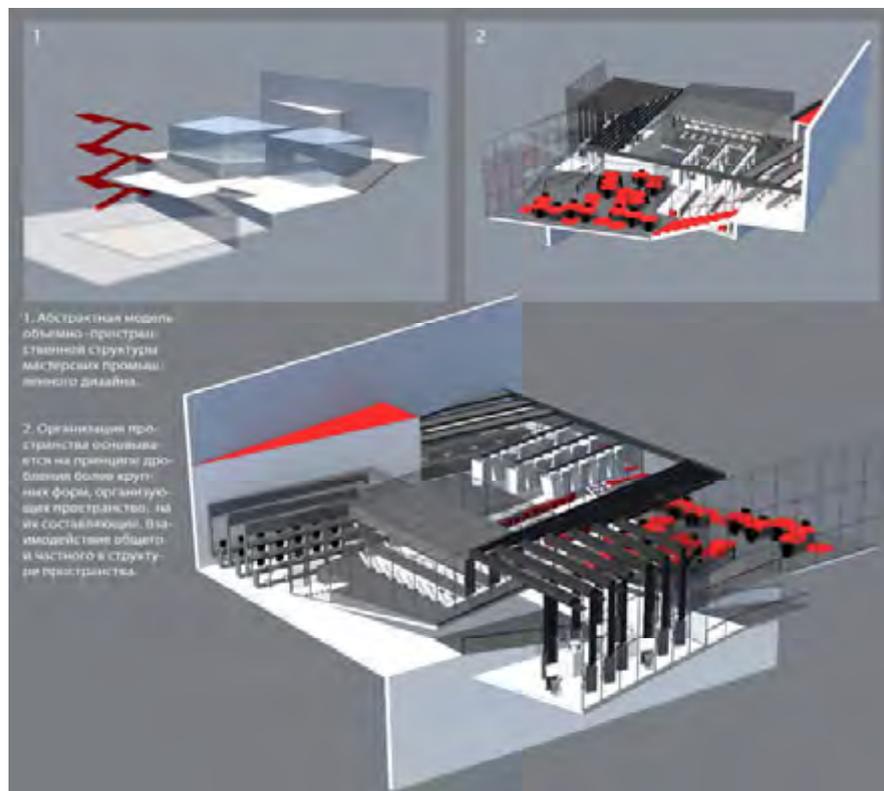
В целом центр будет представлять собой «ЦЕХ ДИЗАЙНА», характерной особенностью которого будет единство процесса, его свободное перетекание (своего рода производственный процесс, выраженный по средствам архитектуры и дизайна), открытость и доступность, которые привлекут в центр посетителей. Структура пространственных и динамических связей указывает на непосредственное взаимодействие всех процессов.



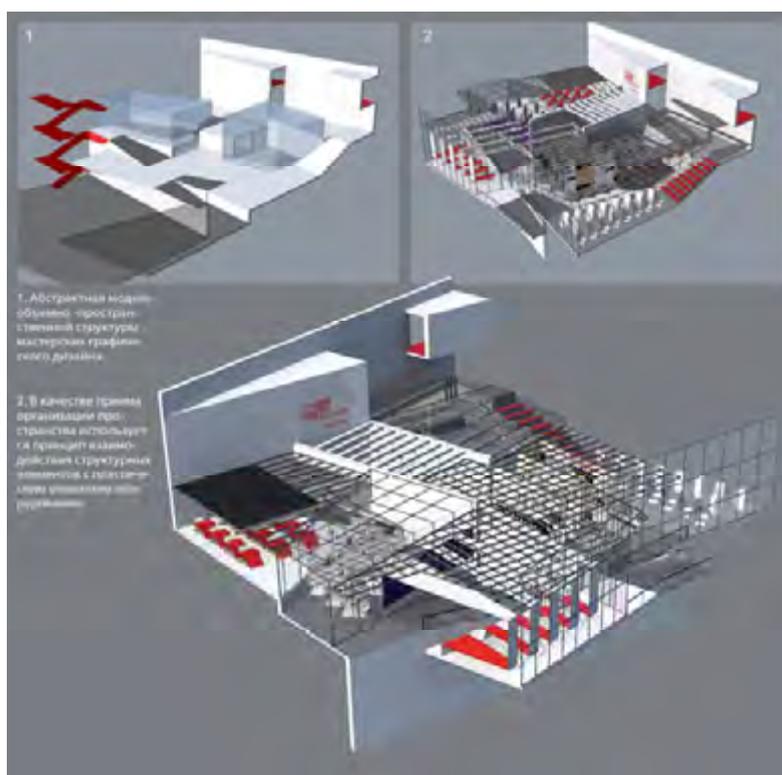
1 – блок среднего дизайна

Решение интерьеров предполагает преобразования уже в контексте реконструируемой среды, не противоречащие концепции пространственной организации, а органично дополняющие его.

На террасированных участках организуется система из открытых, полу замкнутых и замкнутых пространственных образований, связанных между собой системой пандусов. Возникают своего рода творческие площадки, объединенные общим пространством.



2 – блок промышленного дизайна



3 – блок графического дизайна

*Пяткина Е.А.  
Научный руководитель Шкотова О.В.*

## **ИНТЕРЬЕРЫ ЦЕНТРА ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Спорт приобретает большую популярность среди людей в современном мире. И исключением не являются спортивные направления, связанные с духовными практиками, которые привлекают внимание людей всех возрастов.

Такие центры позволяют приобрести отличную физическую форму и прекрасное самочувствие, и дают возможность прикоснуться к традициям разных народов, их тысячелетней мудрости и опыту.

Подобного рода виды спорта позволяют укрепить здоровье, обрести силу, красоту, гармонию, раскрыть духовный и физический потенциал.

Если говорить об общем значении физической культуры, то она является частью общечеловеческой культуры, ее особой, самостоятельной областью. Вместе с тем это специфический процесс и результат человеческой деятельности, средство и способ физического совершенствования личности. Физическая культура удовлетворяет социальные потребности в общении, игре, развлечении через социально активную деятельность. Результатом деятельности в физической культуре является физическая подготовленность и степень совершенства умений и навыков, спортивные достижения, нравственное, эстетическое, интеллектуальное развитие.

Спорт как важный социальный феномен пронизывает все уровни современного социума, оказывая широкое воздействие на основные сферы жизнедеятельности общества. Он влияет на национальные отношения, деловую жизнь, общественное положение, формирует моду, этические ценности, образ жизни людей.

Феномен спорта обладает мощной социализирующей силой. Специалисты рассматривают спорт как национальное увлечение, способное сплотить общество единой национальной идеей, наполнить своеобразной идеологией, стремлением людей к успеху, к победе.

Для данного проекта выбрано здание «Комплекса по обучению детей плаванию». Располагается недостроенное здание в пойме реки Царица в Ворошиловском районе города Волгограда. Здание находится в легкодоступном для людей месте.

Спроектировал его Е.И.Левитан. Изначально здание задумывалось как спортивный бассейн, и его строительство началось еще в конце 70-х – начале 80-х годов, но так и не было окончено.

Основной идеей моего проекта является физическое и духовное воспитание человека в лучших традициях востока. Всем известны различные виды боевых искусств и йоги. Они помогают отстраниться от внешнего суетного мира и обратиться к себе и своему внутреннему миру. Оздоровление происходит через познание себя и возможностей своего тела и духа. Все виды практик, находящиеся в Центре, являются защитными и бесконтактными и отрицают необходимость применения грубой силы.

Гармоничность и лаконичность интерьеров Японии и Китая контрастируют с колоритным пространством характерным для Индии и они объединены в интерьерах данного Центра. Статичность и динамика встречаются в одном месте и находятся в состоянии гармонии. Идеей является объединение различных культур и оздоровительных практик, дающее возможность более глубоко познать традиции различных народов.

Данный Центр актуален для нашего города в связи с тем, что множество людей интересуются данными практиками, но в нашем городе не существует объекта, специально направленного на эту тему. Организация единого Центра оздоровительных

практик решит проблему рассредоточенности спортивных залов по всему городу и соберет все знания культур востока под одной крышей.

#### *Библиографический список*

1. Методическое пособие Стандартизация и сертификация в физической культуре и спорт;
2. Справочное пособие к СНИП. Разработано к СНИП 2.08.02—89 «Общественные здания и сооружения».
3. <http://ruyoga.ru/history> (ФЕДЕРАЦИЯ ЙОГИ РОССИИ);

*Резяпкин П.В.*

*Научный руководитель Полянский Е.А.*

## **О ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕРЬЕРОВ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА «ГАЛИЦИНО»**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Актуальность темы обусловлена тем, что в настоящее время в современном мире наблюдается мощное и интенсивное воздействие информации.

Нельзя не отметить её значительную идеологическую, образовательную, психологическую и эстетическую роль.

Стратегическим инструментом успеха любого бизнеса становится творческий подход к проектированию и производству рекламы. Творческая идея - залог успеха любой рекламной кампании, направленной на решение значимых брендинговых задач.

Public relations (Паблик Рилейшнз) или связи, отношения с общественностью - становятся всё более значимой сферой деятельности российских компаний, государственных структур, общественных организаций. Насчитывая более чем 90-летнюю историю существования в США, Паблик Рилейшнз уверенно завоёвывают теперь своё жизненное пространство в России.

Агентство полного цикла (full service/circle agency), которое предоставляет услуги как в области связей с общественностью, так и в области имиджевой рекламы, маркетинга и promotions.

Паблик Рилейшнз представляет собой многогранную деятельность, которая объединяет множество направлений, приёмов и инструментов. Это и наука, имеющая свои непреложные законы, методологию, принципы и приёмы, и одновременно искусство. Практика связей с общественностью имеет целью достижение и поддержание взаимопонимания между какой-либо организацией или структурой и общественностью.

Деятельность PR-агентств в значительной степени определяет образ и стиль жизни, неизбежно оказывает влияние на наши взгляды, отношение к себе и окружающему миру.

На сегодняшний день PR-агентство занимает позицию между теми, кто нуждается в рекламе и теми, кто её делает.

Цель продукта агентства – обратить внимание возможно большего числа людей на тот или иной факт, на ту или иную мысль, на то или иное лицо. В зависимости от того, что именно несет идея, к чему возбуждает внимание, что именно проповедует, и может решиться вопрос о ее пользе и вреде.

В заключение можно сказать, что основные задачи PR направлены на развитие оптимальных форм взаимоотношений между фирмой или личностью и обществом, на создание позитивного восприятия продукта, услуги или персоны в массовом сознании.

Разработка интерьеров жилых помещений обусловлена прогрессивным строительством жилых комплексов.

Существующий жилищный фонд Волгограда составляет около 21 млн. кв. м общей площади, в среднем 20 кв. м на одного жителя, что примерно соответствует общероссийскому показателю.

Большая часть жилищного фонда представлена многоэтажными домами (5-9-этажности) с высокой долей зданий повышенной этажности (12 и выше этажей). Доля индивидуальных жилых домов составляет около 15%.

Потенциальные территориальные ресурсы Волгограда с учетом всех видов ресурсов составляют около 4500 га. За пределами городской черты предусмотрены территории перспективного градостроительного развития (за расчетным сроком).

Росту жилищного строительства как многоквартирного, так и индивидуального, будет способствовать внедрение ипотеки и других новых видов кредитования и приобретения жилья.

Согласно данной информации рост жилого фонда очевиден. И вопрос дизайн проекта интерьеров становится более востребованным.

Дизайн интерьеров как самостоятельное направление в обустройстве помещений сформировалось сравнительно недавно, хотя стремление вносить разнообразие в окружающую обстановку было присуще человеку всегда. Обстановка оказывает самое непосредственное влияние на наше психологическое и эмоциональное состояние, и отсюда столь распространенное желание периодически менять цветовую гамму и внешний вид своей квартиры.

#### *Библиографический список*

1. Исаенко Е. В., Васильев А. Г. Организация и планирование рекламной деятельности: Учеб. Пос. для вузов. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2004. – 252 с.
2. [www.infus.ru](http://www.infus.ru)
3. Котлер Филипп. Основы маркетинга. Краткий курс: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2009. С. 429 – 445.

*Рыбак А.В.*

*Научный руководитель Кропачева И.Ю.*

## **КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕРЬЕРОВ ЦЕНТРА ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА И ДОСУГА ВОРОШИЛОВСКОГО РАЙОНА Г. ВОЛГОГРАДА ПО АДРЕСУ УЛ. КОЗЛОВСКАЯ, 10**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В связи с необходимостью решения проблем занятости детей и отвлечения их от негативного влияния улицы тема детско-юношеских центров очень актуальна в наше время. Детско-юношеский центр – учреждение дополнительного образования, призванное создавать условия для творческой самореализации всех детей. При этом концентрировать внимание на индивидуальности каждого из них, ориентировать свою деятельность на свободно возникающие и растущие в процессе познания интересы к различным сферам жизни. Отсутствие побуждения, свобода выбора занятий делает учреждение дополнительного образования привлекательным для любого ребёнка в любом возрасте – и в 6 и в 12 лет.

Данный детско-юношеский центр располагается на пересечении улиц Козловская и Профсоюзная.

В настоящее время прилегающая территория находится в ужасном состоянии, забор разрушен, фасад так же не вызывает ни какого желания заходить в это здание. Не говоря уже о том, что в этом здании занимаются дети. Заходя во внутрь здания, создается впечатление, что мы находимся не в детском учреждении.

Общая обстановка данного помещения совсем не располагает для творческой атмосферы (игры, танца, кружковых занятий). Внутреннее пространство давно нуждается в ремонте.

Концепция заключается в том, что сама структура детского центра складывается как пазл, составляющими которого являются клубы по интересам (театр, рисунок, хореография).



В качестве концептуальной организации пространства лежит принцип модульной структуры, то есть пространственно-образующие элементы: стены, пол, потолок, как будто собираются из модульных элементов – пазлов. Данный прием несет в себе как декоративное, так и функциональное значение. Используется в качестве стеновых осветительных панелей и модульных элементов.

При выборе цветового решения необходимо было руководствоваться цветовыми предпочтениями детей в возрасте от 6 до 12 лет. В результате этого возникла яркая колористическая подборка в сочетании зеленого и розового, на фоне нейтрального белого цвета. Белый цвет – присутствует во всех интерьерах здания, символизирует чистоту, незапятнанность, невинность, добродетель, радость. Зеленый – используется в элементах интерьера, нейтрализует действие остальных цветов; помогает рассеивать негативные эмоции. Приносит спокойствие и умиротворенность, помогает сконцентрироваться и принять решение. Розовый - используется в элементах интерьера. Цвет успокаивающий и умиротворяющий, притупляет агрессию и может успокоить даже самого возбужденного человека.

Вследствие чего создается ярка, позитивная, атмосфера интерьера.

Общая площадь здания составляет – 700 кв.м.

Площадь типового этажа составляет – 350 кв.м.

При разработке проектного решения необходимо было сохранить его первоначальный архитектурный облик главных фасадов.

В результате перепланировки внутреннего пространства возникла идея создания

зимнего сада во внутреннем дворе в пространстве. Также осуществляется общая перепланировка внутренних интерьерных пространств.



После перепланировки на 1 этаже располагается административная часть, фойе, учебные кабинеты, зимний сад. На 2 этаже учебные кабинеты, преподавательская, актовый зал, рекреация зимнего сада. Для удобства эксплуатации пространства используются трансформируемые мебельные элементы.

Стоимость проектно-дизайнерских работ составляет 10% от стоимости проектирования: 176,5 тыс. руб.

*Сарбалиева Е.Н.*

*Научный руководитель Главатских Л.Ю.*

## **ДИЗАЙН-ПРОЕКТ ИНТЕРЬЕРОВ ИНФОРМАЦИОННО- ОБУЧАЮЩЕГО ЦЕНТРА ПО WEB ДИЗАЙНУ С РАЗРАБОТКОЙ ФИРМЕННОГО СТИЛЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Разрабатываемое помещение находится по адресу ул. Тракторостроителей, д. 3 в пос. Нижний Тракторный. Эта территория является социально не развитой, запущенной с точки зрения развития инфраструктуры и досуга подростков и молодежи. Молодые люди, проживающие на данной территории, часто из неблагополучных семей и предоставлены сами себе. Их свободное время никак культурно и познавательно не организовано. Ученые, психологи доказали, что в период полового созревания и становления личности, подросток ориентирован больше на друзей, чем на семью. Из этого следует, что очень важно в какой компании общается ребенок, их интересы. Поэтому просто необходимо создать познавательное, интересное современному подростку времяпрепровождение. Таким досугом может стать информационный центр, в котором молодые люди будут общаться в здоровой обстановке и приобретать полезные знания и навыки. Компьютерная

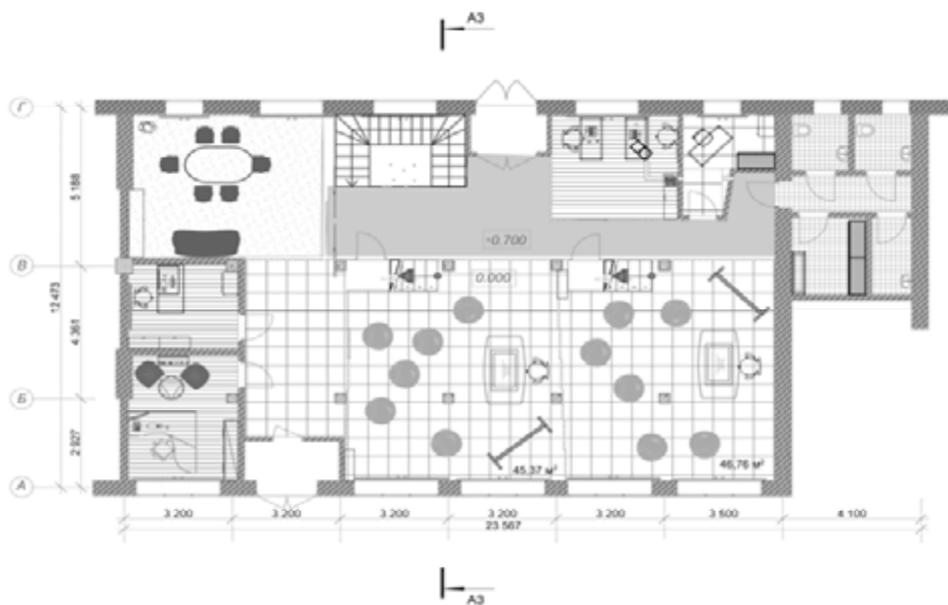
грамотность в наше время приобретает такое же значение как грамотность письменная. Вэб дизайн расширяет возможности человека самовыразиться и возможно, самореализоваться. Познавательный досуг направлен на побуждение у ребенка желания учиться и получать новые знания. Ведь многие молодые люди после школы не собираются продолжать образование, даже в колледжах. Возможно, если показать к чему могут привести знания, подросток захочет вырваться из той неблагоприятной среды, в которой он существует на данный период времени. Так как образование является одной из ступеней к успешной самореализации в жизни.

Проектируемый центр является социальным объектом, и посещение его будет бесплатным для всех ребят.

Помещение удобно расположено в непосредственной близости от остановки общественного транспорта, что предполагает посещение центра не только жителей близлежащей жилой зоны, но и молодых людей со всего района. Запоминающаяся и благоустроенная входная группа хорошо видна из проезжающего транспорта и привлекает внимание.

Под проектируемую студию выбрано помещение бывшего магазина. Интерьеры разрабатывались в двух уровнях 1-ом и цокольном помещении.

На первом этаже расположены кабинет администрации, бухгалтерия, помещение охраны, конференц зал, два санузла, раздевалка, помещение для уборщицы, оборудованное отдельным краном, что исключает ее постоянное нахождение в одном из санузлов, преподавательская и учебные аудитории, разделенные между собой светопрозрачной мобильной перегородкой, которую при необходимости можно сдвинуть и получить зал для проведения каких-либо презентаций и мероприятий.

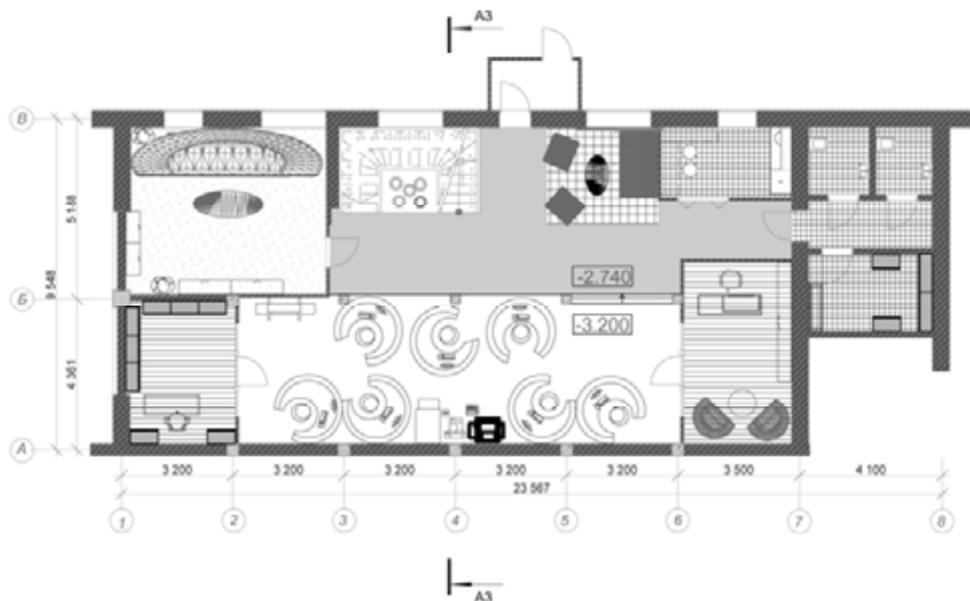


Мебель в классах разработана с учетом специфики обучающихся, для большего комфорта и раскрепощенности. В качестве сидений выбраны кресла-груши, которые легко перетаскивать с места на место, покрытие пола ковролином предполагает, что подростки так же могут расположиться на полу. Оборудование для занятий представлено ноутбуками, что предполагает мобильность расположения и поз обучаемых. При необходимости можно воспользоваться мобильными столиками из светопрозрачного прочного пластика. Для преподавателя есть стол и доска для маркеров. В одной из аудиторий на стене экран для проектора.

На первом этаже находится два эвакуационных выхода на улицу с обеих сторон помещения.

1 этаж и цокольное помещение связывает лестница с забежными ступенями,

декорированная в соответствии с фирменным стилем.



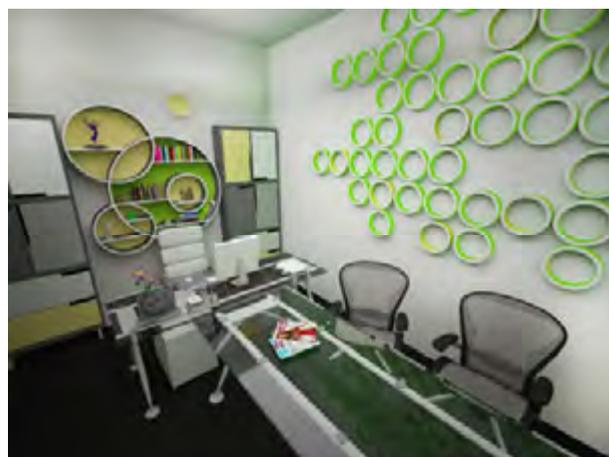
Во втором уровне центра находится рабочая зона, где расположена непосредственно сама студия веб дизайна. Здесь имеется удобная переговорная комната для клиентов, весь дизайн которой направлен на создание комфорта и



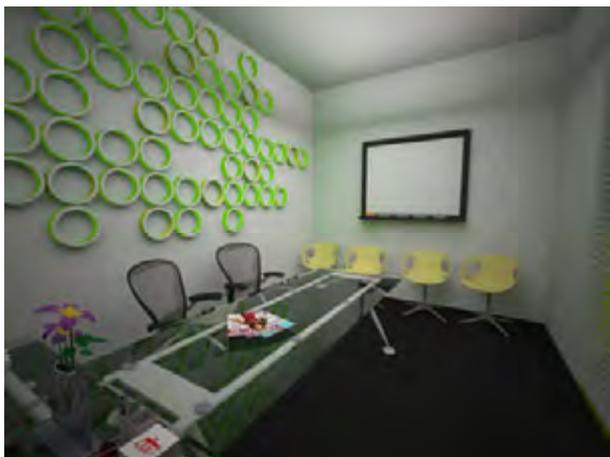
расслабление заказчика, там обсуждается задание и просматривается уже готовый материал. Комната оборудована большим мягким диваном и интересной оживляющей конструкцией живой стены с растениями, есть проектор и экран.

Рядом с лестницей расположена зона отдыха, в которой могут отдыхать сотрудники, а также ожидать своей очереди клиенты. Для сотрудников оборудована небольшая кухня, где можно подогреть бутерброд и попить кофе. Вместимость кухни - два человека, чтоб не отвлекать большое количество сотрудников одновременно от работы, два санузла и гардеробная обеспечивает комфорт сотрудников.

Рабочая зона представлена двумя симметрично расположенными кабинетами системного администратора и проект-



менеджера.

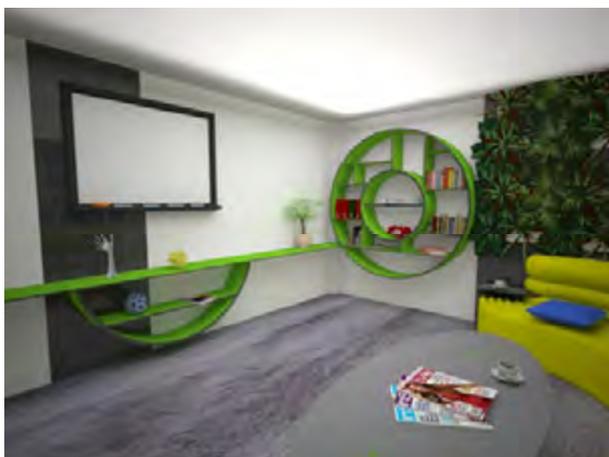


круглая полка, переключаясь по форме и исполнению с полкой разработанной для комнаты переговоров.

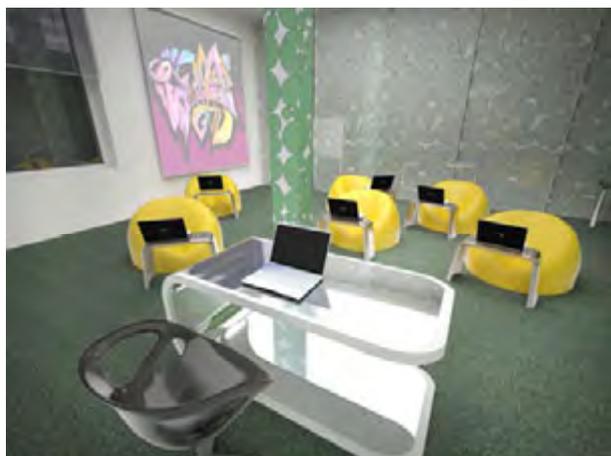
Непосредственно рабочая зона оборудованная на семь сотрудников



находящиеся на столе предметы, но не самого сотрудника. Что позволяет сотруднику оставаться в коллективе, а на столе можно устраивать беспорядок, что свойственно людям творческих профессий. На каждом столе существует локальное



На стене кабинета проект-менеджера разработана система декоративного освещения, представленная циркульными окружностями из оргстекла с заполнением светодиодными трубками. Рисунок расположения светильников отражает концептуальное решение дизайна студии. Еще одним из дизайнерских решений стала



представлена вытянутым по форме пространством. Для каждого сотрудника разработан индивидуальный стол, по форме напоминающий лежащую на боку бусину. Стол удобен тем, что существует невысокое ограждение столешницы, скрывающее



освещение лампой. Помимо этого разработана система рассеянного освещения, выполненная из светильников в виде гирлянд шариков и сегментных зеркальных экранов, предназначенных для отражения и рассеивания света, создавая мягкое, неслепящее освещение.

Так как помещение цокольное, то для комфортного психологического восприятия

пространства разработаны фальшьокна с подсветкой, служащие одновременно нишами для демонстрации состоявшихся проектов. Фальшьокно есть также в зоне отдыха.

Опираясь на концептуальное решение фирменного стиля разработаны стационарные перегородки, отделяющие кабинеты системного администратора и проект-менеджера. Они представлены циркульными выступами разной высоты, некоторые из которых так же являются светильниками, по конструкции схожих с декоративной системой в кабинете проект-менеджера.

Большинство перегородок данного уровня выполнены из цветного стекла, что визуально не сужает пространство, делая его более просторным.

*Старостина А.С.*

*Научный руководитель Матовников С.А.*

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО ПАРКА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В наше время Волгограду не хватает обустроенных, отвечающих современным требованиям комфорта и безопасности спортивных, развлекательных парков, парков отдыха и пр. Людям, а в особенности молодёжи, просто некуда пойти, чтобы с интересом и пользой провести время, в комфортной обстановке пообщаться со сверстниками, попробовать себя в чём-то новом, физически размяться, открыть в себе интерес или даже талант к чему-то новому, найти друзей. Но ни один ныне существующий парк не притягивает к себе молодых.

К рассматриваемой проблеме стоит ещё добавить, что многие молодые люди заинтересованы больше в компьютерных играх, чем в спорте и движении на открытом воздухе. В Волгограде это усугубляется недостаточно развитой инфраструктурой спорта, культурных развлечений и мероприятий для общения молодёжи. Ребята всё реже контактируют с людьми в реальной жизни, довольствуясь тем, что компьютер позволяет им надевать любую психологическую маску и от её имени, без особых затруднений, общаться в виртуальном пространстве - ведь там есть всё, что душе угодно, и общаться там можно тоже как угодно!

Между тем, зарубежный опыт создания парков доказывает, что вполне возможно предложить нестандартный парк и при этом заинтересовать, а не оттолкнуть, посетителей. Такими, к примеру, являются:

– Nintendo Amusement park, США (он существует пока только в умах и пробных конструкциях студентов, придумавших его. Он посвящён известной игре на приставке Dendy - Super Mario Brothers. Создатели переносят в физическую реальность то, что раньше существовало только в виртуальной игре - посетитель может пройти те испытания, которые раньше он проходил посредством экрана и джойстика управления игрой);

– Эко Альберто, Мексика (парк расположен на нетронutom участке земли - казалось бы, это просто часть природы. Здесь даже нет определённой планировочной структуры, т.к. территорию решено было не менять. Однако, эти места - настоящая полоса препятствий. Парк задумывался как место, где можно позволить посетителям почувствовать себя мексиканцами, которые хотят пересечь Американскую границу. Человеку придётся пробираться сквозь заросли, перепрыгивать через ограды с колючей проволокой, преодолевать реки и холмы. Парк - интересный пример преодоления полосы

препятствий, где работаешь не просто на скорость и силу, но и на осторожность, сообразительность, хитрость);

– Diggerland, Англия (здесь построек как таковых нет. Это - одна большая строительная площадка. Потому что сама его суть заключается в том, что все взрослые и дети могут осуществить свою мечту – «поиграть» с настоящими машинами для копания земли. Также здесь предоставляется в качестве развлечения - катание в ковше).

Чтобы привлечь в парк молодёжь, нужно:

а) создать место, в корне отличающееся от тех, которые уже существуют. Молодым людям в большинстве своём недостаточно только мирно прогуливаться по зелёным паркам, сидеть на скамейках;

б) таких мест должно быть достаточно много (желательно с тематическими и развлекательными вариациями, чтобы был выбор, куда хотелось бы в данный момент пойти), чтобы человек из любого района нашего большого города имел лёгкий доступ к ближайшему парку.

Для парка, который «в корне отличается от тех, которые уже существуют», доминирующими функциями выбраны развлечения и спорт, потому что в Волгограде уделяется мало внимания подобным темам.

В проекте предлагается использовать заброшенную территорию русла р. Царицы, на участке, ограниченном дамбой железной дороги, ул. Череповецкая (II-продольная магистраль). С северо-востока с проектируемым участком граничит ГСК, с юго-запада – жилой застройкой МР- 209а, 210 (ул. Гомельская).

Участок расположен в географически выгодном месте, т.к., во-первых, находится на стыке двух районов, во-вторых - рядом с ней обширные жилые массивы, где нет обустроенных зон для отдыха и спорта, и в-третьих - он совсем близко от активно используемой целым городом II продольной магистралью. Это значит, что до парка будет комфортно добираться людям нескольких районов. Парк сможет стать доступным для большого количества посетителей.

Здесь будет создан парк городского уровня, где желающие могли бы либо отдыхать тихо - сидеть, просто прогуливаться; либо играть в спортивные игры, участвовать в состязаниях, индивидуальных заданиях. Предлагается ввести определения:

– Игра (особые препятствия, которые последовательно расположены друг за другом по пути от начала Игры и до её конца);

– Отдыхающий (человек, который остаётся на верхнем уровне парка и может там отдыхать, посещать кафе, выставки и пр., либо наблюдать за игрой, проходящей внизу);

– Игрок (человек, непосредственно участвующий в состязаниях, проходящих на 2-4-ом уровнях);

– Сталкер (человек, уже прошедший Игру, знающий нюансы заданий и индивидуально помогающий игрокам пройти препятствия наиболее просто, безопасно и быстро).

Игра будет живой альтернативой компьютерным RPG играм, где для получения баллов и бонусов, достижения поставленных игровых целей необходимо пройти какие-либо препятствия.

Таким образом, можно сделать парк, который привлечёт широкий круг посетителей: обычных людей, желающих отдохнуть; самых заядлых компьютерных игроков; просто любителей спорта и состязаний.

Концепция проекта такова, что предлагается выбранную часть русла поделить на четыре уровня, идущих вдоль периметра участка. По верхнему уровню передвигаются Отдыхающие. Другие три уровня - для Игроков. Люди движутся по уровням, вдоль склонов, постепенно спускаясь вниз, описывая, таким образом, спираль. Это движение проходит через пять павильонов и игровые испытания. Композиционный центр парка - это Главная башня, к которой стремятся Игроки, по мере продвижения к ней набирая в соревнованиях свой Уровень Силы, игровые баллы и бонусы.

По периметру парк будет окружён теньвыми навесами; ограждениями, оплетёнными растениями; шумозащитными конструкциями. Все они призваны защищать от дождя, солнца, шума, отгораживать парк от неэстетичных гаражных построек, железной дороги, активно используемой II продольной магистралью. В парк люди могут попасть через три павильона, которые находятся на верхнем уровне и соединяют его с остальными тремя.

Выбранная мной эстетика парка - это эстетика космических баз, кораблей и прочих вещей, ассоциирующихся с космосом. При этом, предлагаемая «космическая база» давно заброшена, подобно Зоне посещения инопланетян из «Пикника на обочине» братьев Стругацких. Такой выбор тем не случаен, т.к., во-первых, космические, фантастические игры и фильмы (вспомнить хотя бы серии «Star wars», «Star trek», «Сталкер») всегда вызывали к себе интерес; во-вторых- мне хотелось сделать парк, который был бы особенной территорией, необычной, космической, но при этом уже оставленной прежними хозяевами; расположенной почти в самом центре города, куда попадаешь и забываешь о том, что вокруг есть серые одинаковые коробки домов, дороги, автомобили, гаражи и прочие скучные обыденные вещи. Зато прямо перед тобой есть неизведанный космодром, полный непредсказуемых вещей, который кто-то неведомый оставил на Земле медленно стареть и удивлять посетителей своим видом и сюрпризами, таящимися в непредсказуемых местах.

Создание на территории поймы парково-развлекательной зоны позволит заинтересовать инвесторов в благоустройстве территории, размещении объектов рекреационной, спортивно-оздоровительной, досуговой функций. Такая территория будет являться стабильным источником дохода, даст дополнительные рабочие места жителям города. Пойма может стать визитной карточкой современного Волгограда, превратившись из заброшенного, грязного оврага в центр притяжения молодых душой и телом жителей города, туристов и иногородних гостей.

#### *Библиографический список*

1. <http://ecovolgograd.by.ru/>
2. <http://www.archplatforma.ru/>
3. <http://www.wikipedia.org/>

*Устьян М.А.*

*Научный руководитель Кропачева И.Ю.*

## **ОСОБЕННОСТИ ГОСТИНИЦЫ «ЮЖНАЯ» ПО УЛ. РАБОЧЕ-КРЕСТЬЯНСКАЯ 18 ВОРОШИЛОВСКОГО РАЙОНА Г. ВОЛГОГРАДА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Гостиница - обязана своим происхождением именно гостям города, приезжим.

Особенность гостиниц заключается в многообразии функций таких объектов. Это одновременно и жилые и общественные здания – это является особенностью формирования интерьеров.

Интерьер – это организация внутреннего пространства здания, которое обеспечивает нормальные условия жизнедеятельности человека. Поэтому гостиницы классифицируют по различным критериям. Часто употребляемыми среди них являются:

- уровень комфорта;
- вместимость номерного фонда;

- функциональное назначение;
- месторасположение;
- продолжительность работы;
- обеспечение питанием;
- продолжительность пребывания;
- уровень цен.

Установление уровня комфорта в настоящее время лежит в основе более тридцати систем классификации, наиболее распространенными среди которых являются следующие:

- Европейская система «звезд», основана на Французской национальной системе классификации, в основе которой лежит деление гостиниц на категории от одной до пяти звезд. Такая система применяется во Франции, Австрии, Венгрии, Египте, Китае, России и ряде других стран;

- система букв (А, В, С, D), используемая в Греции;
- система «корон», применяемая в Великобритании;
- система разрядов (люкс, высший А, высший Б, первый, второй, третий, четвертый), используемая на территории бывшего СССР.

В большинстве стран гостиницы играют важную роль, предоставляя возможности для проведения деловых встреч, совещаний и конференций, а также для отдыха и развлечений.

Гостиница «Южная» расположилась в Ворошиловском районе города, на основной магистрали. Это одна из самых лучших гостиниц Волгограда. По европейской системе звезд она имеет «Три звезды». На гербе гостиницы изображено солнце, что означает свет и тепло, которые проникают в душу каждого посетителя. Гостиница имеет очень удобное месторасположение. Она находится от центра города в 7 минутах езды на любом общественном транспорте и от аэропорта в 20 минутах езды. Рядом с гостиницей находятся Торговый центр, театр, современный кинотеатр, парк отдыха, а в 15 минутах ходьбы - река Волга.

Гостиница имеет достаточно обычный набор услуг для «Трех звезд», композиционный план гостиницы типичен для российских гостиниц. Поэтому хотелось бы изменить внутренне пространство с помощью цвета, а так же повысить уровень комфортности и увеличить уровень комфортности до «Пяти звезд». Так как путешественникам современного мира требуется гораздо больше, чем комфорт и однотипные услуги. Меняется менталитет, менталитет, в принципе, всего интеллектуального мира. Гостиница в современном мире – это источник не только комфорта, но и эстетического удовольствия. В цене стиль и авторство.

В заключение можно сказать, что с каждым годом публика становится все более искушенной, а интерьеры постепенно превращаются в сплошные арт-объекты. Теперь новые гостиницы становятся воплощением творческого замысла архитектора или дизайнера. Целостный образ отеля складывается из множества вариаций на какую-нибудь заданную тему.

Существует три этапа проектирования гостиниц:

- проектирование гостевых двориков;
- проектирование гостиниц по типологическому принципу;
- проектирование сетевых гостиниц.

Но появился и четвертый этап - проектирование дизайна - гостиниц. Это и подразумевается в дизайн – проекте гостиницы «Южная».

#### *Библиографический список*

1. <http://www.hotels-volgograd.ru/>
2. Янкевич В. Мировые гостиничные сети в России. Туризм: практика, проблемы,

перспективы 2001 №6

3. Медлик С. «Гостиничный бизнес». Учебник для студентов ВУЗов, изд. «Юнити» – 2005г.

*Федотова О.А.*

*Научный руководитель Волков В.С.*

## **ДИЗАЙН-ПРОЕКТ СТУДЕНЧЕСКОГО КЛУБА ВолгГАСУ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

На сегодняшний день, услышав слово «клуб», практически каждый ассоциирует его с ночной жизнью города. А ведь изначально, клуб являлся учреждением КУЛЬТУРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИМ, организующим досуг и способствующим развитию творческих способностей. В стенах нашего университета обучаются молодые, талантливые, ТВОРЧЕСКИЕ люди, которые могут проявлять себя не только в рамках учебного процесса.

«Внеучебная, общественная работа создает оптимальные условия для формирования лидерских качеств молодого человека. И в этом случае лидерство означает социальную АКТИВНОСТЬ, или «активную жизненную позицию». [1] «Серьёзное вовлечение вопросов культурного разнообразия в учебную программу, и во внеучебную работу имеет позитивное влияние на отношения к расовым вопросам, на когнитивное РАЗВИТИЕ, на академический рост, на создание конструктивной академической атмосферы и более интенсивное привлечение студентов к делам университета. Культурное разнообразие становится интегральным компонентом миссии и цели высшего образования с тем, чтобы подготовить всех студентов к успешной жизни в «разнообразном» обществе». [2]

Студентам необходимо место, где они могли бы собираться и общаться, после занятий, что-либо обсуждать, что-то делать и ВЫСТАВЛЯТЬ свои работы; место, которое объединило в себе функции компьютерного клуба, позволяющего в любое время выйти в ИНТЕРНЕТ, как в образовательных целях, так и для ОБЩЕНИЯ, ведь в университете учиться довольно много студентов из области, которые живя в общежитии, далеко не всегда имеют возможность выйти в интернет, да и просто поработать на компьютере; тренажерного зала, который могли бы посещать учащиеся, для поддержания хорошей физической формы, ведь, большинство студентов ведет сидячий и малоподвижный образ жизни, и им необходимо уделять внимание своему ЗДОРОВЬЮ, те же студенты, которые посещают спортивные залы, смогут тратить меньше своего времени, если тренажерный зал будет находиться непосредственно во дворе университета; а также КАФЕ, которое студенты могли бы посещать не только в будние дни, но и собираться по праздникам, - иначе говоря, место, для внеучебной деятельности студентов, которое способствовало возникновению студенческого братства – студенческий клуб.

Задача, поставленная при дипломном проектировании – создание на базе ныне практически не эксплуатируемых помещений подвала корпуса «А» Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета и прилегающего к нему двора, студенческого клуба, способного стать не только культурно-досуговым центром, но и местом общения активной творческой МОЛОДЕЖИ.

В качестве аналогов для анализа, были рассмотрены объекты, решение которых соответствует современным тенденциям при проектировании интерьеров для молодежи. Такие как интерьер магазина «Bosco Pi» Карима Рашида, спроектированный для молодежного этажа ТД «Весна»; интерьер ресторана «Эшер-паб» в Москве; ночной клуб «Кокон»; кинотеатр «Матрица»; интернет-салон «Time on Line» в Москве.

При этом были выявлены следующие характерные моменты:

- предпочтение отдается открытым пространствам, которые позволяют постоянно видоизменять интерьер, в зависимости от ситуации;
- в колористическом решении преобладает белый цвет и яркие открытые цвета;
- большое внимание уделяется световому дизайну;
- оборудование соответствует последним достижениям техники;
- стилистические решения разнообразны, это и хай-тек, и эко-стиль, и эклектика, зачастую идет обращение к поп-арту и китчу, а также к биотическим формам.

Название концепции - «МАШИНА ВРЕМЕНИ» выбрано не случайно. В проекте предусмотрено решение интерьеров корпуса, построенного в 1910 году, а также дополнительная площадь, за счет подземного пространства двора, освещение которой будет осуществляться световым фонарем, а также конструкции павильона, символизирующего архитектуру БУДУЩЕГО, который создаст КОНТРАСТ старинным красным кирпичным фасадам здания университета.

В одной из площадей разместится кафе-закусочная. Сводчатые потолки предполагается использовать для решения «Машины времени», как некоего корабля, состоящего из отдельных ОТСЕКОВ, и имеющего ИЛЛЮМИНАТОРЫ – окна в прошлое, настоящее и будущее, - экраны, которые позволят посетителям одновременно получить и усвоить не только пищу физическую, но и духовную.

В другой части разместятся клубные помещения - репетиционные залы, аудитории для художественного творчества, звукозаписи и т.д. планируется оставить лишь несущие колонны, а для разделения ПРОСТРАНСТВА использовать ТРАНСФОРМИРУЕМЫЕ перегородки, которые дадут возможность менять внутреннее пространство клуба.

Обе части подвала будут связаны с пристроенной частью, соединяясь с галереей, представляющей собой РЕКРЕАЦИОННУЮ зону - зимний сад, освещаемый фонарем. Спустившись на один этаж, можно будет попасть в компьютерный клуб и тренажерный зал. Решение интерьеров, которых будет выполнено в современном стиле.

ВЫСТАВОЧНАЯ зона также будет являться, в некотором смысле, машиной времени, поскольку там будут не только экспонироваться работы студентов, но также будет выделена часть для музея. Музея, который посредством современных ТЕХНОЛОГИЙ позволит совершить путешествие во времени. В музее будут экспонироваться предметы старины, истории университета. Кроме этого, на стенах разместятся сенсорные ЭКРАНЫ, которые в формате, аналогичном системе Google, в режиме реального времени побывать в любом музее в любой точке мира.

Таким образом, в планировочном решении выделяется центральное ЯДРО - галерея, которая связывает две части подвала, кроме того, появляется дополнительная площадь - этаж под галереей, центральным входом служит павильон, который организует дворовое пространство.

#### *Библиографический список*

1. «Специфика внеучебной работы со студентами в американском вузе» - М.Д.Мартынова проректор Мордовского ГУ им. Н.П.Огарёва
2. «Специфика внеучебной работы со студентами в американском вузе» - М.Д.Мартынова проректор Мордовского ГУ им. Н.П.Огарёва
3. Журнал «Salon» №11 (89) 2004
4. Журнал «Salon» №8 (64) 2002
5. Журнал «Salon» N7 (52) 2001

*Халяпина М.С.*  
*Научный руководитель Волков В.С.*

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВНУТРЕННЕГО ПРОСТРАНСТВА ДЕТСКОГО ДОШКОЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Детские дошкольные учреждения являются наиболее массовыми объектами гражданского строительства, проектирование и строительство которых тесным образом связано с жилищным строительством и реформой образования, а также с социальной сферой жизнедеятельности населения.

На сегодняшний момент, это один из важных вопросов в сфере воспитания и дошкольного образования ребенка. Большой проблемой является нехватка, собственно зданий, предназначенных для детского дошкольного образования. Развитие системы дошкольного образования рассматривается сегодня, как один из факторов улучшения демографической ситуации в Российской Федерации. Для реализации демографических задач система дошкольного образования должна стать общедоступной. Проблема недостатка мест в детских садах на территории Волгограда вызвана большим сокращением сети дошкольных учреждений в 90-х годах прошлого века. Имеет место ситуация, когда ввод новых жилых домов опережает развитие социальной инфраструктуры.

Так же, проблемой, и более серьезной, является проблема качества детских дошкольных учреждений. Большинство детских садов, как построек прошлых времен, так и в современной России остаются совершенно безликими, серыми, похожими друг на друга, особенно детские сады, построенные по типовым проектам.

В отличие от зарубежных аналогов, российские объекты не отличаются оригинальностью, масштабностью и глубоким концептуализмом. За рубежом продолжают строить и оформлять, причем малышам, для которых все это и создается, можно только позавидовать, глядя на дизайнерские изыски в этом направлении. Особо важную роль при проектировании уделяют влиянию архитектурной среды на формирование личности ребенка, исключению отрицательных воздействий монотонного однообразия на его психологию. Проекты зданий отвечают задачам гуманизации жилой среды, высоким архитектурно-художественным и эстетическим требованиям.

Собственно, это и натолкнуло на мысль создания интересного современного детского сада. Хотелось бы создать по настоящему интересную детскую игровую среду, с интересными пространственными и цветовыми решениями, оригинальной детской мебелью и игровыми, бесконечно радующие малышей, в противовес безликим, угнетающим интерьерам, существующих, на сегодняшний день, в детских дошкольных учреждениях нашей страны.

Участок детского сада находится на территории бывшего завода медицинского оборудования (Ворошиловский район. пересечение ул. Профсоюзная и ул. Козловская ), которое имеет хорошую транспортную доступность и удобную пешеходную связь с местами общественного транспорта, и в то же время, достаточно изолирован, от неблагоприятных факторов городской среды.

Главной задачей при проектировании детского сада является создание среды, в которой ребенок смог бы приобрести начальные (базовые) знания, готовиться к учебе в школе, полноценно развиваться, привыкать, разносторонне мыслить, смог бы гармонично развиваться как интеллектуально, так и физически, приобрести правильную манеру поведения в обществе. Обстановка в детском саду, должна способствовать реализации малыша, формированию навыков общения со сверстниками, накоплению умений и

способностей, формированию мировоззрения, стремлению познавать окружающую неизведанную среду, ведь детский сад – это первая ступень образования и развития ребенка. Но при этом нельзя забывать об основной задаче детского сада, детский сад должен быть вторым домом для малышей, местом, где они могут чувствовать себя в безопасности, где они смогут чувствовать себя нужными, особенными.

Концептуально-стилевое решение для интерьеров детского сада было найдено в образах мультипликационных героев мультфильма «Каникулы Бонифация». Мультипликационные герои, их имена, как и их эмоции, связанные с их образами и поступками, откладываются в детском сознании и уже изначально вызывают чувство доверия ко всему, что с ними связано. В этом мультфильме настолько добрая и теплая атмосфера, что он является школой добра для самых маленьких. Тёплые, насыщенные цвета (цвета Африки – солнца, добра), используемые для визуального образа мультфильмов, несомненно подходят для детских интерьеров.

#### *Библиографический список*

1. Пособие по проектированию детских яслей-садов. 1982 г
2. <http://www.dezeen.com>
3. <http://www.design.kg>
4. <http://www.novate.ru>

*Цибулина К.В.*

*Научный руководитель Кропачева И.Ю.*

## **СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЦЕНТРОВ ДЛЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В связи с тем, что на территории нашей страны нет специализированных Центров для домашних животных, включающих в себя разнообразные функции, а те здания и помещения которые выполняют зачастую одну или две функции разбросаны по городу, необходимо создать Центр, в котором людям и животным могут оказать сразу несколько услуг. Нашему городу, как и любому другому, необходимо иметь такое место, куда люди могут обратиться за психологической и медицинской помощью для своего питомца, где люди окажутся в атмосфере радости и счастья, а животные найдут заботу и уют.

Мысль о создании многофункционального центра «Четвероногий друг», пришла мне в голову после изучения огромного количества материала об отношении к домашним животным за границей и на территории нашей страны. Германия стала первой страной в мире, которая официально занялась защитой животных, добавив соответствующую статью в Конституцию в мае 2002 года. Эта статья предусматривает несколько направлений: защиту прав животных, правила их содержания, поддержку системы приютов, зоомагазинов и гостиниц; ряд сервисов, а самое главное - в ее рамках постоянно ведется просветительская работа среди населения.

На западе этим вопросом занимаются довольно-таки давно, уделяя внимание правам и интересам животных. В России этот вопрос стоит очень остро.

Такой центр нужно построить в каждом городе, люди и животные которого нуждаются в помощи и активном приятном отдыхе.

В Волгограде нет такого места, которое бы могло заинтересовать и привлечь людей всех возрастов к проблемам братьев наших меньших. Центр будет помогать людям лучше

узнавать и понимать своих питомцев, не бояться общаться с животными. Он даст надежду на выздоровление тяжелобольных любимцев. Он заинтересует массы ребят, которые будут ходить в кружки, а так же привлечет и их родителей и друзей.

Центр должен решить многочисленные проблемы, важнейшими функциями которого являются:

1. Ветеринарная клиника:

- лечение домашних животных с использованием самого новейшего оборудования и передовых и новаторских технологий;
- оказание квалифицированной медицинской помощи;
- ведение истории болезни любимца;
- стационары, в которых люди могут оставить своих четвероногих друзей после операции, если у них нет возможности и времени ухаживать за животными в домашних условиях;

– чипирование.

2. Гостиница:

- решает вопрос о временном пребывании домашнего животного, когда его хозяин уезжает и не может взять его собой;
- сохранность питомца, индивидуальный подход и внимательное отношение к нему;
- создание дружеской атмосферы домашнего уюта, адаптация животного к смене обстановки;
- выгул и дрессировка питомца;
- отдых для животных, игровая комната с телевизором, прослушиванием различных мелодий и звуков природы, прогулки по парку;
- оказание квалифицированной помощи.

3. Приют:

- защита животных;
- оперативная помощь и забота о животном, включая облегчение страданий посредством ветеринарной помощи или эвтаназии;
- долгосрочная забота о животном, не нашедшем немедленно старого или нового хозяина;
- усилия по воссоединению потерянного животного с его прежним хозяином;
- поиск нового места обитания или нового хозяина для бездомного животного.

Место, выбранное для проектирования, это заброшенное недостроенное здание водных видов спорта, расположенное в пойме реки Царицы между первой и второй продольными. Удобное расположение в центре города, близкое к автотранспортным магистралям, с большим потоком разного общественного транспорта. Земли на этом участке более чем достаточно для создания двух автостоянок и питомника с территорией для выгула собак. Здание расположено на достаточном расстоянии от жилой зоны, следовательно, домашние животные не будут беспокоить людей. Хорошее месторасположение, достаточно большая площадь для вмещения всех нужных функций. Фундаменты там очень приличные, способные выдержать нагрузку в 3-5 этажей. Здание недостроенное, а значит можно делать перепланировку. Можно организовать нужное количество входов для посетителей и персонала с подъездной зоной. Все это является немаловажными предпосылками к созданию современного Центра для домашних животных именно в этом здании. Расположение вблизи центра города, делает этот объект еще более «привлекательным» с точки зрения удобства посещения и доступности.

Задача, поставленная при проектировании - создание среды с определенным эмоциональным и психологическим настроем, в которой люди и животные будут чувствовать себя комфортно. Для этого нужно учесть психологический склад людей различных возрастов, негативное воздействие некоторых отделочных материалов на

домашних животных, эргономические, а так же санитарно-гигиенические показатели.

Основой для концептуального стиливого решения стал ЭКО стиль. Эко от греческого слова «eikos» - дом, местообитание. От этого слова произошел термин «экология» - наука об окружающей среде как общем «доме» для всего человечества. Таким образом, эко стиль - это стиль интерьера, максимально приближающий человека к природе и гармонирующий с ней. Современное общество становится все более и более урбанизированным, люди окружают себя новейшими технологиями для комфортной жизни, строят здания из бетона, стекла и металла. Но мы и наши питомцы - это часть мира природы, который дарит нам душевный комфорт, именно поэтому в конце 20-го века появилось большое количество эко стиля в оформлении интерьеров. Так же эко стиль способствует в интерьере приближению атмосферы привычной для образа жизни животных. Необходимо создать такое место, где в одном здании будут совмещены все аспекты полноценного отдыха для людей и оздоровления, развлечения для животных.

В центре будет предусмотрено все необходимое для оздоровления, обучения, уюта и комфорта людей и животных: ветеринарная лечебница, аптека, гостиница (приют), кафе, парикмахерская, зоомагазин, выставочный зал (клуб), кружок для детей, лекционная, кружок для дрессировки.

Этот многофункциональный центр должен стать местом, где возможно:

- оздоровление людей и животных;
- психоэмоциональный обмен;
- образование и обучение.

Концепция решения интерьерного пространства, заключается в гармонии интерьеров с природой, животными и людьми; в использовании экологически чистых и натуральных материалов, фитостен, растений; в цветовой гамме; а так же решается при помощи зимнего сада. И это не случайно, а напрямую зависит от стиля и потребителей (людей уставших от урбанизации и стремящихся к природе, и, конечно же, животных для которых такая среда наиболее комфортна) центра.

Так же в интерьерах входных групп и некоторых других помещениях используются направляющие полосы, линии на потолке, полу и стенах, которые показывают основные направления перемещения посетителей.

В проектном решении учтена взаимосвязь людей и животных с природой и гармонично с учетом комфорта и эргономики отражена в интерьерах.

#### *Библиографический список*

1. <http://wolcha.ru/polezno-znat/445-v-germanii.html>
2. <http://www.ti-za.ru/20110805122/Stili-interera/Eko.html>
3. <http://34metra.ru/news/122551.html>

*Чернуцкая Э.Н.*

*Научные руководители Серебряная В.В., Матовников С.А.*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННОГО РЕШЕНИЯ ИНТЕРЬЕРОВ ЗДАНИЯ «РУССКИЙ ДОМ» НА ОСНОВЕ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ПАМЯТНИКААРХИТЕКТУРЫ В Г. НИШ СЕРБИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Истоки наших взаимоотношений уходят своими корнями в историю развития России

и Сербии. История наших стран имеет общие истоки, возникшие на основе единой веры, на византийской культуре. Объединяет нас близость языков. Общеизвестным для наших стран является процесс, связанный с осознанием и утверждением самобытности национальной культуры. Наши страны связывает не только богатство культур, но и братские отношения. Важную роль в развитии взаимоотношений сыграла Русско-турецкая война, участие России в освобождении Балканских стран. Нас связывают ряд тяжелых испытаний, выпавших на долю русского и сербского народов. Девяностые годы стали трагическими для Югославии. Россия в эти трудные времена поддерживала югославских друзей.

После Революции многие граждане России вынуждены были эмигрировать в Сербию. Многие из них связали свою жизнь с Сербией. Среди них было много преподавателей, архитекторов, которые внесли большой вклад в развитие её культуры и науки. Этот факт очень повлиял на взаимопроникновение двух культур.

Потому создание «Русского дома» в Нише является ещё одним шагом навстречу друг другу. Различные мероприятия, которые будут здесь проводиться с участием русской и сербской сторон, будут служить укреплению взаимоотношений между нашими странами. В этом заключается актуальность темы, выбранной для дипломной работы.

Целью данной работы является определение приёмов реконструкции памятника архитектуры в Нише под «Русский дом» с учётом его ценностных характеристик и обеспечение его нового функционального использования. Разработка дизайн-концепции предметно-пространственной среды интерьера, в соответствии с заложенной в проекте идеей.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- выявить степень сохранности памятника;
- восстановить утраченные элементы;
- определить ограничения для сохранения архитектурных и стилистических характеристик объекта;
- провести анализ предметных форм в данном интерьере в контексте предлагаемой дизайн концепции. На этой основе разработать предметное наполнение интерьера и создание фирменного стиля;
- благоустройство территории.

Новизна работы заключается в том, что в Нише отсутствует «Русский дом». В будущем на основе данного проекта может появиться русский культурный центр, соответствующий всем необходимым требованиям для обеспечения комфортных условий для многосторонних связей в областях культуры, науки и деловых отношений между Россией и Сербией.

В связи с тем, что на сегодняшний день мы ограничены в исходной информации о здании, предназначенном для русского дома, поэтому на данный момент мы можем пока только предложить концептуальное решение, основанное на необходимых функциях, которые должен включать в себя центр подобного типа. Проанализировав ранее созданные культурные центры в других странах, мы пришли к выводу, что в русском доме должны присутствовать такие помещения как: конференц-зал, кинозал, клуб по интересам, музыкальный салон, выставочные помещения, шахматный клуб, банкетный зал, библиотека, класс для занятий русским и сербским языком, театральная студия.

Концепция проекта основывается на идее богатства русской и сербской культур. В русском доме можно будет наблюдать стилизацию самых значительных для культуры двух стран исторических стилей. В данном проекте мы хотим уйти от прямого цитирования, чтобы избежать музейности и театральности интерьеров.

В различных помещениях русского дома можно будет наблюдать стилизованные интерьеры: элементы русско-византийской эпохи, барокко, классицизма, эклектики, модерна и авангарда. Функции помещения будут напрямую связаны со стилистикой, например, библиотека и учебный класс будут являться отражением классицизма, клуб

будет символизировать времена авангарда, русско-византийский стиль должен будет объединять две стороны на переговорах в конференц-зале и т.д.

Одна из идей проекта основана на синтезе истории и современности. Она воплощается в интерьерах, где мобильные конструкции и современное оборудование сочетаются с элементами исторических стилей.

Здание построено в конце 19 века по проекту Ивана Козлича и представляет собой большую историческую ценность для стран бывшей Югославии. В начале 2000 годов правительством Сербии было решено отдать этот объект России для создания в нем русского культурного центра.

На данный момент, объект носит название «Дом Младых» (Дом молодёжи) и находится в заброшенном состоянии, о чем можно судить по архивным и сделанными во время поездки в Сербию фотографиям (рисунок 1,2).



Рисунок 1.



Рисунок 2.

Судить о стилистике существующих интерьеров невозможно, т.к. в ходе многочисленных изменений была утрачена их историческая ценность (рисунок 3).



Рисунок 3

Главная идея проекта основывается на сочетании элементов истории и современности.

На первом этаже здания разрабатываются интерьеры таких помещений как: Большой Зал для торжеств, Конференц-зал, Кафе. На втором этажа я разрабатываю интерьер мультимедиа библиотеки и балетного класса.

Для воплощения этой идеи в проекте необходимо очистить поверхности от многочисленных слоев штукатурки и краски, чтобы придать внутреннему пространству возможный первоначальный вид.

Так помещения станут манекенами, холстом, на котором можно будет писать стилизованные интерьеры наиболее ярких для культуры двух стран стилей, таких как: Византийский стиль, стиль эпохи классицизма, авангарда и современности (рисунок 4). Посетитель сможет совершить путешествие во времени, просто открывая следующую дверь.



Рисунок 4

Выбор колористического решения для интерьеров основан на анализе выразительных особенностей каждого стиля. В культуре славян красный цвет издревле олицетворял собой жизнь, красоту и любовь. В данной таблице прослеживается эволюция красного цвета во времени. Что и стало основой для колористического решения интерьеров.

Функции помещений должны быть напрямую связаны с выбранной стилистикой.

Например. Из византийской культуры берут свои корни культуры России и Сербии, она является связующим звеном между двумя странами. Так и конференц-зал, выполненный в стиле византийской эпохи, должен будет напоминать об общих корнях обе стороны, и объединять их на переговорах.

Данный стиль подчеркивается в интерьере конференц-зала благодаря мозаике, декоративной плитке и обнаженной кирпичной кладке. В зале подобраны современные материалы, например складные стулья, выполнены из прозрачной пластмассы. Зона конференц-зала и большого зала разделены большой стеклянной складывающейся дверью. При необходимости пространства можно разделить мобильными перегородками, которые могут являться экспозиционными стендами (рисунок 5).

В Большом Зале, предназначенном для общественных мероприятий и торжеств, мы можем наблюдать стилизацию классицизма. Классицизм со своими декоративными приемами, всегда ассоциировался с торжественностью, роскошью. В этом интерьере также нашла свое отражение главная идея проекта - переплетение истории и современности. Классицизм в интерьере выражен классическим приемом симметрии, наличием лепнины и витражей. Композиционной доминантой является сцена, вокруг которой развивается пространство. Витражи в интерьере, помимо декоративной функции, несут так же и функциональную нагрузку (рисунок 6).



Рисунок 5



Рисунок 6

Современность интерьера подчеркнута наличием технологичных элементов, таких как матовый акрил, светодиодные подсветки, мобильные конструкции витражей и выставочных стендов.

В этом зале будет возможно проведение выставок, небольших спектаклей и концертов. Конструкция сцены предусмотрена таким образом, что ее ступени можно сдвигать внутрь конструкции.

Кафе предлагается выполнить в авангарде. Центральной осью композиции является бар. Симметрично ему располагаются две посадочные зоны контрастных цветов. Композицию поддерживают два меньших объема посадочных мест сбоку, разделенных проходной зоной с общим объемом. (Рис.7, 7а.)

Для отражения этого стиля были выбраны контрастные цвета первичной триады (красный, белый, черный) и динамические формы.

В плане библиотека имеет прямоугольную вытянутую форму, разделенную на две зоны: зону отдыха и работы. Две зоны делятся книжным стеллажом. В зоне для работы имеется блок выдачи книг. (Рис.8)



Рисунок 7



Рисунок 7а



Рисунок 8

Интерьеры мультимедиа библиотеки выражают главную идею проекта. Здесь существуют рядом история и современность: открытая кирпичная кладка конца 19 века живет рядом с оборудованием из прозрачного пластика. У читателя есть возможность выбора - традиционно читать книги из библиотеки, сидя за столом или слушать их аудио версии лежа на комфортных пуфах.

В данном проекте предусмотрено благоустройство, принадлежащей объекту территории- территории парадного и внутреннего двора. В благоустройстве парадного двора используются матовые рекламные стенды со светодиодной подсветкой снизу, на которые будут клеиться афиши спектаклей и рекламные плакаты. На территорию парадного двора выходит стена блокированного здания. В проекте предлагается использовать ее для трансляции рекламы культурного центра, т. к. она хорошо просматривается с парка и может выполнять функцию привлечения посетителей в культурный центр. (Рис.9,9 а)

Территория внутреннего двора изменяема. Здесь может располагаться летнее кафе с закрытой галереей для выставки картин. Пространство двора может быть преобразовано на время проведения, например, выставки скульптур.

Во внутреннем дворе предусмотрена солнцезащитная конструкция, представляет собой подвесные элементы из стекла и деревянных рам. Она основана на сочетании жестких опор и креплений с растянутыми стержнями и тросами. Помимо функционального назначения, данная конструкция выполняет декоративную функцию.

В проекте предусмотрено создание фирменный стиль русского культурного центра. Логотип состоит из первых двух букв названия центра это «Р Д». Буква Р отображена зеркальна и говорит о связь между странами в религии, А буква Д символизирует собой

арфу, и символизирует собой связь культуры.



Рисунок 9



Рисунок 9а

*Юрина Е.В.*

*Научный руководитель Главатских Л.Ю.*

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕМЕЙНОГО ЦЕНТРА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

На данный момент в России существует множество развлекательных центров, где можно совершить покупки, сходить в кино, кафе, но отсутствует такое место где смогут активно отдыхать взрослые и дети, в любое время. Поэтому актуально создать такой объект, где семья сможет проводить время вместе после работы и учебных учреждений в течение недели, потому что не всегда есть возможность выехать на природу, да и с современным темпом жизни часто не хватает времени, чтобы проводить его с семьей. Семья – организованная социальная группа, члены которой связаны общностью быта, взаимной моральной ответственностью и социальной необходимостью, которая обусловлена потребностью общества в физическом и духовном самовоспроизводстве. Семья принадлежит к важнейшим общественным ценностям. Согласно некоторым научным теориям именно форма семьи могла на протяжении многих веков определять

общее направление эволюции макросоциальных систем. Каждый член общества, помимо социального статуса, этнической принадлежности, имущественного и материального положения с момента рождения и до конца жизни обладает такой характеристикой, как семейно-брачное состояние.

Важными показателями благоприятного психологического климата семьи являются стремление её членов проводить свободное время в домашнем кругу, беседовать на интересующие всех темы, вместе выполнять домашнюю работу, подчёркивать достоинства и добрые дела каждого. Такой климат способствует гармонии, снижению остроты возникающих конфликтов, снятию стрессовых состояний, повышению оценки собственной социальной значимости и реализации личностного потенциала каждого члена семьи. Исходной основой благоприятного климата семьи являются супружеские отношения. Совместная жизнь требует от супругов готовности к компромиссу, умения считаться с потребностями партнёра, уступать друг другу, развивать в себе такие качества, как взаимное уважение, доверие, взаимопонимание.

Подобных центров у нас в России не существует, помощь оказывается в рамках Центров социальной помощи семье и детям, где не всегда полноценно могут понимать, что создавать среду, в которой семья будет чувствовать себя комфортно просто необходимо. Все это государственные учреждения, поэтому внимание архитекторов и дизайнеров на эти объекты не нацелено. Ситуация в Волгограде не существенно отличается от ситуации в стране. Здания, в которых расположены семейные центры (это обычно цокольные этажи жилых домов). Актуальность определила тему дипломного проекта.

В качестве объекта проектирования было выбрано недостроенное здание на Новороссийской, 39, в центральном районе г. Волгограда, ранее позиционирующееся как «Областной центр реабилитации инвалидов». Предполагалось 6-этажное здание ( в настоящее время построено 4). Внутри должны были расположиться медицинские, офисные помещения, бассейны. Также была предусмотрена наземная парковка. Период строительства 1996-1997 годы. Стройку заморозили, и здание не достроили.

Одним из наиболее существенных факторов является месторасположение семейного центра. Расположение семейного центра в центре города имеет ряд преимуществ, так как есть возможность получать не только большую доходность, но и обеспечить доступную посещаемость. Рядом находится вокзал, что является положительным фактором, так как многие посетители пользуются электропоездами пригородного сообщения.

Целевая аудитория семейного центра – родители и их дети, а также бабушки и дедушки.

Объект находится в плотной жилой застройке, также присутствуют воспитательно-образовательные сооружения (детские сады), торговые сооружения, центры управления, недалеко находится спортивный стадион. Расположение семейного центра допустимо и уместно в сложной городской среде.

Задачи проекта создать среду с комфортным эмоциональным и психологическим настроением, в которой дети разных возрастов, родители, старшие родственники смогут чувствовать себя комфортно. Для этого нужно учесть психологические, эргономические, а также санитарно-гигиенические показатели.

Основная идея – создать кусочек сказки, где главные герои – посетители. Очень хотелось, чтобы приходя сюда, взрослые и дети могли с легкостью окунуться в атмосферу театра и почувствовать себя актерами. Провести линию взаимоотношений между человеком и природой.

В книгах Туве Янссон повествуется об одной семье муми-троллей - Муми-семействе. Эта беззаботная и предприимчивая семья живет в своём доме в Муми-долине (Мумидол), хотя в определённые периоды они жили в маяке и театре.

Удивительная атмосфера царит в доме Муми-троллей и в их Долине. Здесь с распростёртыми объятиями примут любого, кто бы ни пришёл, усадят за стол, уложат

спать, оставят жить «насовсем». «Муми-папа и Муми-мама лишь ставили новые кровати да расширяли обеденный стол». Добрый и бескорыстный мир Муми-троллей противостоит алчной и равнодушной, «холодной» Морре, с глазами без выражения, от одного присутствия которой замерзает земля.

Муми-тролли — фантастические существа, ведущие вполне человеческий образ жизни. Их сказочная мечта — мечта о реализации в повседневной жизни самых лучших возможностей, заложенных в человеке. Чудо обыкновенной жизни, которое они воспевают, может состояться лишь при одном условии: каждый имеет право быть самим собой, но никто не имеет права думать только о себе.

#### *Библиографический список*

1. Семья в России: Стат. сборник. – М., 1996.
2. Содержание и организация деятельности территориальных центров социальной помощи семье и детям. – М., 1997.
3. Диссертационная работа на тему: Влияние инновационных технологий культурно-досуговой деятельности в условиях торгово-развлекательных центров комплексного типа на досуг населения.
4. Сайт АрхиНовости. – Электронный ресурс. Режим доступа <http://www.arhinovosti.ru/category/zdaniya-pokategoriyam/razvlekatelnye-centry/>
5. Сайт Архитектура и строительство. – Электронный ресурс. Режим доступа <http://ais.by/kategory/704>

## **СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СТУДЕНЧЕСКОЙ ЖИЗНИ»**

*Астахова Н.В.*

*Научный руководитель Рауткин А.И.*

### **РАСШИРЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ИЗУЧЕНИИ АРХИТЕКТУРНЫХ ДИСЦИПЛИН МЛАДШЕГО КУРСА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Высшая архитектурная школа стремится к достижению трёх взаимосвязанных и взаимообусловленных целей: дать учащимся знания, архитектуры; научить постоянному научному пополнению знаний, самосовершенствованию по избранной специальности, самообразованию; создать условия для личностного роста и развития творческой личности и именно личности архитектора. Первая цель четко конкретизирована в Государственных образовательных стандартах (ФГОС ВПО) по всем специальностям, тогда как относительно двух других такой определенности нет. Самостоятельная работа студентов призвана решить эту задачу.

Путь к самосовершенствованию лежит через самостоятельную работу, которая обуславливается индивидуально – психологическими особенностями студента как субъекта и является собой особую, высшую форму учебной деятельности. Самостоятельная работа будет эффективной, если осознается как свободная по выбору, внутренне мотивированная деятельность, и для неё созданы условия в кафедральной среде.

Самостоятельная работа студентов на кафедре Основ архитектурного проектирования, рисунка, живописи и скульптуры (ОАПРЖС) Направлена на расширение следующих задач:

– заложить в сознание студентов младших курсов основные понятия профессии, создать базу для осознанного последовательного овладения основами профессии, более осмысленного и углубленного освоения учебных программ;

– ознакомить с историческими, культурологическими и социальными аспектами становления архитектуры и дизайна и с основными проблемами и направлениями развития профессии, ее спецификой и месте среди других видов проектно-художественной деятельности;

– развить личностный потенциал креативных свойств личности студента – архитектора, на что направлен выполнение творческих заданий, которые предлагает преподаватель, либо интуитивно сам учащийся.

Решение этих задач достигается: при подготовке домашнего задания – изучением теоретического материала по заданной теме с использованием лекций, учебников, рекомендованной литературы; при тестировании исходного уровня знаний (письменно или при работе по контролирующим программам на компьютерах).

Каждый студент в течении учебного года имеет возможность выбрать тот вариант творческой работы, который ему больше по душе. Студент обращается к преподавателю для получения задания, а по его выполнении – отчитывается.

Практическому использованию полученных знаний способствует выполнение творческих заданий. Одним из вариантов творческого задания является выполнение перевода научной статьи с английского языка, что позволяет студенту не только

пополнить знания по предмету, но и ощутить свою включенность в мировое научное сообщество. Студенту предоставляется выбор: использовать предлагаемую преподавателем статью или ту, что заинтересовала его самого по архитектурной проблеме.

Эффективным способом создания креативного поля служит решение ситуационных задач, поиск проблем, которые могли бы стать ядром такой ситуации, участие студентов в разработке текстовых заданий как на основе общественных, так и собственных, индивидуальных критериев.

Выступление студентов с архитектурными комментариями научно-популярных газетных журнальных публикаций, умение обнаружить ошибку, аргументировать свою позицию способствует самоактуализации, самоопределению личности студента, развитию критичности, самоуважению. Студенту предоставляется выбор: использовать предлагаемую педагогом публикацию или самому найти ( в научной библиотеке, Интернете) статью по данной проблеме. Известно взаимовлияние стимуляции развития критического мышления и активации всех процессов саморазвития личности, поэтому данное направление самостоятельной работы студентов сталкивается их с явлениями, которые выходят в противоречие с имеющимися предположениями, побуждает выдвигать альтернативные объяснения, предположения, обоснования, создаёт условия, в которых необходим поиск фактов для лучшего понимания проблемы, возможностей её решения.

*Ачкасова А.П.*

*Научный руководитель Рауткин А.И.*

## **ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ Г. ВОЛГОГРАДА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Волгоград входит в число российских городов с наименьшей плотностью застройки городской территории. Город развивается в северо-западном, западном и юго-западном направлении.

Значительная площадь свободных от застройки территорий Волгограда располагается в пределах действующей городской черты. Одновременно с этим, существует возможность реконструкции сложившихся застроенных территорий, что дает основания для реализации крупных инвестиционных проектов в области градостроительства, в основном в пределах существующих городских земель Волгограда.

Наиболее перспективными районами новой массовой застройки на свободных территориях города являются: Тракторозаводский район – «Селезнев Бугор», пос. Рынок; Советский район – «Западный», «Ельшанка»; Кировский район – «Развилка»; Красноармейский район – «Татьянка» и Дзержинский район – «Семь Ветров».

На условиях реконструкции застроенных территорий предполагается развитие следующих территорий: Краснооктябрьский район - пос. Металлургов; Ворошиловский – «Волгоград -2» ; Советский район – «Нижняя Ельшанка» ; Кировский район – «Развилка» - пос. Бекетовка; Красноармейский район – Заканальная часть; Дзержинский район – пос. Ангарсния.

К наиболее крупным площадкам индивидуального жилищного строительства относятся: в Ворошиловском районе - жилой район пос. ВПЭЛС, пос. Садовый; в Советском – пос. М. Горького; в Красноармейском – Заканальная часть; в Дзержинском – территория, прилегающая к третьей Продольной магистрали; в Тракторозаводском – северная часть пос. Рынок.

Городской ландшафт в целом обладает живописным сочетанием выразительного

рельефа, водных поверхностей, озелененных пространств и это обуславливает высокий потенциал перспективного развития города.

В нашем городе предусмотрена масштабная жилая застройка в Советском районе, возле радиоцентра. Значительный жилой массив задуман в посёлке ГЭС, на территории 415-го и 416-го микрорайона, и уже подготовлен соответствующий проект межевания.

В совокупности только эти 3 последних проекта позволят Волгограду открыть территории под комплексное строительство 1,2 миллиона кв. метров жилья. Это настоящий прорыв, который даст возможность в ближайшее время достигнуть рубежа, определённого новым генпланом.

*Балдаева О.Д.*

*Научный руководитель Колышев Ю.Б.*

## **НАУЧНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ ЗАДАЧ УЧЕБНОГО РИСУНКА БУДУЩЕГО АРХИТЕКТОРА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Архитектура. Сколько знаний и опыта вмещается в это понятие. Сколько противоречий и сомнений вобрала в себя непростая и удивительно необъятная профессия.

Так с чего же она начинается, где истоки великого разнообразия форм и конструктивных решений? Архитектор организует жизненное пространство людей, и ему необходимо грамотно решить поставленную задачу. Не пугаясь её сложности, нужно прежде обратиться к основам рисунка, живописи и объемно-пространственной композиции. Именно на роли рисунка я хочу заострить внимание.

Всё чаще рождаются споры вокруг предмета, который является краеугольным камнем архитектуры. Компьютер теперь способен выполнять почти любые графические задачи: использовать различную толщину линий, силу пятна и выявлять пространство. Также недоумение вызывает необходимость изучения анатомии человека и пластичных форм живой природы. Зачем, ведь куда чаще в зданиях встречаются прямые углы и геометрическая точность. Всё это заставляет по-настоящему задуматься, а кого-то и усомниться в правильности направления такой методики обучения.

Но давайте попробуем разобраться, вникнуть в суть и ответить на поставленные вопросы.

С самого детства нас учат говорить, излагать мысли, создавая образы, воспроизводя события. Virtuозный рисовальщик с карандашом в руке подобен искусному рассказчику. Его инструмент – продолжение руки, а творения – мысль на бумаге, идеи, доступные пониманию и оценке окружающих. Рисунок помогает развивать умение видеть и отражать задумки визуально. В условиях нынешней жесткой конкуренции необходимо уверенно убедить заказчика обратить особое внимание именно на ваш проект. Или неожиданно оказавшись при встрече с ним без компьютера, имея под рукой лишь карандаш и бумагу, вы должны легко изобразить и наглядно донести до зрителя суть своей архитектурной идеи.

Однако, не только в этом заслуга рисунка. Приобретение изобразительных умений и навыков – это лишь одна сторона дела. Другая, и скорее более главная цель учебного рисунка, заключается в познавательной, исследовательской работе непосредственно в изобразительном процессе.[1]

Если внимательно присмотреться ко всему рукотворному, то непременно можно заметить множество форм и конструкций, заимствованных именно из закономерностей

анатомического строения человека – наивысшей ступени формотворения. К примеру, полуциркулярный свод черепной коробки, изогнутая пластика ступни, похожая на рессору, положение грудной клетки на позвоночном столбе относительно таза. Скелет представляет собой сочетание разнообразных несущих и несомых конструкций, шарнирных систем и ограждающих элементов. Так нагрузка телесной массы равномерно и идеально распределена на ступни, при каждом шаге обеспечена опора и амортизация, суставы ограничены выступающими частями кости, чтобы конечности не выгибались в противоположную сторону и т.д.

Также в архитектурных формах часто применяются принципы формообразования элементов живой природы: изгибы ветвей, цветов и ажурных листьев. Это придает строгим по форме зданиям привлекательность и естественную живость.

Непосредственно я, будущий архитектор, нахожу большое удовольствие в изучении и изображении именно природных форм: человека, животных, растений и ищу их аналогии в архитектурных конструкциях. В рисунке важно вникать в самую суть устройства объекта, изучая закономерности и взаимосвязи. Только при научном подходе удастся открыть в казалось бы банальном, миллионы раз виденном, что-то новое, изюминку, которая может стать частью грандиозного проекта, где будет воплощена новизна решений, столь ценная в профессии архитектора.

#### *Библиографический список*

1. Тихонов С.В., Демьянов В.Г., Подрезков В.Б. Рисунок. М. - Строй-издат, 1983 г.

*Бирюкова М.С.*

*Научный руководитель Потоккина Т.М.*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРНЫХ ШКОЛ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

На современном этапе развития российского общества перед учебными заведениями архитектурного направления встала проблема перехода на новый уровень подготовки учащихся. Образование должно стать качественно иным, ориентированным на создание условий для формирования личности, гармонично сочетающей познавательные и созидательные способности, художественный вкус и культурно-социальную эрудицию, необходимые для дальнейшего овладения архитектурно-художественной деятельностью. Однако проблемы образования не всегда успешно решаются в архитектурных заведениях. Особенно разнопланово образование региональных и центральных архитектурных школ

Девяностые годы прошлого века для Российской архитектуры примечательны тем, что во всех регионах страны открылось большое количество новых архитектурных школ - при технических, гуманитарных и сельскохозяйственных вузах, что было вызвано с одной стороны большим дефицитом архитекторов на периферии, а с другой стороны тем, что талантливой молодежи по разным причинам становилось все трудней выезжать на обучение в Москву и Санкт - Петербург.

Становление новых архитектурных школ шло разными путями. Одни школы, такие как Вологодская, сразу мощно стартовали за счет того, что при открытии была приглашена сильная команда ученых и архитекторов-педагогов извне. Другие школы сделали ставку на имеющихся на местах архитекторов-практиков и становление этих школ происходило медленней и тяжелей.

Жизнь показала, что при всех трудностях становления, открытие архитектурного образования на местах дало положительные результаты – кардинально решен вопрос с

обеспеченностью специалистами всех сфер архитектурной деятельности, архитектурные факультеты внесли свежую струю в весь учебный процесс, в пространственное развитие и архитектурный облик вузов, при которых они открылись.

Обучение в местной архитектурной школе имеет ряд преимуществ. Большая часть выпускников остается работать в том же городе и регионе, в котором они учились и в начале творческой деятельности им очень помогает то, что уже в период курсового, а затем - дипломного проектирования, будущие архитекторы знакомятся с градостроительными проблемами своего региона. Значительная часть студентов уже с 3-го - 4-го курса участвуют в реальном проектировании через архитектурные мастерские, куда, как правило, они приходят работать после завершения обучения.

Вместе с тем, региональная архитектурная школа сталкивается с такими трудноразрешимыми проблемами, которые без особых затруднений решаются в столичных городах.

Первая из проблем заключается в том, что абитуриенты, особенно сельские жители не имеют возможности получить начальное архитектурное или художественное образование. Отсюда - неподготовленность части студентов к освоению программы 1 курса, необходимость первые 1-2 года подтягивать этих студентов до нужного уровня, а это тормозит процесс обучения в целом. Правда, бывают случаи, когда именно эти студенты на старших курсах становятся лидерами в своих группах.

Наиболее тяжелая проблема - ограниченность возможностей выбора кадров ученых и архитекторов-педагогов, особенно, по теоретическим дисциплинам.[1]

Архитектура всегда включала в себя начала искусства, науки и техники, однако в настоящее время взаимопроникновение этих начал при возрастании роли научной, аналитической основы становится важнейшим критерием профессионализма в архитектуре.

Российская архитектура в целом, и практическая и теоретическая ее составляющие, значительно отстала от мирового уровня, в частности из-за того, что слишком долго держалась за устаревшие подходы к архитектурному проектированию, основанные на чувственно-визуальном восприятии, недостаточно используя аналитические средства. Первоисточником российской архитектуры была ренессансная модель архитектурного проектирования, которая господствовала в европейской архитектуре с 16-го до начала 20-го века и опиралась преимущественно на изобразительную культуру. В начале 20 века, ознаменовавшимся бурным развитием науки и техники, российская архитектура, параллельно с европейской вошла в новую фазу развития, однако в 30-е годы вернулась к ренессансной традиции, от которой не отошла по сей день. Публичный отказ от этого направления в начале 60-х годов мало что изменил - мы восприняли от запада только внешнюю форму модернизма.

Архитектурное образование развивается в едином потоке с архитектурной практикой, но должно несколько опережать ее, что является основой развития. Сегодня будущих архитекторов обучают те, кто получил образование во времена, когда во всех архитектурных вузах господствовали методики, основанные на визуальной культуре.

Следует отметить, что ведущие российские вузы, такие как МАРХИ, УралГАХА, СПбГАСУ, НИГАСУ, РААИ и другие идут впереди российской архитектурной практики и ориентируются на современные мировые архитектурные образовательные традиции. Используется практика знакомства с европейским опытом на местах, приглашения ведущих зарубежных архитекторов для чтения лекций и для руководства отдельными учебными проектами, проектными семинарами, проводится работа педагогов и студенческих бригад в рамках архитектурных бьеннале и т.д.

Все это способствует внедрению в учебный процесс новых аналитических методов проектирования при непосредственном контакте с носителями новых проектных и образовательных программ.

У местных архитектурных школ гораздо скромнее возможности прямых контактов с лидерами мировой архитектуры, с зарубежными архитектурными школами. Возможность знакомств с выставками современной архитектуры, встреч с известными теоретиками архитектуры и смежных наук напрямую зависит от расстояний до Москвы и Санкт-Петербурга.

Проблемы с подбором специалистов по различным направлениям теоретической подготовки архитекторов существуют и в центральных городах, а в регионах эти проблемы возрастают многократно.

Необходимо искать пути решения острых проблем архитектурного образования и искать его совместно большим и малым архитектурным школам, ведь речь идет о судьбе российской архитектуры в целом. Надо взглянуть на проблемы, как с позиций регионов, так и с позиций признанных архитектурных центров. Часть из указанных проблем могут и должны решаться на местах. Региональная архитектурная школа в сотрудничестве с местными органами образования способны организовать начальную архитектурную подготовку. Местная организация союза архитекторов и союза художников должны поработать над тем, чтобы лучшие архитекторы, художники, дизайнеры региона участвовали в подготовке архитекторов.

На российском уровне необходимо возродить практику обязательных периодических стажировок в ведущих российских и зарубежных вузах, причем сделать это полностью за государственный счет. Считаю также полезным частичное использование дистанционного обучения, проведения мастер классов ведущими мастерами современной архитектуры. Важно стажировку лучших выпускников проводить за рубежом, что не только даст возможность знакомства архитектора с новыми методиками проектирования, но и усилит мотивацию к успешному обучению.

Все это поможет существенно усилить российское архитектурное образование, но только в комплексе с существенным повышением внимания государства к высшей школе в целом.

#### *Библиографический список*

1. [www.alikov.ru/?STATMzI:Sovremennye\\_problemy...shkol](http://www.alikov.ru/?STATMzI:Sovremennye_problemy...shkol)
2. Ильин М.А. «Основы понимания архитектуры» - Москва: Издательство Академии художеств СССР, 1963

*Гасандаева И.И.*

*Научный руководитель Иванова Н.В.*

## **ИСТОРИЯ ВОЛГОГРАДА В ЗДАНИЯХ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Живописной лентой протянулся Волгоград вдоль правого берега Волги. Ергенинские высоты – отроги Приволжской возвышенности – прижали город к реке. Ширина его 3–5 км (до 12 км максимально). В Волгограде все новое – улицы, скверы, заводы, набережные. Здесь нет памятников старины, хотя история его уходит в глубь веков. Берега Волги видели скифов и сарматов, половцев и печенегов. Здесь были богатые торговые центры Золотой Орды.

Наверное, не так уж много на земле мест, к которым было бы так надолго приковано внимание людей разных стран мира, как было оно приковано к Сталинграду в 1942 г.

Однако не только военная слава Волгограда делает его известным всему миру, но и созидательный труд жителей города его архитектурный облик, памятники Волгограда,

культурное наследие, развиваемое и преумножаемое сегодняшним поколением, создают этому городу известность, славу и притягательность тысяч туристов и гостей.

Так, в центре города расположена гостиница «Волгоград», основанная в 1890 году купцом Василием Ворониным под названием «Столичные номера», став первой гостиницей подобного – шикарного – класса в Царицыне.

Поначалу здание было трехэтажным, при гостинице располагался шикарный ресторан с поварами-французами, она даже в чем-то стала «центром» деловой активности, ведь купеческое сословие любило роскошь и комфорт, что в избытке можно было найти в «Столичных номерах».

В 30-е годы к гостинице пристроили четвертый этаж, а после Сталинградского сражения восстановили в 1955 году в пятиэтажном виде, но, стремясь сохранить максимальное число деталей дореволюционного стиля, хотя получился, скорее, стиль «сталинского ампира».

Широкою известность получили культовые сооружения Царицына-Сталинграда-Волгограда, такие как Казанская церковь. Здание Казанской церкви в Царицыне (Ворошиловский район, Дар-гора) построено в 1897—1899 гг. (церковь освящена 23.08.1899 г.). В ноябре 1999 года собор отметил свое столетие.

Первоначально это была кладбищенская церковь, построенная на средства прихожан за три года под руководством протоиерея Иоанна Никольского. Позднее, в 1904 году, были достроены трапезная и колокольня.

Храм построен в характерной для того времени псевдорусской традиции. Фасады решены в кирпичной кладке с использованием местами лепных деталей. Общая стилевая характеристика архитектуры здания — эклектика, характерная для конца XIX в.

Во время боев в городе в 1942 году храм был сильно разрушен. В 1946 году он был восстановлен под руководством архитектора Симбирцева с максимальным приближением к первоначальному виду, а позже освящен и расписан.

В течение всего времени здание использовалось по прямому назначению. В 1954 году указом патриарха Алексия церковь была возведена в собор. Он носит имя чудотворной иконы Казанской Божьей Матери, которая считается покровительницей Руси в тяжелые времена. Согласно преданию, именно она сохранила страну в смутные времена от польского нашествия, ее пронесли крестным ходом вокруг столицы накануне Московской битвы в 1941 году, она облетела Сталинград в сопровождении святых отцов накануне решающего сражения.

В XIX веке одним из первых железнодорожных вокзалов был построен в Царицыне. Первый вокзал в Царицыне был деревянный. Позднее было возведено кирпичное здание.

В ходе ожесточенных боев в дни Сталинградской битвы здание вокзала было разрушено. В 50-х годах на этом месте было построено ныне существующее здание. Проектировалось оно Волгоградским филиалом Дорпроект Приволжской железной дороги в 1950—1953 гг. Авторы проекта архитекторы А.В. Куровский и С.З. Брискин, инженер-конструктор А.Ф. Кадыльникова. Строительство осуществлялось Главжелдорстроем МПС с июля 1951 по май 1954 г. 2 июня 1954 года здание было сдано в постоянную эксплуатацию.

Трехэтажное здание с цокольным этажом венчается башней со шпилем. Стены кирпичные, перекрытия железобетонные. Фасады облицованы гранитом и инкерманским камнем, частично оштукатурены; стены в интерьере преимущественно облицованы мрамором. Потолки в залах отделаны лепными карнизами, кессонами, розетками. Росписи, посвященные героике войны и мирного труда, выполнены художниками Я. Скрепковым, В. Крыловым, Д. Мерпертом. Скульптурные группы и барельефы в комплексе вокзала выполнены скульпторами М. Д. и Н. А. Павловскими и В. Н. Безруковым.

Здание решено в монументальных формах архитектуры послевоенных лет. Оно формирует Привокзальную площадь и является завершающим акцентом анфилады

площадей от набережной Волги и застройки всей центральной части города-героя.

В 1997 году здание железнодорожного вокзала признано памятником архитектуры.

Одним из старейших памятников архитектуры Царицына XIX века является пожарная каланча.

Здание было сильно повреждено во время Сталинградской битвы и восстановлено в 1950-х годах без каланчи. В 1995 году после пожара здание восстановлено в первоначальном виде.

Стены имеют тычковую кладку, на фасаде сохранился уникальный герб, представляющий собой компиляцию гербов Саратовской губернии и Царицына.

Современный Волгоград - это крупный промышленный, административный, культурно-просветительный и учебный центр, население которого достигло миллиона человек. В городе мощный многоотраслевой промышленный комплекс, включающий свыше 130 заводов, фабрик и производственных объединений. Кроме того, Волгоград еще и город-памятник. Здания царицынской застройки, мемориалы, посвященные историческим событиям, памятные места и достопримечательности города бережно хранят свидетельства прошлого.

*Горайнова Т.С.*

*Научный руководитель Иванова Н.В.*

## **АРХИТЕКТУРНЫЕ ПАМЯТНИКИ ВОЛГОГРАДА И ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Город-герой Волгоград является центром Волгоградской области, которая входит в состав Южного Федерального округа России. Город-герой, место битвы за Сталинград. Город с 1589 по 1925 годы носил название Царицын, а с 1925 по 1961 годы — Сталинград.

Наиболее серьёзным потрясением в истории города стала Великая Отечественная война. После Сталинградской битвы город был разрушен практически полностью. Среди руин трудно было определить даже направление улиц, поэтому в Волгограде осталось мало как исторических памятников, так и памятников архитектуры, не связанных с Великой Отечественной войной.

Наиболее известные, сохранившиеся памятники архитектуры Царицына - это, например, Здание Царицынской пожарной команды, здание Дворянского собрания города Царицына, ныне — Волгоградский краеведческий музей, здание гостиницы «Столичные номера» (сейчас гостиница «Волгоград»), железнодорожный вокзал «Волгоград I», основанный в 1862 году и восстановленный после Великой Отечественной Войны.

Здание Царицынской пожарной команды, расположено в Центральном районе города Волгограда. В 1891 году было принято решение о строительстве пожарной части, а в 1897 году здание введено в эксплуатацию, о чём свидетельствует надпись на фасаде здания. По одним сведениям, здание было сильно повреждено во время Сталинградской битвы. По другим — разрушено в 1930-е годы. Восстановлено в 1950-х годах без каланчи. В 1995 году после пожара здание восстановлено в первоначальном виде.

Здание Дворянского собрания города Царицына, ныне — Волгоградский краеведческий музей. Здания музея по адресу: пр. Ленина, 5а и 7 являются памятниками истории и архитектуры конца XIX - начала XX вв., построены в стиле эклектики с элементами модерна, восстановлен после Сталинградской битвы.

Гостиница «Волгоград» была основана в 1890 году купцом Василием Ворониным

под названием «Столичные номера», став первой гостиницей подобного – шикарного – класса в Царицыне.

Поначалу здание было трехэтажным, при гостинице располагался шикарный ресторан с поварами-французами, она даже в чем-то стала «центром» деловой активности, ведь купеческое сословие любило роскошь и комфорт, что в избытке можно было найти в «Столичных номерах».

В 30-е годы к гостинице пристроили четвертый этаж, а после Сталинградского сражения восстановили в 1955 году в пятиэтажном виде, но, стремясь сохранить максимальное число деталей дореволюционного стиля, хотя получился, скорее, стиль «сталинского ампира».

Волгоград I — железнодорожная станция Волгоградского отделения Приволжской железной дороги, центральный вокзал Волгограда. Первой железной дорогой в Царицыне стала Волго-Донская железная дорога, построенная в 1862 году. В это же время был построен первый деревянный вокзал.

В 1868—1870 годах начала работать Грязе-Царицынская железная дорога. В связи с этим в 1871 году на месте современного железнодорожного вокзала «Волгоград-I» был построено первое кирпичное здание вокзала.

Проект вокзала составлен Волгоградским филиалом Дорпроекта Приволжской железной дороги в 1950—1953 годах. Авторы проекта: архитектор А. В. Куровский и С. З. Брискин, инженер-конструктор А. Ф. Кадильникова. Строительство осуществлялось Главжелдорстроем Министерства путей сообщения СССР.

В период с июля 1951 по май 1954 года на старом месте было возведено здание. В постоянную эксплуатацию вокзал сдан 2 июня 1954 года.

Вокзал представляет собой трёхэтажное здание с цокольным этажом, венчаемое башней со шпилем.

Полуразрушенное здание Сталинградской мельницы из красного кирпича можно отнести как к архитектурным памятникам Царицына, так и к монументам, посвященным Сталинградской битве. Мельница была построена в 1904 году немцем Герхардтом. При восстановлении города после войны мельницу решили оставить как есть в качестве живого свидетельства разрушительной Сталинградской битвы. Местонахождение этого памятника и определило место для создания музея Сталинградской битвы, одним из экспонатов которого стало и здание мельницы.

В Красноармейском районе сохранились самые старые в городе каменные строения — дома немецкой колонии гернгутеров в Старой Сарепте. Сохранившиеся одно- и двухэтажные дома выстроились вокруг небольшой площади. Среди зданий — винокурня, кирха, «дом незамужних женщин», «дом холостых мужчин». В одном из зданий расположен Государственный историко-этнографический и архитектурный музей-заповедник «Старая Сарепта», ещё одно здание занимает библиотека. Несколько зданий (включая кирху и библиотеку) отреставрированы, остальные находятся в плачевном состоянии (несмотря на наличие табличек «Охраняется государством»).

Также известными памятниками архитектуры города Волгограда являются Волго-Донской канал, Волгоградский планетарий и Набережные.

Волго-Донской судоходный канал имени В. И. Ленина соединяет две полноводные реки европейской части России – Волгу и Дон – в месте их наибольшего сближения, основан в 1952 году. Наземные сооружения Волго-Донского канала в архитектурном плане решены как единый архитектурный ансамбль. Архитектурный проект канала, выполненный авторским коллективом архитекторов Гидропроекта, имеет в основе разработку Государственной мастерской комитета по делам архитектуры под руководством Л. М. Полякова.

Волгоградский планетарий — единственный планетарий в нижневолжском регионе. Открыт 19 сентября 1954 года. Волгоградский планетарий стал подарком тружеников Германской Демократической Республики советскому народу в преддверии 70-летия

Сталина. Проект, поступивший из Германии, плохо подходил под условия нашего города, поэтому Сталинградские архитекторы В. Н. Симбирцев и М. А. Хомутов разработали свой проект планетария. Здание купольное с портиком из серого ракушечника является композиционным завершением улицы Мира (архитектор К. Афанасьев и др.). Вершину купола венчает монументальная бронзовая 7-метровая скульптура женщины — «Мир» — одна из последних работ скульптора, народного художника СССР, лауреата Государственных премий СССР, действительного члена Академии художеств СССР В. И. Мухиной. В композицию скульптуры входят сноп и земной шар с парящим над ним голубем, олицетворяющие созидательный труд и стремление советских людей к миру и дружбе между народами.

Интерьеры здания отделаны мрамором и ценными породами дерева. Все оборудование планетария — дар городу от трудящихся Германской Демократической Республики.

Решенное в традициях архитектуры эпохи итальянского ренессанса, здание планетария явилось классическим примером формирования градостроительного ансамбля улицы Мира.

*Дахова Н.В.*

*Научный руководитель Потоккина Т.М.*

## **КАК СОХРАНИТЬ БАЛАНС ТРАДИЦИЙ АРХИТЕКТУРНОЙ ШКОЛЫ И РЕФОРМ ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Планы борцов с «избыточными знаниями студентов», хочется выразить свою озабоченность в связи с предстоящим переходом в высших учебных заведениях на выпуск бакалавров. А именно мое мнение касается архитектурных специальностей. В связи с сокращением срока обучения в вузе на 1 год (20%) можно было ожидать, что время, отводимое на изучение каких-либо отдельных дисциплин, соответственно сократится. К примеру, возьмем математику. Часы, отводимые на этот пример, по некоторым источникам уменьшат на 20%. Исходя из этого ясно, что студент по этому предмету сможет получить только общее, но никак не специальное образование. То же касается и остальных предметов. Особенно тех, которые являются специализированными.

Как известно, в архитектурных вузах собираются сократить часы рисунка, живописи, архитектурного проектирования.

Для студента, который поступил в университет с целью получить знания и навыки, которые он сможет использовать в будущей профессии это просто возмутимо. Ну как можно заниматься проектированием объектов, не зная основ архитектурного рисунка. Это понятно, что студент поступает уже с каким-то умениями, но они более чем недостаточны.

То есть получается, что все, что должны дать во время обучения, человек должен изучать самостоятельно, отдельно, вкладывая в это дополнительные средства, хотя раньше он мог бы это получить от преподавателей в ВУЗе. Ни у всех есть такие возможности, то есть каждый второй студент будет иметь только общие понятия и соответственные умения. Так зачем же тогда трудиться над поступлением в университет, если все это можно получить, просто обучаясь в колледже, при этом затратив минимум времени. Понятно, что это приведет к резкому снижению уровня подготовки бакалавров в

вузах. Складывается ощущение, будто авторы учебных планов выступают в роли борцов с «избыточными знаниями».

Перед обучающимися в магистратуре в течение двух лет будут стоять новые задачи, связанные с будущей специальностью, и у них не будет времени на углубление и расширение своих знаний по специализированным предметам.

Многие говорят, что все-таки находят плюсы в этой программе. Я не уверена, что для меня они существуют, но если подумать, то только на примере нашей специальности «Проектирование зданий». На первом курсе мы изучали множество предметов, большинство которых шло просто как повторение школьного материала. Вот химия. Я считаю, если ее уберут из программы, то никому хуже от этого не станет. В частности для меня, пока что она не пригодилась и, думаю, не пригодится в будущем. А вот, к примеру, философия. Пусть она и не относится к архитектурным предметам, но все же развивает у студентов мышление и заставляет их на время отвлечься от специализации.

Сделав выводы, я могу сказать точно, что очень рада своему поступлению на пару лет раньше в архитектурный ВУЗ. И очень беспокоюсь за продолжателей нашей специальности.

«Бакалавризация» погубит уникальную систему российского образования. Так считают многие ректоры ведущих вузов, ученые, политические деятели. Но чиновники из Минобра с ними не согласны. Болонский процесс в странах ЕС, призванный улучшить функционирование международной образовательной системы, берет свое начало с середины 1970-х, но официально был учрежден только 19 июня 1999 года при участии 29 европейских стран. В сентябре 2003 года к нему присоединилась и Россия, обязавшись к 2010 году воплотить в жизнь основные принципы декларации: ввести двухуровневую систему обучения, расширить мобильность (межвузовское сотрудничество и обмен студентами), начать более тщательно контролировать качество образования, наладить кредитно-образовательную систему и решить вопрос с трудоустройством выпускников.

Большинство российских экспертов воспринимают Болонскую декларацию как документ, носящий рекомендательный характер, и сходятся во мнении, что главная проблема этого нововведения состоит в том, что россияне не понимают причин, ради которых оно делается.

Ректор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова В. А. Садовничий уверен: подавляющая часть вузовского сообщества считает, что при современном уровне российского образования без фундаментальных знаний не возможно полноценное развитие науки, а бакалавриат их не дает и вряд ли когда-либо будет давать. «Для математики, физики и даже ряда гуманитарных специальностей он (бакалавриат — ред.) мне кажется неким понижением уровня высшего образования. Я считаю это неприемлемым, — делится своим мнением насчет бакалавриата ректор главного вуза страны. — Что касается экономических наук, то сегодня распространена точка зрения, что здесь возможен бакалавриат. Пусть решат эксперты. Если они посчитают, что для экономики страны пригодятся специалисты с четырехлетним сроком обучения, тогда я — не против».

Д. В. Ливанов, ректор Московского института стали и сплавов, сомневается в том, что введение бакалавриата и магистратуры приведет к тому, что вузы станут выпускать слабых профессионалов - недоучек. «Эффективность подготовки зависит не от времени, а от способа обучения, — говорит Ливанов, — Образовательная задача бакалавриата, рассматриваемого как полноценное высшее образование, состоит в формировании базовых основ профессиональной культуры и основных деятельностных компетенций. Люди, имеющие диплом бакалавра, будут готовы к профессиональной деятельности в качестве технологов, линейных руководителей производства. У нас будет три типа магистратуры: управленческая — менеджеры, технологическая — суперинженеры и исследовательская — исследователи в центрах крупных компаний».

Первый проректор Московского государственного института международных отношений А. Богатуров полагает, что причины всех трудностей введения двухуровневой системы кроются в составлении учебного плана для бакалавриата и магистратуры, опорной точкой в котором стала специфика специалитета и попытка адаптироваться под определенные временные рамки, упустив из виду то, что переход на двухуровневую систему — это не набор определенных механических операций, а сложная методическая задача. «Болонский процесс главным образом декларирует сдвиг от получения просто знаний к умению применить эти знания на практике. В связи с этим, может, стоит совсем развести эти уровни образования? В бакалавриат отдать все самое прикладное, конкретное, а для магистратуры припасти более сложные способы объяснения действительности. Вряд ли человеку, который будет служить в МИДе простым переводчиком, нужна, например, философия политики».

Министр образования и науки РФ А. Фурсенко утверждает, что введение двухуровневой системы высшего образования является вынужденной мерой, исправляющей весомые погрешности советской системы и не в коем случае не превратится в точное и безоговорочное следование Болонской системе. Также реформа никак не повлияет на бюджетную политику вузов – магистратура не станет полностью платной. Кроме того, отмена специалитета позволит сделать образовательный процесс более эффективным, что повысит профессионализм выпускников вузов и даст им много новых возможностей.

Ректор МАрхИ Д.О. Швидковский говорил о том, что в сложившейся ситуации встает задача нахождения баланса между необходимым сохранением традиций российской архитектурной школой и реформой образования в России. Однако из нового закона непонятно, как будут существовать архитектурные школы, которые должны стать институтами, по закону лишенными возможности готовить магистров, вести научную деятельность и заниматься повышением квалификации.

Главная цель Совета по образованию в нынешнем году – опираясь на мировой опыт, сформировать в России систему непрерывного образования в области профессиональной деятельности. Первые практические шаги уже сделаны. В частности, подготовлены поправки в новый закон об образовании. С Министерством образования и науки РФ достигнуто соглашение о том, что представители Совета САР по образованию войдут в рабочую группу по подготовке закона, что делает реальным внесение в закон этих поправок. Союз архитекторов разработал Положение о квалификационной аттестации физических лиц на добровольной основе, и начал выдавать квалификационные аттестаты, формируя реестр квалифицированных архитекторов РФ. Начата работа по созданию стандарта профессии в России – он будет представлен общественности до конца 2011 года. По договоренности с Минобразования и науки принято решение о запуске пилотного проекта по созданию рейтинга архитектурных школ.

В ближайших планах Союза архитекторов ввести для архитекторов двухступенчатую систему образования, состоящую из академической ступени (высшая школа) и практической (стажировка, интернатура) на рабочем месте, завершающаяся демонстрацией знаний с целью включения в формируемый реестр квалифицированных архитекторов.

Наше государство вновь пытается ровняться на Европу. Но, если верить источникам, то «на Западе это образование никто всерьез и не воспринимает. Это уровень секретарши в офисе, а не инженера. Мы к тому же и идём».

Уместно добавить, что часы аудиторных занятий по другим общетехническим предметам в рамках предлагаемых учебных планов также существенно сокращены. Поэтому образование, которое получают бакалавры технических вузов при обучении по указанным планам фактически высшим не будет.

Таким образом, речь идет об угрозе деградации сложившейся в нашей стране системы высшего архитектурного образования.

*Библиографический список*

1. <http://www.eduhelp.info/>
2. <http://www.ucheba.ru/>
3. <http://www.samaracitynews.ru/content/item/2388/>
4. <http://www.archi.ru/>
5. [http://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2008/4\(64\)-2008/64-11/](http://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2008/4(64)-2008/64-11/)
6. <http://www.stydney.ru/forum/lofiversion/index.php/t2134.html>

*Ишинова Н.В.*

*Научный руководитель Затонская И.Г.*

**ЗНАЧЕНИЕ ПЛЕНЭРНОЙ ПРАКТИКИ ПО ЖИВОПИСИ И  
РИСУНКУ В ИЗУЧЕНИИ АРХИТЕКТУРЫ И АРХИТЕКТУРНО-  
СОЦИАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Пленэр как учебная практика – это занятия вне учебных аудиторий, на открытом воздухе. Во время летней практики студенты знакомятся с памятниками архитектуры и садово-парковыми комплексами. Работа на пленере позволяет закрепить знания, полученные в предшествующий период обучения, и дает возможность обретения новых навыков при работе непосредственно с натуры в архитектурной – искусственной среде и на природе – в естественной среде. Рисование архитектурных сооружений как моделей, являющихся особенно интересным учебно-методическим материалом, всесторонне развивает объемно-пространственное мышление будущих архитекторов. Выполнение упражнений на архитектурную тему преследует многоплановые цели: во-первых, приобретение и дальнейшее развитие изобразительных навыков, глубокое освоение всех закономерностей реалистического рисунка, развитие композиционных способностей студента; во-вторых, изучение предшествующего опыта в архитектуре и строительстве, накопление материала для своей творческой работы; в рисунке запечатлеются главное, делаются акценты, словом идет отбор материала; в-третьих, приобретение таких навыков и умений, которые в дальнейшем послужат основой индивидуального профессионального архитектурного рисунка.

На практике студенты изучают архитектурные детали, орнаменты, архитектурные сооружения, архитектурную среду, малые архитектурные формы. Выполняют задания по Рисунку малых архитектурных форм, Рисунку фрагментов и деталей архитектурных сооружений, Рисунку площади, Рисунку ансамбля, Рисунку панорамы города или его фрагмента.

Рисуя архитектурные детали, учащийся осваивает перспективное построение формы, в основе которой лежат геометрические фигуры и тела, осваивает и совершенствует технику рисунка, изучает и познает художественную и конструктивную сущность детали, расширяет свой диапазон изобразительных средств.

Рисование малых архитектурных форм — беседок, фонтанов, скамеек, фонарей, павильонов различного назначения и т. д. полезно тем, что такой тип сооружений дает возможность видеть конструкцию, хорошо просматривать внутреннее и наружное пространство, видеть их связь, работу строительного материала. Весь процесс рисования можно разделить на два этапа: первый — определение композиции рисунка и знакомство с архитектурным сооружением; второй — непосредственное исполнение рисунка. При изучении и рисовании архитектуры учащийся должен выяснить для себя множество

вопросов: образ сооружения, его функциональное назначение, место в окружающей среде, изобразить примерный генплан, планы, разрезы, наброски фасадов этого сооружения, с учетом стилевых особенностей, из какого материала оно построено, конструктивные особенности, пропорции и т. д. Чем больше будет поставлено и выяснено вопросов, тем глубже будет понимание сути данного сооружения.

В учебном задании «Рисунок интерьера» преследуется цель дальнейшего совершенствования знаний и навыков рисования, развития объемно-пространственного мышления, закрепления и углубления знаний по практическому применению законов перспективы и светотени, расширения композиционных понятий, развития чувства пропорции.

Рисование интерьера основано на законах перспективного изображения простых геометрических объемов, прежде всего куба и близких ему прямоугольных форм. Любой интерьер, каким бы он ни был сложным по конфигурации, всегда приближен к этим объемам, поскольку преобладающее большинство помещений прямоугольно в плане. Пол, потолок, стены есть плоскости куба или параллелепипеда, ограничивающие замкнутое пространство. Интерьер с округлой формой можно принять за цилиндр или шар. Практическое умение изображать геометрические формы в перспективе во многом поможет правильному изображению интерьеров как с натуры, так и по представлению.

В рисовании интерьера особое значение приобретает метод линейно-конструктивного построения изображения и знание закономерностей перспективы. Линейно-конструктивный метод изображения и линейная перспектива позволяют четко проследить за ходом построения изображения предметов в рисунке. Рисование интерьера по своей сути ничем не отличается от рисования предметных форм, здесь также требуется определенная сумма знаний и навыков, необходимых в искусстве рисования. При изображении интерьера с натуры очень важно правильно выбрать точку зрения (линию горизонта). От того, насколько удачно выбрана точка зрения, зависит правильное композиционное решение рисунка в целом. Каждый интерьер может быть рассмотрен с разных точек зрения, но здесь важно выбрать наиболее выгодную и выразительную для рисующего группу элементов, составляющих интерьер. Это может быть часть или все помещение, взятое целиком. Изображение линии горизонта в листе может колебаться в значительных пределах. Линия горизонта – это уровень зрения рисующего. Линия, располагающаяся на уровне глаз рисовальщика. Она выбирается студентом в том случае, если он решает: рисовать сидя или стоя (т. е. на высоте роста).

В изобразительном искусстве под экстерьером понимается архитектурные сооружения или комплекс с окружением. Основная цель учебного задания по изображению экстерьера заключается в закреплении и развитии изобразительных навыков рисования различных архитектурных объектов и сооружений в окружающей пространственной среде.

Рисунок архитектурной среды требует от студентов знания основных принципов реалистического изображения и умения применять их на практике.

Рисование экстерьера – увлекательное и полезное занятие не только для художников, но, в особенности, для архитекторов, необходимое для профессиональной деятельности при совершенствовании навыков свободного рисования. Такие рисунки дают возможность работать шире, виртуозно владеть различными изобразительными средствами, главное, очень полезны при накоплении рабочих материалов для творческой работы.

Построение изображений городских ансамблей производят по тем же правилам и законам перспективы, что и рисунков геометрических тел, интерьеров и других сложных форм в пространстве. Согласно этим законам, определяется взаимосвязь пространственных планов с горизонтом и точкой схода и предметами, находящимися в пространстве.

В отличие от рисования интерьера экстерьерные рисунки позволяют свободнее и

шире решать пространственную среду в картинной плоскости, следовательно, возникает необходимость в передаче воздушной перспективы. Воздушной перспективой называют иллюзию пространственной глубины, когда предметы, по мере удаления от рисующего, изменяются не только в размерах, но и по цветовой и тоновой контрастности, т.е. они становятся все менее контрастными, как по цвету, так и по тону.

Традиционный материал, применяемый в живописи на пленэре - это акварель, которая применяется в архитектурной графике, и как материал самоценный для выражения автора как художника. Один из приемов письма акварельными красками в лесировочной технике – трудоемкий способ, он состоит из употребления сначала всех легких оттенков красок в последующем усилении темных мест, многослойности письма сложные натурные задачи.

На первом этапе работа ведется с выполненного эскиза композиции или этюда. Эскиз может разрабатываться и для составляющей части композиции. В процессе эскизирования выполняется несколько эскизов с различными композициями и цветовыми решениями.

Последовательность работы на открытом воздухе лучше соблюдать от светлого к темному. Поэтому сначала надо разобраться, что же самое светлое и самое темное. Работать на пленэре необходимо в очень высоком темпе. К этому обязывает и сама техника, и уходящее состояние природы.

Подобная практика развивает главные качества студента творческих профессий – воображение, умение осознано анализировать увиденное, умение претворять зрительные впечатления в изобразительной форме. Работая на открытом воздухе, студенты стремятся самостоятельно найти композиционно-колористические решения. Ознакомление с окружающей предметно-пространственной средой в условиях пленера необходимо для дальнейшего углубления знаний в развитии зрительного восприятия и зрительной памяти, образного видения и профессионально-художественного мышления, аналитического и исполнительного действия, творческих способностей, формирование понимания окружающей действительности.

Пленэрная практика дает возможность анализа архитектурно-социального пространства города, его исторического центра во время выполнения заданий по рисунку и живописи.

### *ТЕРМИНАЛОГИЯ*

**Пленэр** (от фр. en plein air — «на открытом воздухе») — живописная техника изображения объектов при естественном свете и в естественных условиях. Этот термин также используется для обозначения правдивого отражения красочного богатства природы, всех изменений цвета в естественных условиях, при активной роли света и воздуха.

**Линия горизонта.** Это линия схода для всех горизонтальных плоскостей. А воспринимается она как линия лежащая в плоскости на уровне глаз. Стоит присесть - и линия горизонта опускается, встать - поднимается. Поэтому лучше применять такое понятие как уровень горизонта, что подразумевает след горизонтальной плоскости, проходящей через точку зрения. Принято считать, что точка зрения одна - как если бы на нее смотрели одним глазом - и что она зафиксирована.

**Горизонт** др.-греч. ὄριζων — буквально: ограничивающий.

Природа живописи тушью отличается подвижностью, текучестью, ритмичностью, и незаполненное пространство, как эхо, отзывается на одухотворенность линии, пятен, размытов, дымки, давая возможность ощутить «дыхание» вселенской Пустоты, из которой, как говорили древние, все проходит и в которую все уходит.

**Гризайль** (фр. grisaille, от gris — серый) однотонная, монохромная живопись. Применяется в учебных целях, для имитации скульптурного рельефа, для декоративных работ. Гризайлью называется однотонная живопись не только серого, но и любого другого цветового оттенка (коричневого, синего и т. п.). В станковой живописи гризайль может применяться для подмалевков и эскизов.

**Техника гризайли** - это рисунок сделанный кистью в два цвета, чаще всего черно-белый или коричнево белый.

В нашем учебном процессе занятия гризайлью преследуют несколько задач.

Первая – лепка формы пятном, когда не используются линии, как в технике рисунка карандашом.

В задачи гризайли входит и связь тона с конструкцией формы. Для лепки формы пятном надо уже в достаточной степени понимать, как строится конструкция предмета, чтобы положить мазок на правильное место.

В технике гризайли удобно разбирать форму на фронтальные, боковые, верхние и подрезающие поверхности. На занятиях я предпочитаю делать гризайль темперой, маслом или акрилом. Но не акварелью. Во всяком случае, первые шаги. Плотные, укывистые краски дают возможность исправлений и, что более важно – возможность постепенной детализации формы.

Другая задача, которую мы ставим в работе гризайлью – тон. Здесь мы учимся выстраивать тональный масштаб используя тональную шкалу.

Гризайль дает возможность создать фиксированную тональную шкалу, используя для этого заготовленные колера. Мы учимся создавать тональную шкалу из 5-7-9 тонов. И в несколько этапов разбираем, каким образом строится тональное изображение.

Кроме того, гризайль – это хороший способ разобраться с тоном в живописи, когда мы работаем кистью и краской, но без цвета, переводим форму на пятно, что, собственно, и является живописным языком. Гризайль часто принимают за живопись, однако - это рисунок, но выполненный живописными средствами. Практика гризайли дает возможность более осмысленно подойти к живописной работе, применив в ней все, что мы знаем о работе с тоном и прибавив к этому цвет.

**Тональный масштаб** - Передача света, тени, полутонов пропорциональная тому, что мы наблюдаем в натуре. Создание тонального масштаба необходимо т.к. художественные средства для передачи натуры (бумага, холст, карандаш, уголь, краски и др.) имеют значительно меньший диапазон темного и светлого, чем сама натура.

**Тон** – светосила, которая зависит от освещения, собственной окраски предметов, степени их удаленности от наблюдателя.

**Полихромия** (от греч. polys — многочисленный и chroma — цвет) — многоцветная раскраска или многоцветность материала в архитектуре, скульптуре, декоративном искусстве.

Раскраска многими цветами особенно характерна для изделий народного и декоративно-прикладного искусства. Полихромный орнамент наиболее популярен, чем монохромный. Полихромия часто использовалась в архитектуре и изобразительном искусстве Древнего Египта и античности. Различные сооружения, скульптурные рельефы, статуи, бюсты могли быть раскрашены несколькими яркими цветами. В настоящее время цвет все активнее входит в скульптуру, особенно в мелкую пластику.

**Техника акварельной и тушевой отмывки.**

Архитектурный рисунок или чертеж с выявлением объема, цвета, света и тени ставят перед их исполнителем задачи, не свойственные живописи. Во-первых, в рамках общей стилистики графической подачи архитектурных проекций (фасадов, интерьеров, деталей) их колористика имеет, как правило, очень сдержанную интенсивность. Во-вторых, характер ввода цвета наряду с монохромной демонстрацией объема и освещенности определяется не как живопись, а скорее как покраска, требующая особой внимательности, аккуратности, точности и последовательности в работе.

Подготовка к архитектурной отмывке напоминает подготовку к хирургической операции, от стерильности которой зависит безукоризненность результата — дефекты трудно устранимы.

Как правило, объектом архитектурной отмывки является чертеж фасада, перспективы внешнего вида или интерьера, архитектурной детали. Намерение их

выполнения в отмывке отражается на выборе бумаги с прочной фактурной поверхностью, выдерживающей многократное смачивание, что должно быть проверено. Затем бумага натягивается на подрамник.

Перед отмывкой все чертежи полностью завершаются и обводятся тонкой линией разведенной водостойкой тушью. Лучшим материалом для устойчивой обводки и последующей отмывки является китайская тушь в палочках.

Если предполагается ввод в чертеж цвета, то колерная отмывка выполняется только после монохромной.

**Гуашь** может быть смело использована для выполнения архитектурных чертежей, живописных работ или для работы на пленэре. Гуашевая графика отдаленно напоминает графику масляными красками.

Техника работы гуашью довольно сложна и включает в себе разные художественные приемы. При этом следует сказать, что работа гуашевой краской требует определенных навыков и достаточной доли терпения.

#### *Библиографический список*

1. Рисунок. (Учебник)\_Тихонов Демьянов Подрезков\_1983 Москва
2. Учебное пособие Л. Б. Сурина «Расширение диапазона самостоятельной работы студентов условиях пленэрной практики» Челябинск 2010.
3. Сайт: [www.artprojekt.ru/school/painting/002.html](http://www.artprojekt.ru/school/painting/002.html)
4. «Рисунок. Смотреть и видеть» А. Симпсон Москва 2005.
5. Сайт: [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

*Китанина Е.В.*

*Научный руководитель Потоккина Т.М.*

## **ВЗГЛЯД БУДУЩЕГО АРХИТЕКТОРА НА ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

1. **Архитектурные ВУЗы России** - если вы мечтаете, стать хорошим архитектором, проектирующим такие здания, чтобы все восхищались, и мечтаете улучшить облик своего города и городов России, ощущаете в себе тягу к проектированию и строительству – добро пожаловать в архитектурно- строительные университеты страны.

В России таких государственных ВУЗов - 21. Три из них находятся в столице: Московский архитектурный институт (Государственная академия), Московский государственный строительный университет с филиалом в Мытищах и Московский институт коммунального хозяйства и строительства. Последний имеет учебные подразделения в Можайске, Туймазах (Республика Башкортостан), в Апрелевке, Орехово-Зуеве, Новомосковске, Дмитрове, Смоленске, Егорьевске, Сергиеве-Посаде, в Ступино и Серпухове. В северной столице есть Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет.

В Поволжье и Волго-Вятском регионе России функционируют следующие строительные ВУЗы: Астраханский инженерно-строительный институт, **Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет**, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Самарский государственный архитектурно-

строительный университет.

В Европейской части России – Белгородский государственный технологический университет строительных материалов, Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, Ивановский государственный архитектурно-строительный университет.

В Восточной Сибири на строительные специальности можно выучиться в Красноярской государственной архитектурно-строительной академии или в ее филиалах в Назарово, Кодинске, Шарыпово, Ачинске.

В Западной Сибири – в Новосибирской государственной архитектурно-художественной академии или, в том же городе – в Новосибирском государственном архитектурно-строительном университете, а также в Томском государственном архитектурно-строительном университете или в его филиалах в Стрежевом, Белово, Асино, Парабеле и Ленино-Кузнецке. Есть архитектурно-строительный университет и в Тюмени.

Для жителей Северного Кавказа также есть возможность обучения строительным специальностям недалеко от дома – в одном из двух строительных ВУЗов в Ростове–на–Дону: в Институте Архитектуры и Искусств Южного Федерального Университета или в Ростовском государственном строительном университете. На Урале же есть свой строительный ВУЗ - Уральская государственная архитектурно-художественная академия.

**2. Проблема подготовки архитектурных кадров.** Зодчество занимает особую нишу среди других известных человечеству видов искусства. Архитектуру иногда сравнивают с музыкой, застывшей на века. Отличие архитектуры от музыки состоит в том, что композитор может переписать плохо звучащую ноту, а творение архитектора станет прямым укором его создателю в случае неудачного решения. Вырастить хорошего архитектора — дело совсем непростое. Кроме природного таланта к рисованию и черчению, он должен обладать особым внутренним чутьем к восприятию прекрасного, бережно относиться к наследию прошлого, уверенно экспериментировать в настоящем и мечтать о создании достойных объектов в будущем. Хороший архитектор должен быть и конструктором, и строителем, и художником, и просто смелым человеком, способным взять на себя ответственность при реализации своих замыслов. Всему этому и многому другому учат своих студентов преподаватели архитектурного факультета ВолгГАСУ.

Проблема подготовки архитектурных кадров коснулась и нашего университета. С этого года абитуриенты, поступившие в наш ВУЗ на какую-либо специальность архитектурного факультета, закончив обучение, будут не специалистами, а бакалаврами. Конечно, всё бы ничего, но вряд ли кто-либо будет переписывать весь учебный план, разработанный для специалистов- архитекторов много лет назад, благодаря которому в Волгограде было и есть большое количество выдающихся архитекторов, проще же будет сократить количество учебных часов. Но, сделав это, неужели люди не задумываются, что тогда и качество обучения будет намного хуже. Какой может получиться архитектор из человека, который будет обучаться самостоятельно? Ответ очевиден. Так зачем же своими руками ухудшать качество образования, а потом говорить что у нас такие плохие специалисты? Я очень рада, что наш поток не коснулись эти изменения, и что мы, закончив университет и получив диплом о том, что являемся инженерами-архитекторами, будем достойными специалистами своего дела.

В настоящее время востребованность специалистов строительной отрасли в России очевидна - стоит только взглянуть на масштабы строительства новых объектов в крупных (и не очень крупных) городах. Например, такие главные стройки России, над которыми работают сотни и даже тысячи специалистов: архитекторов, строителей, дизайнеров – объекты для саммита во Владивостоке в 2012 году, Универсиады в Казани в 2013 году и Олимпиады в Сочи в 2014 году. Если всё будет продолжаться такими темпами, то работы архитекторам и строителям хватит на много - много лет. При «точечной» застройке города трудно понять, где же общая градостроительная концепция планирования города?

#### *Библиографический список*

1. Иконников А.В. Архитектура XX века. Утопии и реальность. Издание в двух томах. Том 1. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – 656 с.
2. Иконников А.В. Архитектура XX века. Утопии и реальность. Издание в двух томах. Том 2 / Под ред. А.Д. Кудрявцевой. – М.: Прогресс-Традиция, 2002. – 672 с.
3. Наследие без границ / Сост. Ю.П. Волчок. – М., 2006. – 274 с.
4. Смоляр И. Старт в XXI век: о национальной доктрине градостроительства России // Архитектура. Строительство. Дизайн, 2000, № 5. – С. 46-47
5. Архитектурные ВУЗы России (статья из интернета)- <http://vuz.edunetwork.ru/articles/18/>

*Кифоренко А.С.*

*Научный руководитель Иванова Н.В.*

## **СИСТЕМА СЕЛЬСКОГО КУЛЬТУРНО-БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Современная система культурно-бытового обслуживания населения района и в частности в Волгоградской области в значительной степени не удовлетворяет потребности населения ни по своему составу, ни по вместимости, ни по размещению по населенным пунктам.

Можно отметить основные недостатки современной сети обслуживания следующие:

1. учреждения обслуживания имеются далеко не в каждом населенном пункте, поскольку малая численность населения не позволяет создать даже минимальные по емкости учреждения;
2. многие учреждения имеют небольшую емкость (вместимость), устаревшее оборудование и расположены в ветхих приспособленных зданиях;
3. некоторые учреждения обслуживания (дома культуры, библиотеки, музеи) – расположены в маленьких деревнях, редко востребованы и содержание их экономически не оправдано;
4. существующая сеть учреждений социально-культурной сферы не соответствует объемам оказываемых им услуг и потребностям населения;
5. сокращается число учреждений, вследствие снижения объемов капитальных вложений на их строительство и содержание.

Вероятно, современный уровень развития культурно-бытового обслуживания в новых экономических условиях требует определенной перестройки. Необходим новый, более гибкий подход к решению вопросов социальной сферы, который даст положительный эффект в ближайшее время и доступными методами. Несомненно, каждый сельский населенный пункт должен иметь те учреждения обслуживания и той их емкости, которые ему необходимы по условиям реального спроса, и которые он в состоянии построить, исходя из его экономических возможностей. Возникает необходимость, создавать систему обслуживания, которая позволяет обеспечить человека всем необходимым, но в разумных и экономически оправданных границах по радиусу доступности и ассортименту услуг. Желательно отказываться от ступенчатой системы культурно-бытового обслуживания, которая позволяет в соответствии с предлагаемыми вариантами групповой системы расселения, основанных на иерархической соподчиненности опорных центров, создавать экономически целесообразную социальную инфраструктуру. За основу определения состава учреждений и предприятий

обслуживания, которые должны быть размещены в каждом поселении, принималась периодичность посещения различных учреждений. Всего выделено 3 ступени. Рассмотрим их.

1 ступень – должна состоять из культурно-бытовых учреждений и предприятий повседневного пользования, посещаемых населением ежедневно и которые должны быть расположены в непосредственной близости с местами проживания и работы населения. На перспективу данные учреждения должны обслуживать население, проживающее в радиусе 10-15 минут пешеходной доступности от них, а также обслуживать за счет выездных форм или временными облегченными зданиями (павильоны, ларьки).

В условиях рыночной экономики таких учреждений (торговых точек) будет столько, сколько будет оправдано условиями сбыта и спроса, что определяет экономическую целесообразность их создания.

2 ступень – учреждения периодического пользования, посещаемые населением не реже 1-ого раза в месяц (дом культуры, больница, поликлиника, универмаг, ресторан, дом быта, механизированная прачечная и др.). На перспективу учреждения должны размещаться в райцентре, опорных центрах (1,2 ранга) с численностью населения более 400 человек в радиусе транспортной доступности менее 30 минут.

3 ступень – учреждения эпизодического пользования, посещаемые населением не реже 1-ого раза в месяц, размещение которых целесообразно в райцентре и г. Волгограде (специализированные учебные заведения, больницы, универмаги, театры, концертные и выставочные залы и др.)

Экономисты предполагают, что в отдаленном будущем в условиях рыночной экономики с ее методами конкурентной борьбы и интенсификацией сельского хозяйства заниматься непосредственно сельскохозяйственным производством будет только незначительная часть сельского населения. Большинство же будет работать в сфере обслуживания сельскохозяйственного производства (хранение, переработка, реализация и др.).

Так, в США и в Западной Европе соотношение сельскохозяйственного производства (растениеводство и животноводство) к его обслуживанию 1:5 и эта тенденция усиливается. Но, работая непосредственно на земле, человек предпочтет и жить в городских условиях, рядом с предприятиями, обслуживающими сельское хозяйство, что неизбежно приведет к урбанизации и дифференциации сельских поселений, что соответствует рекомендуемой системе опорных центров, что для нормальной жизни человека в настоящее время. Представляется, нужны следующие условия:

1. комфорт проживания /разнообразие пищи, цивилизованное жилище, необходимые средства, чтобы это обеспечить;
2. работа, удовлетворяющая человека в интеллектуальном и материальном аспектах;
3. разнообразное времяпрепровождение, досуг, отдых, возможность двустороннего общения, образование, доступность научно-технических достижений, культуры и искусства.

Реализация перечисленного в первую очередь опирается на необходимость повышения уровня заработной платы, чтобы человек смог иметь достойное жилище и пищу, телефон, телевизор, компьютер, автомашину, что позволит ему оперативно решать вопросы как деловой, так и социально-культурной сфер, даже живя в глухой деревне. Выход только в Интернет расширяет возможности человека в получении разнообразной информации до любого уголка планеты.

Автомашина позволяет отвезти ребенка в детский сад, в школу, приобрести необходимые продукты и товары за 10-20 км, посетить учреждения культуры, отдыха и развлечений. Однако школьный автобус, экспресс автобусы и маршрутные такси, доставка товаров и услуг к дому только расширяет возможности выбора. При этом условия учреждения периодического обслуживания могут размещаться в опорных центрах на расстоянии 10 и более километров.

Из инженерно-транспортной инфраструктуры необходимы в первую очередь дороги с твердым покрытием, электроэнергия, вода, газ. Все остальное – отопление, канализация, внутренние дороги и сети, торгово-бытовое обслуживание, должны выполняться на условиях самоуправления и самообеспечения/кондоминиум, ЖСК, товарищество строительства жилья и др.

Таким образом, система культурно-бытового обслуживания должна формироваться в соответствии с системой расселения.

Первичная градостроительная структура – сельский населенный пункт с численностью населения до 100 человек, приватизированным жильем и учреждениями повседневного обслуживания, кроме опорных центров 3 ранга должен существовать (эксплуатироваться) на принципах самоуправления и самообеспечения по типу ЖСК.

Вторая градостроительная структура – сельский микрорайон, подчиненный в настоящее время сельской администрации и экономически сельскохозяйственному предприятию или объединению акционеров должна обслуживаться учреждениями повседневного и периодического пользования, в радиусе 2-3 км.

Третья градостроительная структура – сельский жилой или планировочный район, состоящий из несколько микрорайонов, административно подчиняются либо администрации округа, либо муниципалитета, во главе с опорными центрами 1-2 ранга, которые имеют 1-2 ступени обслуживания.

Современное состояние в г. Волгограде и в наиболее крупных городах Волгоградской области создан развитый состав объектов обслуживания различного уровня. Здесь сконцентрировались практически все объекты эпизодического пользования. Доступность объектов эпизодического пользования составляет 2 -2,5 часа. В районных центрах состав услуг, в основном, стандартного уровня для обслуживания населения муниципального района, что позволяет предоставить сельскому населению возможность получения услуг периодического пользования в пределах 1,5 часовой транспортной доступности. Обеспеченность по основным видам обслуживания следующая: по детским дошкольным учреждениям, по школьным учреждениям и учреждениям начального профессионального образования обеспеченность ниже нормативного уровня, а по учреждениям среднего специального и высшего образования – значительно превышает его; при этом, в сельских районах области имеется избыток мест в учреждениях дошкольного и школьного образования, а в городах наполняемость дошкольных и школьных учреждений приближается к максимуму, по учреждениям здравоохранения количественная обеспеченность превышает нормативный уровень, как по стационарам, так и по амбулаторно-поликлинической сети, но качество обслуживания невысокое из-за низкого развития материально-технической базы; по объектам физической культуры и спорта обеспеченность ниже нормативного уровня, особенно по бассейнам; по учреждениям культуры сеть в целом в досуговых учреждениях ниже нормативного уровня, а по библиотечному фонду близка к норме; в районах области достаточно высок уровень обеспеченности клубными учреждениями (выше нормы), вместе с тем, качество организации досуга в районах находится на низком уровне; досуговые учреждения зачастую не выполняют своих просветительских функций и используют свои помещения не по назначению, оборудование и фонд книг в библиотеках часто не соответствуют современным требованиям.

Вывод по Волгоградской области:

1. Система культурно-бытового обслуживания должна формироваться в соответствии с системой расселения;
2. При проектировании КБО нужно учитывать периодичность посещения;
3. Целесообразно использовать ступенчатую систему КБО;
4. Необходимо повысить обеспеченность по следующим видам обслуживания:
  - а) дошкольным, школьным и учреждениям начального проф. образования;
  - б) объектам физической культуры и спорта;

в) досуговым учреждениям.

*Библиографический список*

1. Архитектура. Строительство. Экология. Антология. Редакторы Э. Слепян, Вернер Реген. 2001 г.
2. Деловое Поволжье. 27.11.2007г
3. <http://gov.cap.ru>
4. <http://www.otopl.ru>
5. <http://www.volgadmin.ru>

*Климань В.С.*

*Научный руководитель Колышев Ю.Б.*

## **РИСУНОК ПОНОРАМЫ ГОРОДА КЕМЬ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

На учебной практике по рисунку мы, студенты, будущие архитекторы побывали этим летом в городе Кемь. Расположенном на удивительном берегу Белого моря, в устье бурной реки Кемь с суровыми, сглаженными ледником скалами и величавыми карельскими соснами. Где нашло себе место старинное русское поселение карелов и поморов. Чистое северное небо, сверкающая гладь воды, прозрачный лёгкий воздух создают впечатление необыкновенной удивительно-пространственной панорамы.

Рисунок панорамы города развивает наше образно-пространственное мышление, формирует умения и навыки изображения природных и архитектурных форм, предметов окружающей среды. Выполнение данного задания по рисунку должно сопровождаться подготовительной познавательной работой на стадии эскизирования<sup>1</sup>. Здесь важно решать следующие задачи:

- выбор выразительной точки зрения и высоты горизонта;
- определение формата картинной плоскости с учётом высоты и длины изобразительного мотива, растянутого по горизонтали;
- решение пропорциональных отношений земли, неба и архитектуры;
- поиск композиционного центра, при котором очень важно уловить тонкий баланс взаимосвязей и соотношений между основными элементами композиции.

На основе выполняемых эскизных набросков и зарисовок выбирается лучший, соответствующий поставленным задачам. После согласования его с преподавателем можно приступать к рисунку панорамы города.

Начинать необходимо с компоновки изображенного мотива на рабочем листе бумаги. Помечается центральная точка и, к ней, габариты общей формы, линия горизонта и основные глубинные перспективные направления (рисунок 1).

Далее важно уделить внимание пропорциональным соотношениям архитектурных форм и элементов природной окружающей среды в соответствии с натурой.

В процессе проверки этой стадии рисунка уточняются взятые пропорции планов – переднего, среднего и дальнего, учитывая их перспективные сокращения (рисунок 2).

Прорисовка деталей архитектурных сооружений и их окружения происходит так же по планам. Как способ передачи архитектурных объёмов и глубины пространства, передние планы прорабатываются более детально и контрастно. Дальние планы развиваются обобщённо, силуэтно<sup>2</sup> (рисунок 3).

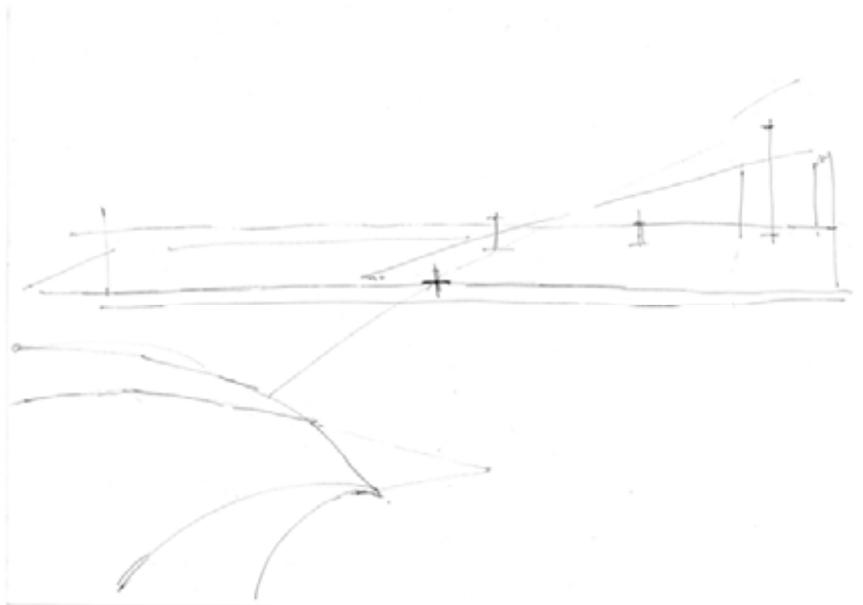


Рисунок 1

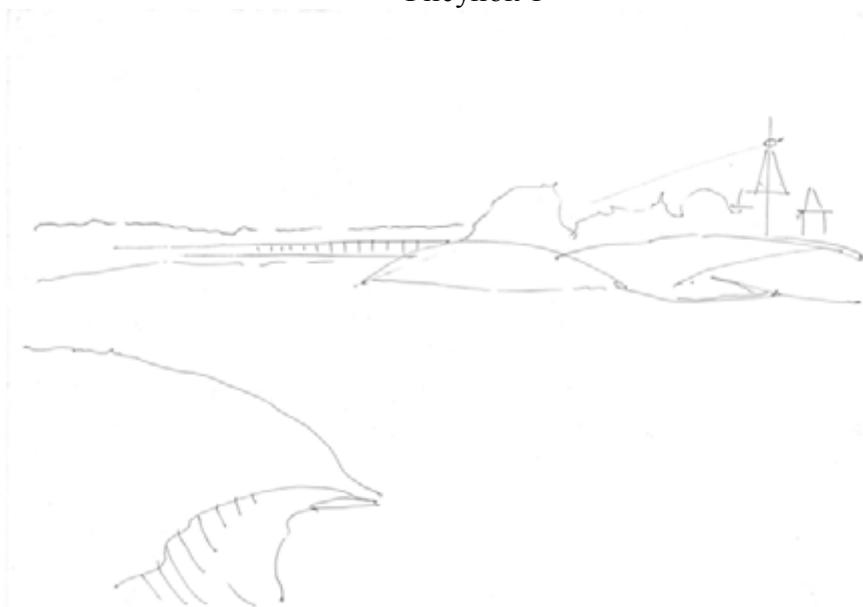


Рисунок 2

Завершается рисунок панорамы города выявлением графическими средствами композиционного центра или доминанты. Линии и освещённые пятна приводятся к единой гармонии. Они должны быть сомасштабны размерам и планам изображаемых главных объёмов городского пространства, например Успенского собора, жилых зданий и моста через реку Кемь. Обобщению, выявлению характерной образности населённой местности помогает передача характера освещения, состояния натурального мотива. С целью выявления масштаба панорамы городской среды вводятся фигуры человека на разных планах (рисунок 4).

Итак, в рисунке панорамы города необходимо профессионально выявить трёхмерность пространства городской среды, масштаб. Решать взаимосвязи природных и архитектурных форм. Искренне и убедительно передавать ощущение человека, находящегося на предметной плоскости изображаемой городской среды. Приобретаемый опыт рисования с натуры приобретению основ профессиональных коммуникаций при работе по воображению в процессе архитектурного проектирования.

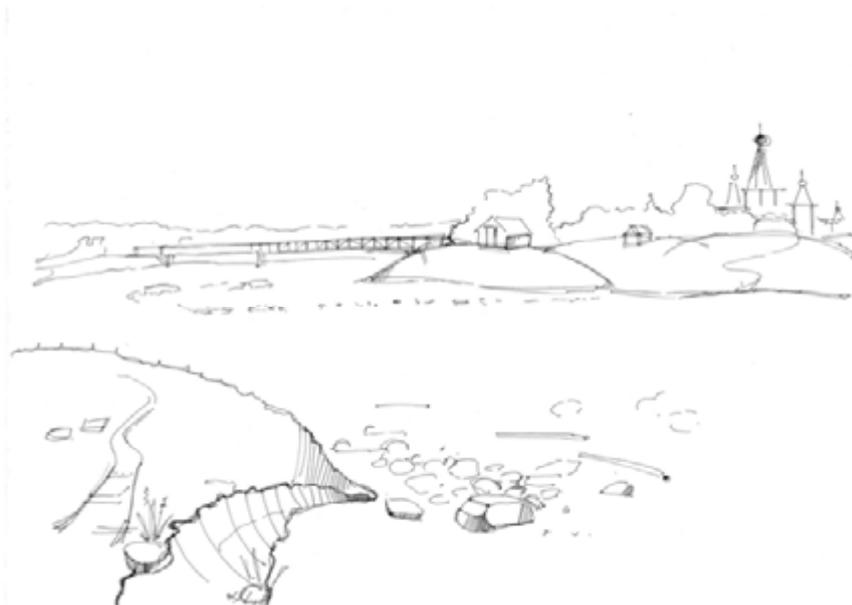


Рисунок 3



Рисунок 4

*Библиографический список*

1. Тихонов С. В, Демьянов В. Г, Подрезков В.Б. «Рисунок: Учебное пособие для вузов». - М.: Стройиздат, 1983
2. Кольшев Ю. Б. «Рисунок архитектурных форм и пространств». – Волгоград, 1997

*Ковригина С.А.*

*Научный руководитель Карпенко А.Г.*

## **КУЛЬТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ КАК ПАМЯТНИКИ КУЛЬТУРЫ РОССИИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Культовые сооружения на Руси строились с древних времен. Храм это

архитектурное сооружение, предназначенное для совершения богослужений и религиозных обрядов. Значение храмов часто гораздо шире обрядовых функций, ими выполняемых, и религиозных идей, которые они воплощают. В символике архитектуры и декоративного убранства храмов раскрываются представления о мироздании. Типы храмов и история их развития обусловлены, кроме обрядовых требований, также общим развитием архитектуры и строительной техники у различных народов в разных странах. Образцом для русских храмов стал четырёх- и шестистолпный крестово-купольный тип провинциального византийского храма.

Первой каменной церковью на Руси считается церковь Пресвятой Богородицы (Десятинная), построенная в Киеве в 991-996 гг. греческими мастерами. Однако до неё уже были построены большие рубленые деревянные церкви в Киеве, Новгороде и Ростове, которые отличались от византийских. Характерным признаком первых деревянных русских храмов является многоглавие, например, первая Киевская София «имущее верхов 13» или построенная в 992 году дубовая Новгородская София «13 верхи имущее». Позднее строятся и многоглавые каменные храмы в Киеве, Новгороде, Полоцке.

Византия дала мощный первоначальный импульс каменной русской архитектуре. Однако это не привело к копированию форм и внешнего облика византийских храмов, а стало фундаментом, на котором очень быстро развился самобытный древнерусский архитектурный стиль.

Строились храмы из кирпича особого размера (приблизительно 40х30х3), который называется плинфой. Была узнаваемая кладка стен со скрытым рядом, когда каждый второй ряд плинфы утапливался в кладку и не был виден на фасаде. Для кладки использовалась цемянка - известковый раствор с добавлением керамической крошки. Стены храма приобретали декоративный полосатый вид.

Византийские храмы имели характерную форму окна - два или три арочных проема, объединенных общей аркой.

Первые древнерусские храмы имели скромный декор в виде уступчатых нишек и простых кирпичных фризов, киевские храмы за счёт применения скрытых рядов кладки получали декоративные полосатые стены. Новгородские и псковские храмы были ещё более сдержанные. В противовес скромной отделке фасадов, интерьеры храмов богато украшались мозаиками и фресками, имеющими не только художественный, но и глубокий символический смысл.

К сожалению, храмов этого периода сохранилось очень мало, а те, что сохранились, были неоднократно перестроены. Но даже на их примере видно, насколько разнообразными были первые древнерусские храмы. Вместо простого копирования византийских образцов, на Руси происходило активное освоение возможностей новой архитектуры.

В конце X века основным типом византийского храма стал его крестово-купольный вариант. К этому времени опыт создания огромных купольных базилик, по подобию константинопольской Софии, был, скорее всего, утрачен. Поэтому передать эти знания на Русь, греки уже не могли. В результате все первые русские каменные храмы по своему типу являются крестово-купольными.

Ещё нет единого стиля, он только формируется. В каждом храме появляются новые, собственно русские элементы. Какие-то из них станут определяющими для древнерусской архитектуры, а какие-то не получат развития и исчезнут. Многоглавие, живописная пирамидальность общей композиции, появление на фасадах закомар, завершающих все прясла, а не только крылья креста, трёхлопастные завершения, это уже черты русской архитектуры. Характерной особенностью первых великокняжеских соборов стали обширные хоры, присущие не византийским крестово-купольным храмам, а императорским купольным базиликам. Большие размеры первых русских храмов, тоже мало соответствуют византийским образцам.

Важным элементом каждой церкви является купол, который занимает важное место

в христианской архитектуре. Большинство православных церквей венчаются куполами. Купол имеет символическое значение. Так, в православии он является образом небес, и украшается образами Небесного Царства Бога и ангелов. Цвет купола также важен в символике храма. Золото - символ небесной славы, синие со звездами венчают храмы, посвященные Богородице, потому что звезда напоминает о рождении Христа от Девы Марии, зеленые купола посвящены Святому Духу. Храмы, посвященные святым, увенчаны серебряными куполами.

Сразу после крещения киевлян в 988 году в Киеве была построена Десятинная церковь (989-996 гг.), разрушенная при взятии Киева Батыем. При Ярославе Мудром построили главный храм Киева — Софийский собор. Хорошо сохранился Спасо-Преображенский собор Чернигова, заложенный в 1030-м году. Ряд храмов Великого Новгорода были возведены в первой трети XII века. В их числе — княжеский Николо-Дворищенский собор, построенный на другом берегу Волхова, напротив Софии, Георгиевский собор Юрьева монастыря, собор Рождества Богородицы Антониева монастыря. На протяжении XII века были построены храмы Старой Ладogi, из которых сохранились Успенская и Георгиевская церкви (1165 год), близ Новгорода — церковь Спаса на Нередице (1198 год), Собор Иоанна Предтечи. Преображенский собор в Переславле Залесском был построен в 1152 году. Постройки Владимира, Суздаля и других городов Северо-Восточной Руси отличаются от храмов Киева, Чернигова, Новгорода, Смоленска иной строительной техникой — после 1152 года они строились из белого камня.

В монгольский период на Руси строительство храмов продолжалось. Были возведены: церковь Иоанна Лествичника (1329), храм Спаса на Бору (1330), Архангельский собор (1333) и храм Богоявленского монастыря на посаде (1340), Успенский собор на Городке в Звенигороде (1396-99 гг.), Собор Рождества Богородицы в Савво-Сторожевском монастыре (1405), Троицкий собор Троице-Сергиевой Лавры (1422), Спасский собор Андроникова монастыря в Москве (1425-27 гг.).

Самыми ранними сохранившимися постройками являются небольшие храмы: Никольский в селе Каменское и Рождества Богоматери в Городне на Волге. Известно, что купола, а точнее, главы над храмами бывают шлемовидными, луковичными, грушевидными и конусовидными. Иногда главками называют главы, устроенные не на световых (дающих свет в храм), а на декоративных барабанах (башенках). Шлемовидными покрытиями чаще всего называют специфическую форму купольных покрытий с килевидным верхом, близкую к форме древнерусского шлема. Такие завершения мы сегодня видим на реконструкциях как домонгольских храмов Владимиро-Суздальской земли, так и на подавляющем большинстве церквей и соборов XV – XVI веков.

Купол-луковица имеет выпуклую форму, плавно заостряющуюся на вершине, похожую на луковицу. Купола такой формы чаще всего используются в строительстве храмов русской православной церкви. Они имеют больший диаметр, чем основание, на котором они установлены, а их высота обычно превышает ширину.

Купола-зонтики разделены на сегменты ребрами, расходящимися от центра к основанию купола. Они передают вертикальную нагрузку на ребра. Луковичные главы появились во второй половине XVI века, а в XVII веке стали на Руси массовым явлением. в XVI веке «высотность» шлемовидных глав оказалась недостаточной, и над куполом стали надстраивать конструкции луковичной формы. Луковичные главы могли появиться и в конце XIII века в начале в деревянном зодчестве, а в конце XVI века их могли начать использовать и при возведении каменных храмов. Луковичные главы в начале XIV века изображали не только художники Москвы, Твери и Новгорода. Такую главу мы видим и на иконе киевской школы. Это лишний раз подтверждает повсеместное распространение купольных покрытий луковичной формы в конце XIII – начале XIV веков. Луковичными были и все главы, возведенные в XVI веке над шатрами русских храмов. Шлемовидных

глав ни в домонгольское, ни в раннее послемонгольское время не было (С.В. Заграевский, 2008). Первые изображения купольных покрытий близкой к шлемовидной формы появляются на рубеже XV и XVI веков. В это время на храмах уже были шлемовидные главы.

На сегодняшний день в городе Волгограде действует свыше 90 православных храмов, включая тюремные приходы и домовые церкви.

Рассмотрим некоторые из них, и первым будет Храм Иоанна Предтечи.

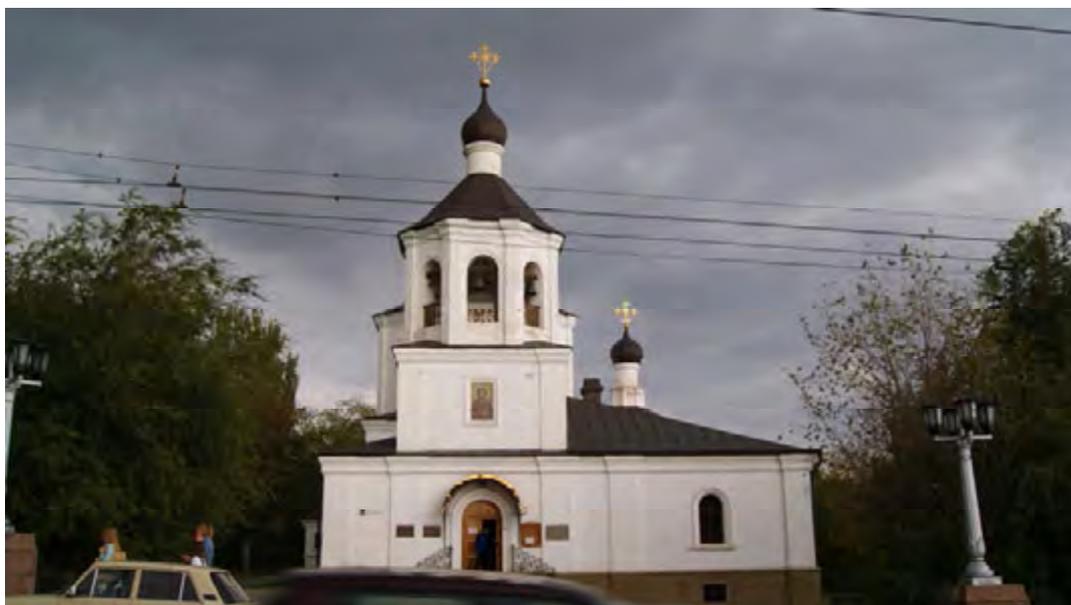


Рисунок 1 - Храм Иоанна Предтечи.

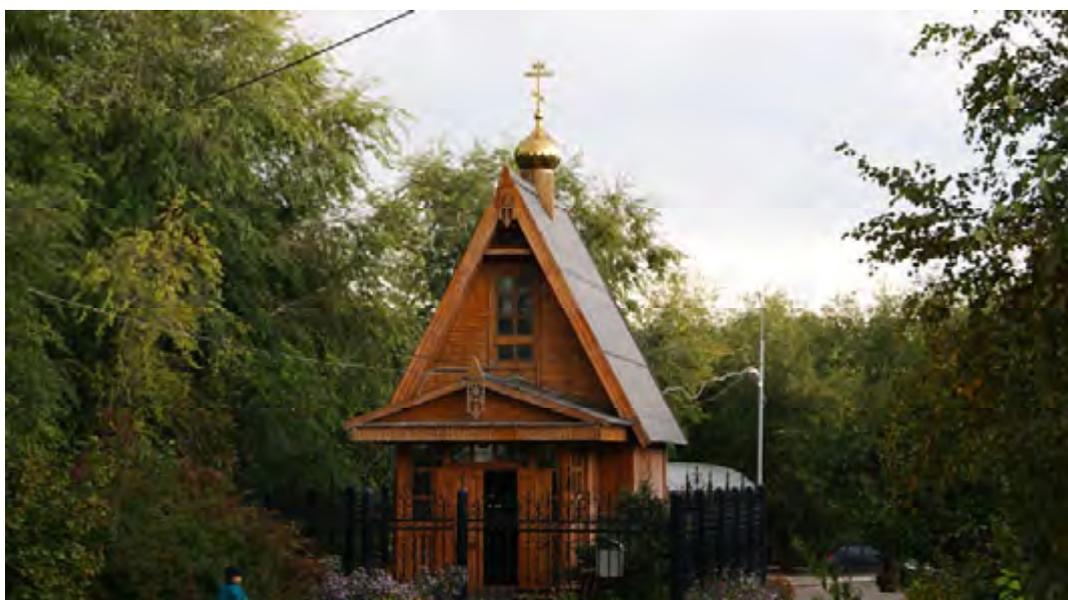


Рисунок 2 - Деревянная часовня во имя Иверской иконы Божией Матери.

2 июля 1589 г., строительством деревянной церкви во имя св. Иоанна Предтечи, была заложена крепость «Царицын». Строилась церковь донскими казаками. Однако простояла она чуть более 10 лет. Пожар, случившийся вскоре, уничтожил многие деревянные строения нового города, в том числе и Предтеченскую Церковь. В 1615 г. Храм был восстановлен. В 1664 г. Иоанно-Предтеченская церковь была перестроена, и стала первым каменным сооружением Царицына. Некоторые источники упоминаю

крупные ремонтно-восстановительные работы, произведенные в Храме в 1704 г. Советская власть резко изменила историю Иоанно-Предтеченского храма. Его богослужбная утварь в 1922 г. попала под указ комиссии по изъятию церковных ценностей, с икон содрали серебряные оклады, вынесли другие вещи. Через 10 лет у храма отберут и колокола и сами иконы, и все имущество вплоть до кованой ограды. 27 февраля 1932 г. было решено закрыть церковь.

Во время Сталинградской битвы в 1942 г. немцы укрепили оставшийся целым фундамент взорванного храма, превратив его в мощный дот, надолго сдержавший наше контрнаступление на этом участке. Первым шагом по воссозданию Иоанно - Предтеченского Храма на Центральной набережной в г. Волгограде (10 сентября 1995 г.) стали закладка и освещение места под строительство храма и открытие близко к месторасположению Храма, деревянной часовни во имя Иверской иконы Божией Матери.

Далее рассмотрим Храм Святителя и Чудотворца Николая.



Рисунок 3 - Храм Святителя и Чудотворца Николая.

В некоторых источниках говорится о Николаевском молельном доме на железнодорожной станции, построенном в год основания станции - в 1896 году, это было деревянное здание в п. Сарепта. Вскоре посёлок разрастается и возникает мысль о постройке каменного храма, а деревянный в 1905 году переносят в нынешний Красноармейский район г. Волгограда. При станции собирается комитет по строительству, и в воскресенье 18 сентября 1911 г. года состоялась закладка новой церкви, автор и строитель которой остались неизвестны. Мешает строительству начавшаяся война, поэтому оно затянулось на пять лет. Храм сразу стал градообразующим элементом посёлка. Обошлась его постройка в 8 тысяч рублей. Длина храма - 31 м, ширина - 15 м. К церкви примыкали вытянутая трапезная и колокольня (от последней уцелело два яруса).

По мнению специалистов, стиль архитектуры - неоклассицизм с присутствием элементов древнерусского зодчества. Это обусловлено крутыми крышами, выпуклыми куполами, покрытые тонкой цемяночной обмазкой фасады, расписанные под квадратную кладку. Сохранились даже некоторые элементы художественной отделки интерьеров. С

приходом к власти большевиков началась борьба с православием. В голод 1922 года власти начали силой изымать богослужебные сосуды и утварь. Николаевскую церковь попытались закрыть сначала в 1923 и 1924 годах, но этого не удалось. С 12 октября 1924 года по 1928 год она была действующей, находясь в пользовании коллектива верующих из 433 человек. Осенью 1928 года на собраниях месткома, исполкома поселкового совета, рабочих и служащих и многих других, специально инициированных соборных решили закрыть храм. Церковный совет добровольно снял колокол «на индустриализацию страны». Окончательно закрыть церковь удалось лишь в 1939 году. Последнее зло сарептскому храму причиняется в 1989 году, когда снесли здание бывшей часовни станционной больницы в Сарепте. В 1991г. Николаевская церковь в Сарепте вновь открывает свои двери. Храм – памятник архитектуры регионального значения, находится под охраной государства.

Перейдем к Собору Казанской иконы Божьей Матери (рисунок 4). Первая церковь во имя Казанской иконы Божьей Матери была построена внутри Царицынской крепости ещё в начале XVIII века. Однако она просуществовала недолго; по всей видимости, сгорела. На том месте, где сегодня располагается Казанский собор, ранее стояла деревянная часовня «близ ветряных мельниц во второй части».

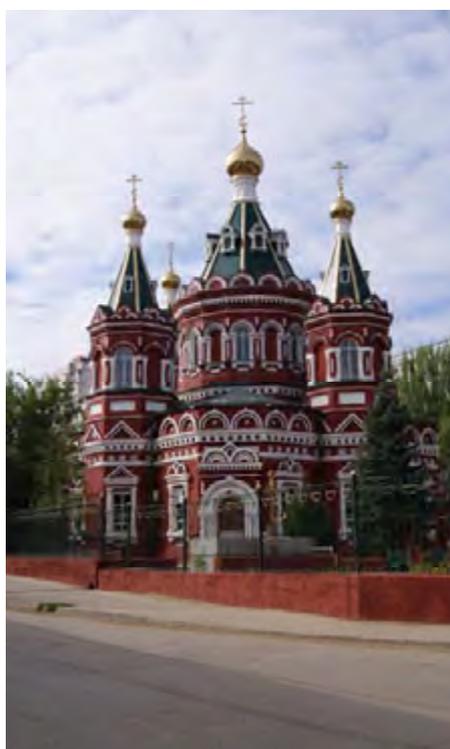


Рисунок 4 – Собор Казанской иконы Божьей Матери

В 1904 году к основному помещению церкви были пристроены трапезная и колокольня. После Октябрьской революции из церкви была изъята большая часть ценностей. 15 декабря 1939 года Казанскую церковь закрывают. Во время Сталинградской битвы здание храма серьезно пострадало. В апреле 1946 года сохранившуюся коробку здания передали верующим, и под руководством архитектора В.Н. Симбирцева храм был восстановлен. При этом в ходе реконструкции максимально сохранялся первоначальный вид здания. Позднее храм был вновь освящен и расписан. В течение всего времени здание использовалось по прямому назначению. В 1954 году указом патриарха Алексия церковь была возведена в собор. Он носит имя чудотворной Казанской иконы Божьей Матери.

Реставрация бала произведена как внутри храма, так и на улице. Здание должно приобрести облик, который оно имело до революции: луковичные купола сменяют на шатровые. При этом к имеющимся двум прибавятся ещё четыре купола. Завершение

реставрации планировалось к концу лета 2010 года. План церкви традиционный: храм имеет форму креста. Здание кирпичное.

В целом стиль здания характерен для эклектики архитектуры Царицына конца XIX века. Это значит, применялось интенсивное использование металлических конструкций, стремление к максимальной, даже показной парадности здания, в котором начинают преобладать имитация, богатые лепные украшения и другие декоративные формы. Здание построено в псевдорусском стиле. Главное отличие «псевдорусских» храмов, их тяжеловесность, механистичность и сухость. Фасады решены в кирпичной кладке с использованием местами лепных деталей. Как отмечают искусствоведы, декор элементов храма стилизован под древнерусские формы. Сейчас идут поиски современного стиля русской храмовой архитектуры, но интересных решений практически нет, как нет пока и заинтересованности в них.

Подводя итог, нужно заметить следующее. Получив от Византии сложившуюся систему христианского храма, Русь очень быстро переосмыслила его и создала свой стиль храмовой архитектуры. При этом древнерусская архитектура, являясь частью европейской христианской архитектуры, всегда сохраняла свою стилевую уникальность. Даже в новое время, используя непривычные для себя, но общие с европейскими странами пространственные и декоративные приёмы, русская храмовая архитектура создала именно русское барокко, русский классицизм, русский ампиризм и русский модернизм. Это были европейские стили, но в русской культурной традиции. Кроме этого, в русской архитектуре параллельно с каменным, существовало и не имеющее аналогов в мире, деревянное храмовое зодчество. Именно оно на протяжении столетий определяло образ Русской земли.

#### *Библиографический список*

1. <http://sobory.ru/> НАРОДНЫЙ КАТАЛОГ ПРАВОСЛАВНОЙ АРХ-РЫ
2. <http://www.volfoto.ru/>
3. <http://www.ruschudo.ru/>
4. [http://www.volgaprav.ru/hramy\\_volgograda/](http://www.volgaprav.ru/hramy_volgograda/) ВОЛГОГРАД ПРАВОСЛАВНЫЙ

*Кольшева Д.О.*

*Научный руководитель Кольшев Ю.Б.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧ УЧЕБНОГО РИСУНКА НА ПРИМЕРЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО СООРУЖЕНИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рисунки художников эпохи Возрождения Леонардо да Винчи, Альбрехта Дюрера, Рафаэля Санти, и др. отличаются научным подходом в познании предметов и явлений окружающей среды. Некоторые считают, что Леонардо да Винчи больше был учёным, нежели художником. Прогрессивные художники-педагоги утверждали, что потому он был учёным, что в рисунках изучил взаимодействие конструктивных элементов форм растительного и животного мира, динамику завихрений водяных потоков и делал из этого свои умозаключения, детально представлял аналогию устройств, применение их функциональной работы в технике, в быту. Изображал их на бумаге, а затем воплощал в жизнь.

Архитектор Ле Корбюзье писал: «Рисую, учишься видеть зарождение вещей... Рисовать - это значит наблюдать, открывать, изображать, создавать новое». Ныне

некоторые студенты считают, что по дисциплине «Рисунок» им предстоит нарисовать несколько «картинок», видиков того или иного заданного мотива.

Однако формирование профессионального видения природы и приобретения умений образного её отражения на листе бумаги зависит, прежде всего, от комплексного познания формы изображаемого объекта:

- изучение и изображение плана, фасада, разреза, несущих сведения о соотношениях натуральных размеров объекта;
- касание в рисунке вопросов инженерии - конструктивного устройства формы;
- осознание функционального назначения изображаемого объекта;
- ощущение и передача красоты формы, художественной выразительности, способствующие выбору техники исполнения и графического материала.

По мнению современных известных архитекторов, преподающих рисунок, будущему архитектору необходимо практически овладеть всеми системами отсчёта, известными в изобразительной практике. Это, прежде всего: ортогональные проекции; перспектива с реального уровня (человека, находящегося на предметной плоскости), с возвышенного уровня (птичьего полёта), аксонометрия и др.

Научным потенциалом по освоению изобразительных систем являются знание материала учебных дисциплин: «История искусства архитектуры», «Начертательная геометрия», «Строительные конструкции», «Архитектурное проектирование» и пр. Рассмотрим задачи учебного рисунка на примере изображения отдельного архитектурного сооружения.

Для рисования с натуры мы выбрали объект простой лаконичной (геометрической) формы - здание Казачьего театра, являющееся в прошлом особняком царицынского купца и имеющее определённый стиль. Фигура человека в данной композиции будет присутствовать как стаффаж.

На рабочем листе (60:40) планируем выполнить серию рисунков (систем отсчёта):

а) с целью изучения исходных (натуральных) размеров в углу листа изображаем план, фасад и поперечный разрез;

б) для поиска выразительной точки зрения делаем наброски и совместно с преподавателем выбираем лучший из них (эскиз);

в) на основе эскиза в центре рабочего листа компоуется общая форма (геометрическая основа) сооружения (важно выдержать соотношения габаритных размеров);

г) путём пропорционирования, анализа модульной системы натурального объекта размечают основные конструктивные членения – цоколь, междуэтажные перекрытия, фриз, карниз, крышу и относительно вертикальной оси симметрии прорисовываются центральны вход - портал и к нему конструктивные элементы левого и правого крыльев здания;

д) далее обращаемся к деталям и наиболее характерные, интересные прорисовываем на свободном поле листа в более крупном масштабе;

е) царицынскую архитектуру из красного кирпича в сочетании светлой (охристой) лепниной балок, пучков колонн с капителями пр. можно решить в мягком материале (сангине, сепии) на тонированной тёплой бумаге или в более строгой технике – работы фломастером.

Главное на этом этапе осознать и передать художественную ценность исторического здания в структуре современного города.

В результате исследовательской работы, познавательной деятельности обучающихся в процессе рисования наличия активной научной ориентации педагога убеждаешься в том, что наши архитектурны фантазии, а будущем будут вставать на фундамент реальной действительности.

*Библиографический список*

1. Тихонов С.В. , Демьянов В.Г., Подрезков В.Б. Рисунок М. Стройиздат 1983, с.7.
2. Ле Корбюзье Творческий путь М. Стойиздат. 1970, с.211.
3. Соняк В.М. и др. Архитектурный рисунок. Екатеринбург. «Архитектон» 2005, с.69.

*Колышева Д.О.*

*Научный руководитель Колышев Ю.Б.*

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РИСОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ ДЕТАЛЕЙ  
(ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
«АРХИТЕКТУРА»)**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

При выполнении учебных заданий по рисунку архитектурных деталей с натуры мы студенты, будущие архитекторы, осознаём, что от профессиональной компетентности и изучения отдельных элементов и фрагментов зависит передача образности, характерности и красоты и красоты изображаемого сооружения, что профессионализм в рисунке зависит от умения прорабатывать части во взаимосвязи с общей формой.

С учётом требований нового образовательного стандарта (1) к архитектурному рисунку нам предстоит освоить целый комплекс общекультурных компетенций (ОК, ПК), основанных на методе комплексного познания формы изображаемого объекта (2).

Во-первых, натурный объект следует изучать и изображать всесторонне:

- пространственную структуру (прочность конструкций объекта);
- функцию (назначение, пользу объекта);
- образность (своеобразную красоту формы объекта).

Во-вторых, изображение трёхмерной формы объекта важно ощущать и передавать не только в пространстве, но и во времени, в развитии (модификации). Для этого требуется интеграция наших знаний по Архитектурным конструкциям, начертательной геометрии, истории архитектуры и искусства и др. Так, например, касаясь истории строительства, появление стоечно - балочной конструкции, её образного звучания в развитии: в Египетских храмах - колоссах; демократической соразмерности к человеку в Античной архитектуре; динамичного стремления к возвышенности в Средневековой готике; пышность декора стиля Барокко; строгой пластики классицизма, и наконец, - конструктивизм с красотой самой конструкции, объёмно – пространственной структуры зданий и их материалов - бетона, металла, стекла и др.

В-третьих, у будущего архитектора должно сформироваться чувство уважения и бережного отношения к наследию архитектуры и окружающей среды. Уничтожение, снос и безответственная реконструкция и реставрация дошедших до наших времён архитектурных памятников недопустимы.

Цели рисования с натуры архитектурных деталей:

- изучить конструктивную форму архитектурных деталей во взаимосвязи с общим объёмом сооружения;
- осознать и передать в рисунке принципы формообразования элементов сооружения, функцию, пропорции, ритм, контраст- нюанс, масштаб, красоту.

Задачи:

- приобрести умения линейно - конструктивного рисования (типа «кройки») трёхмерной формы архитектурных деталей, их профилей путём выполнения сечений, выявляющих основные размеры сооружения и его элементов;

– освоить способности анализа и передачи в рисунке состояния, световой ситуации, умения ясно и наглядно графически изучать своё решение задач на бумаге в строгой карандашной манере и широкой, мягкими материалами (3).

Исследовательский познавательный характер выполнения учебных заданий по рисунку архитектурных деталей ориентирует и приближает нашу профессиональную компетентность к успешному решению проблем, возникающих в процессе архитектурного проектирования.

#### *Библиографический список*

1. Федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования по направлению «Архитектура»;
2. Тихонов С. В., Демьянов В. Г., Подрезков В. Б. «Рисунок» М., Стройиздат., 1983;
3. Колышев Ю. Б. «Рисунок архитектурных форм и пространств» В-д, ВолгГАСУ, 1997.

*Лейчу Н.Ф.*

*Научный руководитель Протопопова А.А..*

## **НОВЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Современные экономические условия заставляют компании, прежде всего, повышать конкурентоспособность, которая складывается из многих составляющих – высокая производительность труда, эффективные технологические решения, внедрении инноваций. На первом этапе это могут быть дополнительные затраты, но только те компании, которые сделают ставку на повышении конкурентоспособности сейчас, смогут не только удержаться на рынке, но и выйти из кризиса более сильными. Одним из таких высокотехнологичных инструментов в проектировании и графике – являются системы автоматизированного проектирования (САПР).

Очень важно при подготовке студентов внедрять курс обучения программам: Autocad, Archicad, 3DMax, Artlantis и др. Несомненно, это все способствует повышению качества конечного продукта и одновременно высвобождает время для занятия творческим трудом. Решения с помощью новых компьютерных технологий способны освободить архитектора от рутинных операций, а также обеспечить согласованность ведения проекта, в который вовлечено множество самых разных специалистов. Обучившись этому еще в студенческие годы, архитекторы, дизайнеры, проектировщики, инженеры-строители прогнозируют характеристику объекта еще до начала его возведения. Работая в данных программах, студенты убеждаются в том, что мощные возможности визуализации позволяют создавать реалистичные представления будущих зданий. На практике это способствует лучшему взаимопониманию с заказчиками.

Внедрение в систему образования новых компьютерных технологий необходимо. Использование высокотехнологичного инструментария позволяет студентам делать проекты быстро и эффективно. На сегодняшний день интерес к САПР начинают проявлять и те, кто с этими проектами работает: заказчики, подрядчики-строители, эксплуатирующие службы, консультанты. Каждому необходимо иметь полную актуальную информацию о проекте. Большим плюсом программ Autodesk является параметрическая взаимосвязь. Раньше, двигая стену, архитекторам приходилось изменять все связанные с ней элементы – окна, двери и прочие отверстия – вручную, причем во

всех чертежах. Соответственно, ошибки копились и множились. Сейчас же, когда мы работаем с информационной моделью, программа сама все подгоняет под новый размер, изменения в чертежи вносятся автоматически. В итоге, архитектор может предложить заказчику больше вариантов того же здания, потратив на это меньше времени.

На мой взгляд, компьютерным технологиям в архитектурном образовании должно уделяться большое внимание. Потому что в современном мире знание высокотехнологичных программ говорит о профессионализме в сфере архитектуры и строительства. Знания, полученные в процессе обучения владением САПР, используются при выполнении студентами курсовых проектов и дипломных работ. Моделирование в данных программах достигло такого уровня, который позволяет отобразить любую творческую фантазию, идею начинающего специалиста.

В Волгоградском Государственном Архитектурно-Строительном Университете также обучают студентов новым компьютерным технологиям, для каждого курса подобрана специальная образовательная программа. Студенты с энтузиазмом воспринимают новую информацию и убедились на практике, что это экономит их время и позволяет лучше представить будущий объект.

*Макарова В.Н.*

*Научный руководитель Антонова Н.Н.*

## **МАКЕТИРОВАНИЕ КАК ТВОРЧЕСКИЙ МЕТОД ПОИСКА ИДЕЙ В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Основной задачей современного архитектурного образования в высшей школе является развитие и совершенствование абстрактного мышления и воображения, а также выработка своего индивидуального творческого метода и профессионального мировоззрения. Поэтому для решения этой проблемы в период профессиональной подготовки студентов архитекторов и дизайнеров не достаточно пользоваться только графическими методами последовательного двумерного проектирования на плоскости архитектурных чертежей. Необходимо, наряду с графическим исполнением архитектурных проектов и работ, использовать приемы макетного моделирования. Это поможет студентам-архитекторам развить пространственное восприятие и мышление, а также изучить язык пластической проработки поверхностей, трансформацию объемных элементов, моделирование различных тел и ознакомиться с основными понятиями композиционного построения и моделирования предметно-пространственной среды. На самом начальном этапе обучения, прежде чем перейти к решению наиболее сложных проектных задач студентам необходимо овладеть общими приемами дисциплины макетирования и познакомиться с формообразованием простых геометрических тел.

О значении макетирования в своей творческой практике вели речь даже великие мастера-архитекторы эпохи Возрождения. Ж.Б. Альберти в своем трактате «Десять книг о зодчестве» еще в 30-е годы 15 века говорит: «...я всегда хвалю древний обычай зодчих вновь и вновь обдумывать ...все сооружение и отдельные размеры всех его частей не только на чертеже и рисунке, но и в моделях и образцах, сделанных из досок или чего-нибудь еще, и прежде чем приступить к чему-нибудь из того, что требует издержек или заботы, исследовать это. При изготовлении моделей представляется прекрасный случай видеть и обсудить... число и порядок частей, поверхность стен. В них можно беспрепятственно добавлять, убавлять, обновлять и переименовывать, чтобы все было

правильным и приемлемым». Великие архитекторы нашего века также стремились использовать объемный макет как инструмент концептуальной работы. Кубизм архитектуры Мис ван дер Роэ, Гропиуса принципиально основан на макетах. Макеты из тканей и проволоки – Гауди, из глины и гипса-Мендельсона и Сааринена, из картона и дерева - Леонидова и Татлина свидетельствуют о применении крупными зодчими объемных средств проектирования при моделировании пространственных качеств своих проектов.

Макетирование, так же как и графика, воздействует на мышление, совершенствует образы, сообщает им новые признаки. Однако в макетировании трудно добиться эффектов, адекватных графике. Многие зодчие все же применяют чередование приемов графического и объемного моделирования. В итоге одновременного приложения графики и макетирования, т. е. своеобразного творческого симбиоза получают интереснейшие идеи и концепции.

Если же рассматривать основы макетирования, как первый шаг к дальнейшему профессиональному моделированию, то перед студентами архитекторами необходимо ставить ряд творческих заданий с последовательным усложнением поставленных задач и раскрытием всей техники макетирования. Как правило, все сложные объемно-пространственные формы состоят, из простых объемных элементов, поэтому первые свои практические работы студенты начинают с изготовления макета тела, образованного плоскостями, имеющими перпендикулярные ребра (кубы, параллелепипеды). Здесь, на этом этапе необходимо преподать студентам максимум всевозможных исполнительных приемов, методов и техники макетирования для дальнейшего выполнения качественных макетов.

Далее перед студентами ставятся более сложные задачи врезки объемов, выявления пластики и т.д. Результатом получения всех навыков и приемов в этой дисциплине является зачетное упражнение, представляющее собой выражение своей идеи в организации сложной объемно-пространственную композиции (например - креативная модель рекламной конструкции). На первом этапе этой работы ведется поиск формы с заменой деталей, подбором цвета и фактуры, соотношением частей, т.е. выбирается система средств раскрытия и организации образов, их связей и отношений, создающих целостность и единство композиций. Студент архитектор изучив курс основ макетирования, в этой практической работе должен показать свое совершенство в овладении приемами и техникой макетирования, т.е. преподнести максимум знаний по «основам макетирования».

Каждое выполненное учебное задание по этой дисциплине - это совместный результат творческой солидарности педагога и студента, в результате чего формируется творческое мышление и техническая интуиция, развивается его объемно-пространственное представление, способствующее интеллектуальному и профессиональному развитию личности.

*Максимова А.В.*

*Научный руководитель Рауткин А.И.*

## **МЕНЕДЖМЕНТ В АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННОЙ СФЕРЕ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В условиях развития рыночной модели российской экономики происходит становление архитектурно-художественной сферы как самостоятельной отрасли

национальной экономики.

Управление долговременными и текущими архитектурно-художественными процессами представляет собой комплекс оперативных действий по решению задач существующих и вновь создаваемых архитектуропроизводящих институтов, призванных обеспечить расширенное воспроизводство на новом уровне качества интеллектуальной продукции и художественно-просветительских услуг в пределах финансовых средств, творческих кадров, существующего инструментария и инновационных технологий. С этим связаны разработка управленческой стратегии и тактики в области архитектуры и искусства.

Исследование категории «менеджмент» позволило рассматривать менеджмент – одновременно и как наука, и как искусство.

Как *наука*, менеджмент раскрывает природу управленческого труда, причинно-следственные связи, факторы и условия совместного труда людей; изучает экономические отношения в сфере производства, распределения и обмена материальных и нематериальных благ, базируется на познании и использовании экономических законов и закономерностей. Как *искусство* - основывается на учете особенностей организационной системы, а также специфики каждой человеческой личности, группы людей, составляющих эту организацию.

Таким образом, менеджмент в архитектурно-художественной сфере можно рассматривать как междисциплинарную область интеллектуальной деятельности, базирующуюся на нескольких концепциях, которые включают управление:

- операциями (интеллектуальный и технический аспекты);
- трудовыми операциями (социальный аспект);
- маркетингом (рыночный аспект);
- коммуникациями (информационный аспект);
- собственностью (имущественный аспект).

В организационных архитектурно-художественных системах обозначенные аспекты менеджмента системно связаны между собой и развиваются комплексно. Однако в зависимости от вида деятельности, формы собственности, правовой формы организации акцент в менеджменте может делаться на различные сочетания перечисленных концепций.

*Никифорова Я.В.*

*Научный руководитель Потокينا Т.М.*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Мне кажется основная проблема, типичная для всего мира - отсутствие момента социальности в проектировании, то, как создаются архитектурно- строительные объекты важно, скорее, для города, а не для человека, который является тем, кто за все это платит. Уже невозможно игнорировать мнение социума, сосредоточившись лишь на профессиональных архитектурных или ландшафтных моментах. Но можно и нужно предлагать новые подходы к традиционным жанрам, с точки зрения пользы этих самых людей.

Обычно архитектурный облик города складывается в течение многих лет, а иногда и столетий. На него оказывают влияние и природные условия, и развитие промышленности,

и сложившиеся национальные традиции, и веяния эпохи. Как же складывался архитектурный облик Волгограда? Наиболее старой частью города является теперешний Центральный район. Здесь когда-то была сторожевая крепость. Территория крепости ограничивалась крутыми склонами Волги, реки Царицы и оврагами. Вокруг крепости позднее появились предместья. Город рос и вытягивался вдоль берега реки. Причин этому несколько: Волга — транспортная магистраль, на ней строились причалы, пристани, промышленные предприятия, склады, кроме того, и горожане не хотели уходить от реки в сухие безводные степи. По мере роста город включал в свой состав и оказавшиеся на его пути городки и поселки. Строительство шло и без всякого плана. Мало что осталось от того старого дореволюционного Царицына в современном большом Волгограде. Несколько зданий восстановлены после войны в старой архитектуре: музей обороны и кинотеатр «Гвардеец». За годы Советской власти были проведены большие работы по реконструкции города. Новые многоэтажные дома поднимались там, где еще недавно были трупы и овраги. Исчезли так называемые рабочие окраины. Строился единый социалистический город. Особенно красивым и благоустроенным стал район тракторного завода.

Во время Сталинградской битвы разрушения были настолько велики, что целые кварталы, районы были полностью сметены. В центре города не было ни одного целого здания, ни одного метра жилой площади. В других районах оставалось по 30—40 разрушенных коробок. Были взорваны все путепроводы через реки и овраги. Заводы представляли собой фантастическую картину хаоса сожженных, сломанных, погнувшихся металлоконструкций, гор битого кирпича, щебня, мусора. Нужно было начинать все с нуля — с планировки, с быстрой расчистки территории улиц, площадей. Не было смысла восстанавливать старые улицы. Старая застройка — узкие улицы, высокая плотность населения, случайное размещение дорог, дома разной этажности, мелкие кварталы — не отвечала новым требованиям. Послевоенный генеральный план наметил основные контуры размещения жилых районов, широких проспектов и улиц, крупных жилых и промышленных массивов, хорошо связанных между собой. Архитекторы Сталинграда стремились отразить героизм города во внешнем облике зданий — отсюда монументальность, усложненность даже обычных жилых домов, построенных в пятидесятые годы. Рядовой застройкой Волгоград напоминает другие города. Но несколько главных ансамблей придают ему свой неповторимый облик. Это площадь Павших борцов, проспект им. В. И. Ленина, ансамбль на Мамаевом кургане, площадь Metallургов, площадь Дзержинского.

Рельеф местности оказывает большое влияние на формирование городской застройки. Волга является главной магистралью, на которую ориентируются все важнейшие ансамбли Волгограда, общественные здания, жилые кварталы, спортивные комплексы и сооружения речного транспорта. Примером современной застройки может служить Историческое шоссе — главная поперечная магистраль от аэропорта до Волги. Интересна застройка так называемой Спартановки (в северной части города у гидростанции). Видное место в застройке города занимают здания культурно-просветительных учреждений, спортивных, общественных и торговых. В 1967 г. было построено здание цирка (автор—архитектор К. В. Дынкин). Хорошие пропорции, четкие архитектурные формы, новые материалы и конструкции придали зданию своеобразный художественно выразительный облик. В современных архитектурных формах, из новых строительных материалов построено здание театра юного зрителя. Лаконичное, простое, оно хорошо вписывается в окружающий ансамбль. (Автор—архитектор И. Кривкина.). К интересным и своеобразным сооружениям относятся и торговые комплексы — в Центральном и Ворошиловском районах. Они имеют хорошие сообщения с главной магистралью. Выполнены из сборного железобетона и стекла. Для внутренней отделки использованы цветной пластик, мрамор и другие современные отделочные материалы. В 1974 г. вступил в строй Дворец спорта (у подножия Мамаева кургана). Северо-западнее Мамаева кургана

планируется большой научный городок. В его составе будут и рабочие корпуса, и спортивные сооружения, и жилые кварталы. Украшением города являются скверы и парки. (В среднем по 11 кв. м зеленых насаждений приходится на человека в Волгограде, норма в стране: 8 кв. м - в промышленных городах, 15 кв. м - в курортных). Многие улицы имеют большую протяженность, и зеленые посадки создают живописные островки. Это островки безопасности для пешеходов на шумных магистралях, а в заводских районах – санитарно-защитные зоны. Планируется в ближайшие годы значительно увеличить количество зеленых насаждений (до 25 кв. м на человека). Бульвары, скверы будут созданы во всех районах. Большое внимание уделяется подбору деревьев и кустарников, декорированию домов вьющейся зеленью. Создается большой общегородской парк на берегу Волги в районе Центрального стадиона (87 га).

Тракторозаводский и Краснооктябрьский районы составляют первый комплекс. Центральный, Советский, Ворошиловский и Дзержинский районы – второй. Кировский – третий, Красноармейский – четвертый. Каждый из них представляет собой законченный городской организм. Здесь находятся и предприятия, и жилые дома, административный и культурный центры. С помощью сплошных магистралей все четыре комплекса объединяются в единое целое с административным, культурным и торговым центром в Центральном районе.

Окончательно формировать облик будущего Волгограда будут три главных комплекса: Центральный – своеобразный треугольник между Мамаевым курганом, Домом Советов и рекой Царицей, Северный – на предмостной площади Волжской ГЭС (Спартановка) и Южный – в устье Волго-Донского судоходного канала. Эти комплексы отличаются друг от друга по архитектурным решениям, по художественной манере и выделяют характерные точки города в смысле планировки и силуэта. Они как бы отмечают собой и исторические события.

Все большее внимание уделяется созданию памятников. В Волгограде более 200 исторических мест, связанных с событиями гражданской войны и Сталинградской битвы. Они нуждаются в оформлении и увековечении. План монументальной пропаганды уже разработан. В частности, по оформлению площади Павших борцов, Аллеи Героев, где будут созданы скульптурные композиции героям гражданской войны и Сталинградской битвы.

*Овчарова А.В., Сацкая И.В.  
Научный руководитель Антонова Н.Н.*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ ЦАРИЦЫНА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Первая треть XIX века, стала периодом расцвета архитектуры классицизма на юге России. Царицын периода расцвета стал достигать только в конце XIX и начале XX веков. Меняется назначение города, меняется характер его деятельности, что отражается на архитектурном облике зданий, планировке городских улиц и площадей.

Преобладали «одноэтажные» дома, причем кирпичные постройки принадлежали, главным образом, купцам, чиновникам и духовенству, мещане же ютились в деревянных. Многие строили дома так, что и в первом этаже, построенном из кирпича, размещали лавки, а во втором этаже – деревянном – располагались квартиры.

В это время для уездных и губернских городов правительством утверждается перечень служебных построек – здания судов и полиции, тюрьмы, училища (реальные и приходские), гимназии. Все большее значение для формирования архитектурного облика

массовой жилой застройки приобретает «образцовое» проектирование. Единство стилевой характеристики жилых домов и общественных зданий в сочетании с их продуманным взаимным расположением позволяло создавать целостные ансамбли на территории городов, каковым стал Царицын. В его застройке формировалось два типа зданий, которые в дальнейшем получили развитие. Это дома-особняки и дома для сдачи в наем одному или нескольким квартиросъемщикам.

Такой тип здания представлял собой образец русского классицизма. На чертеже изображались несколько видов фасадов с различными размерами оконных проемов, с одной или двумя парадными дверями. Типовые фасады рассматривались лишь как образец, в который в процессе проектирования, а чаще в процессе строительства, вносились изменения, соответствующие требованиям и вкусам заказчиков.

В планировочной структуре домов-особняков наблюдается сходство «образцовых» планов зданий конца XIX – начала XX века. В их планировке прослеживается принцип анфиладных и зальных схем. Для фасадов – выделение угла лопатками, рустовка первого этажа, обрамление окон наличниками, ритм прямоугольных и треугольных сандриков и ниш, завершение зданий карнизами с сухариками. В оформлении фасадов уже появляются своеобразные архитектурные детали: полуциркульные ниши с прямоугольными окнами в плоскостях рустованных стен; прямоугольные ниши с растительным или геральдическим орнаментом, глухие люнеты.

В связи с развитием экономики и ростом торговли, в первой четверти XX века, большой размах получило строительство амбаров, давок, складов, карантинных и лазаретов.

Вопрос о проектировании и строительстве казенных зданий стоял остро. Новые органы местного управления (магистраты, думы, управы), созданные в начале XIX века, занимали временные и малоприспособленные для них здания. Поэтому предлагались «образцовые» здания с наиболее рациональным и удобным расположением помещений. Примером таких строений были здания комплекса лазарета, три здания которого сохранились на улице 13-й Гвардейской.

Разнообразнее становятся типы городских построек. Начинается строительство промышленных предприятий. Строится ряд крупных заводов – «Дюмо», «Оружейный», «Водочный», «Кожевенный», мукомольные и горчичные мельницы, лесоперерабатывающие и лесообрабатывающие заводы.

Возрастает число построек, расширяется их типология. Благоустраиваются улицы и площади. Появляются гостиницы для приезжих, увеличивается число постоянных дворов. Возникновение новых форм городской жизни предопределяет появление новых типов зданий.

Самым массовым видом строительства остается строительство жилья. Преобладают деревянные постройки от 1 до 2-х этажей.

Улицы города получали свое название от района, в каждом из которых оказывалась однотипность. Были районы улиц с названиями озер и рек России, женских имен, губернских и уездных городов. Площади и ведущие к ним улицы назывались именем храма или другого культового здания.

Судя по архивным данным Царицын застраивался «образцовыми», т.е. типовыми проектами, за исключением уникальных зданий гражданского назначения, на строительство которых привлекались профессиональные архитекторы из столичных городов. Заводчики, купцы и лесопромышленники приглашали столичных архитекторов, но зачастую проектировали сами. Так, известный заводчик В.И.Миллер, собственноручно выполнил эскизные проекты театра «Парнас», особняка в романском стиле на склоне реки Царица и одного из самых красивых зданий – «Дома науки и искусств» (впоследствии драматический театр, а в настоящее время – Новый экспериментальный театр (НЭТ)).

Архитектура города Царицына в дореволюционное время приобрела черты законченности и целостности застройки. В это же время интенсивно развивается торговля, вовлекая Царицын в общероссийский рынок.

Численность населения города достигает 150 тыс. человек. Статистические данные о количестве и характере построек, сооруженных в городе по учету разрешений, данных Городской Управы, дают представление о растущей динамике строительства в городе. Число построек резко увеличивается в начале XX века.

На данный момент на территории Волгограда, по приблизительным расчетам, находится около 500 памятников архитектуры старого Царицына.

В некоторых районах города, царицынские постройки образуют, чудом сохранившиеся до наших дней улицы, например – улица Волгодонская, в центральном районе Волгограда, и – улица Академическая (бывшая – Дубовская), в зацарицынской части города.

Сегодня многие краеведы называют конец XIX века пиком развития Царицына. Именно тогда он приобрел черты настоящего крупного губернского города, а вовсе не того пыльного, уездного «городишки», как любят отзываться о Царицыне некоторые историки.

Волгоградские ученые и краеведы полагают, что этому противоречию есть и логическое объяснение: историкам советского периода было невыгодно лестно отзываться о динамичном становлении дореволюционного Царицына. Важнее было завуалировать ту часть его жизни героическим Сталинградом: городом, носившим имя великого вождя, городом, перевернувшим ход Второй мировой войны. И на фоне патриотических картин жизнь провинциальных горожан Царицына кажется несколько невыразительной и тусклой. А между тем это была самая настоящая жизнь большого и красивого города на реке — города, история которого только начинается...

*Полупанова М.С.*

*Научный руководитель Ли М.С.*

## **РЕКОНСТРУКЦИИ МОНУМЕНТАЛЬНОЙ ЖИВОПИСИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Изучение монументальной живописи важно для понимания истории развития культуры. Но за долгие века исторических событий многие ансамбли росписей оказались частично или полностью разрушенными. В настоящее время многие из них фрагментарно входят в состав памятника архитектуры, либо находятся в фондах музеев в виде фрагментов. Сейчас все чаще в реставрации монументальной живописи приходится сталкиваться именно с такими фрагментами, а также с целыми пластами композиций, которые в целях сохранности необходимо было изолировать от их исторического местонахождения. Это огромный, красочный, насыщенный информацией материал, который необходимо вводить в научный оборот.

Реконструкции, возвращенные в храм, производят совсем другое впечатление, нежели смонтированные на новую основу: они вливаются в свою природную среду. Кладка стены (их первоначальная основа), родственность материалов восстанавливают жизнеспособность этих «экспонатов». Ощущается и плоскость стены, и монументальность воссозданных на ней образов. Внимание уже концентрируется не на утратах, а на сохранившихся подлинных участках. Специалисты все чаще убеждаются, что монументальную живопись любыми способами необходимо удерживать и экспонировать на ее прежнем месте – в интерьере памятника. Чтобы исключить возможные проблемы, между кладкой стены и штукатуркой в качестве изоляции оставляли воздушное пространство.

Основная проблема реконструкции - проблема тонирования при выборе варианта

экспонирования. Существует два направления. Первое – историко-археологическое – предполагает отказ от дополнений, включая простейшие тонировки. Второе – художественное – допуск тонировки и реконструкцию. Тонирование выполняется для восстановления целостности эстетического восприятия художественного произведения.

Восстановление живописных композиций разрушенных стенописей – это кропотливый трудоемкий процесс, успех которого зависит от сохранности живописи на фрагментах или наличия их в интерьере храма, от количества собранных фрагментов и сведений о программе утраченных росписей. Возможность восстановления хотя бы незначительной части монументальной живописи из фрагментов существует для большинства стенописей. Сбор фрагментов должен входить в число обязательных задач архитектурной археологии, где этот материал будет иметь не меньшее значение для истории культуры, чем результаты исследования архитектуры.

Монументальная живопись – это живопись, непосредственно связанная с архитектурой. В соответствии с архитектурой строилась и система росписи храма, которая подчинялась специально разработанной иконографической программе. Но значение монументальных росписей много шире, чем иллюстрация того или иного сюжета. Как правило, они исполнены глубокого богословского содержания, отражают представления о мире и о духовной жизни народа тех веков. Чем больше на стенах живописи, тем больше она выявляет стиль здания и соответствует своему названию – монументальная. Неровность кладки стены подчеркивала пластичность живописного изображения, что в совокупности с особым освещением в храме преображало написанное красками. Интерьер имел спокойный облик, который вел вошедшего к созерцанию и отрешенности. Фрески, размещенные на их прежних местах, будут смотреться в синтезе с архитектурой. То есть преемственность восприятия возможна лишь при условии сохранения памятников культуры. И до возвращения на стены живописи памятник должен быть подготовлен к этому. Например, должен соблюдаться температурно-влажностный режим, нужно учитывать, будет ли данный памятник использоваться по своему первоначальному назначению или он будет объектом музейного показа. Но, в конечном счете, и церковь, и музей преследуют одну и ту же высокую цель: сберечь и поддержать духовное наследие общества, так как произведение искусства принадлежит не только прошлому, но и последующим эпохам.

#### *Библиографический список*

1. Горин И.П. Научные основы реставрации монументальной живописи. В сб.: Реставрация, исследование и хранение музейных художественных ценностей. М., 1979.
2. Некрасов А.П. Тонирование утрат красочного слоя монументальной живописи. В сб.: Реставрация, исследование и хранение музейных художественных ценностей. М., 1982.
3. Зверев В.В. Допустимость реконструкции утраченного фрагмента монументальной живописи. В сб.: Реставрация, исследование и хранение музейных художественных ценностей. М., 1982.

*Прасолова В.Д.*

*Научный руководитель Иванова Н.В.*

## **ЧАСЫ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ДИЗАЙНА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Башенные часы – первый вид механических часов, именно в них впервые начали использоваться сложные механизмы. Самые первые башенные часы были установлены в

Лондоне, ещё в очень далёком 13 веке.

Появление башенных часов очень сильно изменило жизнь городов, они имели очень большое значение для регулирования повседневной жизни города.

Большим недостатком башенных часов являлось то, что затраты на их содержание просто огромны, их периодически необходимо смазывать.

Основной материал, который использовался в башенных часах, было железо, из него изготавливали практически все части часов. Первые часы изготавливали в основном слесари и кузнецы, которые не могли добиться точности механизмов. Из-за того, что в средние века железо являлось очень дорогим материалом, некоторые мастера применяли его только для изготовления ограниченного количества деталей, например шестёрни, валы, а раму изготавливали из дерева. Именно из-за этого до наших дней сохранились исключительно те башенные часы, которые изготавливались из железа, и, за которыми был постоянный уход.

В башенных часах впервые начали использоваться многоступенчатые механизмы. В 15 веке башенные часы были самым сложным из существовавших механизмов. По мере распространения башенных часов, начали создаваться «школы часовщиков», в которых готовили профессионалов своего дела. Англия всегда была на несколько шагов впереди, чем часовщики Европы и поэтому лучшие башенные часы мира находятся именно там.

В России башенные часы появились намного позже, чем в Европе. Впервые башенные часы в России появились в Московском Кремле в начале 15 века, они были очень просты и состояли только из неподвижной стрелки, вокруг которой вращался циферблат. Часы, установленные в Московском Кремле, проработали более 200 лет без остановки! К большому сожалению, эти часы не сохранились до наших дней, однако остались несколько цветных изображений часов.

После появления первых башенных часов в Московском Кремле, все правители уделяют часам большое внимание, даже сейчас за курантами в кремле следят несколько десятков человек. Башенные часы с курантами в Московском Кремле настолько глубоко вошли в нашу жизнь, что мы уже не представляем Нового года без боя курантов, и они являются частью кремля.

Часы в современной городской среде — вещь неоднозначная. Какая-никакая типологизация этих объектов стала возможной довольно поздно. Примерно до середины XVIII века городские часы можно было делить разве что на башенные и фасадные да на механические и солнечные, поскольку встречались они исключительно в форме архитектурных фрагментов и отдельных сооружений. Объяснение простое: ввиду запредельной их стоимости заказать «публичные» часы могли позволить себе только муниципальные или федеральные структуры.

Поначалу горчасы можно было считать своеобразным предметом «общегородской» роскоши, поскольку, например, в Европе они абы кому не доставались — город только тогда признавался сколь-нибудь значимым, когда ему предоставлялось право иметь ратушу и в придачу к ней городские часы.

*Внешний вид.*

В эпоху индустриализации понимание престижной функции публичных часов претерпело значительные изменения. Если до середины XVIII века основные средства вкладывались в технологии (точность и надёжность механизма, его ремонтпригодность и т. д.), то после удешевления технологий стало понятно, что главное в Престижных Городских Часах — дизайн и именно на него и надо делать ставку, чтобы хоть как-то наследить в Истории. В XX веке развернулись мегаломаны, ибо стало возможно творить часы буквально «из всего» — из клумб, фонтанов, зданий, городских районов и даже из лесопарковых массивов.

Стремительное развитие технологий XIX-XX вв. не дало уличным часам времени на полноценное превращение из сугубо индивидуального в массовый городской объект. Удешевление производства лишь позволило свободно устанавливать часы в городе как

отдельно стоящую конструкцию, но востребованность этого объекта в мегаполисе по сравнению с теми, же урнами, скамейками, фонарями, колесоотбойными тумбами и другими интересными вещами все, же относительно мала.

#### *Наше время.*

У современных горчасов на первый план вышли, пожалуй, две основные функции: утилитарная и коммерческая. Первая по-прежнему особенно актуальна вблизи транспортных узлов — железнодорожных станций, автовокзалов, аэропортов и т. д.

Вторая функция, без преувеличения, является основной в наше время для любого города с населением больше 100 000 человек. Очевидно, установка часов, в отличие от рекламного щита или вывески, менее затратна, поэтому многие компании готовы послужить на благо общества, устанавливая часы на фасадах своих офисов и не забывая при этом снабдить их рекламным сообщением. Примечательно, что многие соразмеряют профиль своей деятельности с уместностью часов на фасаде. Так, например, вы редко встретите циферблат у дверей казино, но очень часто — над входом в адвокатскую контору, ювелирный магазин или супермаркет. В последние годы на ниве временной коммерции проявляют себя и городские власти, устанавливая часы на улицах и размещая на них рекламу.

Часы-символы есть в каждом крупном городе: «Биг Бэн» в Лондоне, часы на Спасской башне Кремля в Москве, часы на Адмиралтействе в Питере... По каким часам сверяют время волгоградцы?

#### *Главные часы*

Главные и самые большие часы нашего города. Их диаметр - 4 метра, длина стрелок - 2,5. Их создали на заводе «Баррикады» в 1959 году. Установлены инженером Федором Завьяловым в башне вокзала станции Волгоград I.

В последнее время волгоградские куранты стали давать сбой. Случается, на каждой из сторон часы показывают свое время. Как рассказали сотрудники вокзала, погрешности случаются в основном зимой, часовой механизм дает сбой из-за морозов.

#### *Учебные часы*

Установлены на главном корпусе «классического» университета в Советском районе. В этом году отмечают юбилей - 30 лет. Но жизнь в университете явно идет не по этим часам: они периодически отстают, чаще всего такое случается весной. Видимо, период оттепели для них не очень подходит.

#### *Большой «Пересвет»*

Установлены на одном из самых оживленных участков города - проспекте Ленина десять лет назад. Имитируют механические часы. Хотя на самом деле внутри них электронный механизм. Останавливаются очень редко. Но большой циферблат аптекарской точности не гарантирует, хотя ориентироваться по ним можно.

Часы на Центральной башне волгоградского вокзала появились только в 1961 году: их привезли с Пензенского часового завода. С тех пор и по сей день часы являются неотъемлемой частью Центральной башни железнодорожного вокзала, а многие волгоградцы называют вокзальные часы одной из главных достопримечательностей города.

Торжественное открытие цветочных часов, которые смогут претендовать на звание самых крупных в Европе, открыли на Площади Чекистов в Волгограде. Ходовой механизм часов, изготовленный польскими специалистами, вмонтирован в землю, а циферблат и стрелки расположены на поверхности. Сооружение представляет собой большую круглую цветочную клумбу. Открытие цветочных часов прошло в рамках акции «Время, вперед!», которую организовали члены Молодежного совета волгоградского регионального отделения партии «Единая Россия». На центральных улицах Волгограда состоялся массовый спортивный пробег, в котором приняли участие около 2 тысяч горожан. Волгоградские спортсмены, которые возглавили пробег, пронесли российский флаг длиной 30 метров и шириной 5 метров от подножия Мамаева кургана до Площади

Чекистов. На этой площади прошел торжественный митинг, и ровно в полдень заработали цветочные часы.

*Савкова А.А.  
Научный руководитель Антонова Н.Н.*

## **АРХИТЕКТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ КУЛЬТОВОГО ЗОДЧЕСТВА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ. СПАСО-ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ УСТЬ- МЕДВЕДИЦКИЙ МОНАСТЫРЬ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

У западной части города Серафимович, недалеко от Дона, стоит Усть-Медведицкий Спасо-Преображенский монастырь. Время его возведения ориентировочно датируется 1652 г. и связан с благословением Св. Патриарха Иоакима. В настоящее время обитель практически полностью отреставрирована и заселена монахинями. Усть-Медведицкий монастырь является одним из самых посещаемых исторических мест, расположенных на правом берегу Дона. Это своего рода донская жемчужина, как по духовному значению, так и по внешнему виду (сегодня стены монастыря белоснежны). Ежедневно сотни туристов и паломников приезжают в Усть-Медведицкий монастырь — одни помолиться, другие воочию увидеть достопримечательности Усть-Медведицкого монастыря. Среди них наиболее будоражащими воображение являются выкопанные в 1874 г. подземные ходы общей длиной 150 метров. Существует мнение, что когда-то подземный ход проходил под самым руслом Дона, давая таким образом возможность перебираться на левый берег. В одной из частей пещер и ныне находится главная святыня обители — «монашкин камень». На нем, словно по велению каких-то чудесных сил, остались отпечатки двух ладоней и коленей — по преданию они принадлежат подвижнице молившейся здесь матушке Арсению. Считается, что если припасть к этому камню в проникновенной молитве, можно исцелиться от самых разных недугов и болезней.

Во времена Арсению вход в пещеры был оформлен несколько иначе, чем сегодня: Перед главным входом была маленькая комната. В этой комнате над дверьми, ведущими в пещеры, ранее висело изображение страшного суда. Пройдя через узкий коридор, встречаются другие двери с иконой над ними - Вход Господень в Иерусалим. Отсюда начинается спуск в пещеры, которые имеют направление на юг. Грунт, в котором были ископаны пещеры, требовал дополнительной облицовки, поэтому грунтовые стены, потолки, пол были выложены кирпичом. Главный ход пещер назван «Крестным путем Спасителя», другая часть пещер наименована «Страстным путем Божьей Матери». В ходах по стенам встречаются различные ниши, где ранее находились иконы, воспроизводящие путь Христа на Голгофу. На некоторых нишах остались следы креплений для решеток, очевидно, что иконы, которые в них находились, запирались. Отдельные короткие ходы соединяют основные галереи с кельями: «Вход Господень в Иерусалим», «Моление о чаше», «келья Троицы». Ходы соединяются в южном секторе и ведут к Голгофе, выделенной как отдельное помещение.

История Усть-Медведицкого монастыря тесно переплетается с историей края, неразрывно связана с ней, и столь же богатая событиями, многие из которых подчас очень трагичны. Созданный спустя 100 лет (1652 г.), в ночь под Пасху 1752 года при разливе Дона он целиком сползает в воду и разрушается. К 1759 году Усть-Медведицкий монастырь отстраивается заново. Были и карательные экспедиции, направляемые сюда Петром I в годы Булавинского восстания, и упразднение обители в 1788 году, и

гремевшие здесь сражения во время Великой Отечественной войны. Но всегда, в любые эпохи и при любых событиях Усть-Медведицкий монастырь имел большое значение для казачества, служа оплотом православия и защиты Отечества на окраине Донской земли, оставаясь надежным прибежищем для людских душ.

В 1863 году настоятельницей Усть-Медведицкого монастыря становится мать Арсения, с именем которой связаны времена самого расцвета деятельности Спасо-Преображенского монастыря. Родившаяся в богатой и знатной семье помещика М. С. Себрякова, она в юном возрасте решила удалиться в монастырь. 30 декабря 1850 г. Себряков привез 17-летнюю дочь Анну в Усть-Медведицкую обитель и через 4 года она была пострижена с именем Арсения. Юная, изящная, красивая, она вызывала в сердцах простодушных инокинь благоговейное чувство, казалась им Ангелом Божиим. Жизнь вела самую строгую, подвижническую. Она написала плащаницу и 6 больших икон. В 1863 г. по просьбе сестер мать Арсения приняла начальство над монастырем. При ней Усть-Медведицкий монастырь достиг своего наивысшего расцвета. В нем открылось бесплатное 4-классное женское училище.

После октябрьского переворота обитель была закрыта и подверглась осквернению и разорению. Более 50 построек на территории Усть-Медведицкого монастыря были разрушены. В годы Великой Отечественной войны город Серафимович несколько раз переходил из рук в руки. Бои продолжили разрушение обители. После войны в обители располагалась исправительная колония, потом в единственном уцелевшем храме – иконы Казанской Божией Матери – местная электростанция. В конце 60-х годов ее демонтируют весьма радикальным способом — с помощью проведения взрывных работ. В результате от здания монастыря уцелели лишь стены и мраморные колонны. В послевоенные годы в бесхозное для Усть-Медведицкого монастыря время немалый ущерб храму нанесли случайные недоброжелатели.

В начале 90-х годов прошлого века Священным Синодом была учреждена самостоятельная Волгоградская епархия, главой которой назначен архиепископ Герман. В 1991 году на заседании Синода Русской Православной Церкви, по ходатайству Германа, было постановлено: «Благословить открытие Свято-Преображенского Усть-Медведицкого мужского монастыря в Волгоградской епархии». Таким образом, в 1992 году начинается деятельность по восстановлению Усть-Медведицкого монастыря.

Пожалуй, самым первым шагом к поднятию из руин Преображенского храма и возвращению ему былого облика, стало закрытие в него доступа — дабы исключить проникновение вандалов, были заграждены оконные и дверные проемы. Далее, буквально по крупицам, началось непосредственное восстановление некогда блиставшей донской жемчужины. Первоначально к участию в строительстве храма предполагалось привлечь молодежь. Но местные власти отклонили вариант любительского благоустройства, предпочтя ему профессиональную реставрацию.

Изначально, в процессе работ по восстановлению и отделке, Усть-Медведицкий монастырь функционировал как мужской. Первыми его насельниками стали настоятель иеромонах Савин (Аганин), два штатных иеромонаха, один иеродиакон, один монах и несколько послушников. При их непосредственном участии в монастыре были произведены хозяйственные работы, восстановлена крыша храма, своды между нижним и верхним храмами, демонтирована электростанция, восстановлены пещеры (в пещерах хранится икона Св. Троицы, написанная братией). Также был отстроен игуменский дом (где оборудована трапезная), а для совершения богослужения оборудовали домовую церковь. Сегодня рядом с восстановленным и отреставрированным зданием Усть-Медведицкого монастыря красуется Храм Казанской Божьей Матери с верхним и нижним храмом, также уничтоженный во время Великой Отечественной войны.

Построен Усть-Медведицкий монастырь в стиле итальянской базилики и поистине восхищает своей красотой. Нынешний храм уже третий по счёту отстроенный при монастыре. Первый храм был привален горой и в результате был построен второй

подальше от горы и ближе к Дону, но при большом половодье рек Дон и Медведица произошло подмывание фундамента храма и храм "сполз" в Дон. Третий храм был построен уже выше по склону, где стоит и сейчас. По такому проекту построено всего два храма. Храм имеет форму креста. Колонны, поддерживающие храм изнутри, были доставлены из Венеции за 1,5 года и обрабатывались в Петербурге.

Некогда вершину храма украшали пять позолоченных куполов, в отличие от нынешнего одного. Перекрытие между нижним и верхним храмами использовалось ещё и для обогрева – в нём была сделана система воздуховодов, а в нижнем храме стояла печь, которая и обогревала перекрытие. В Советские времена храм превратили в грудку обветшалого камня. Не было ни крыши, ни перекрытия между верхним и нижним храмами, все оставшиеся стены были изгажены надписями, а фрески расстреляны и покрашены. Всё, что содержало золото, было распилено и растащено (купола, алтарь, иконостас). До нынешнего времени ещё остался дом игуменьи Арсении, арка бывшей колокольни, часть пещер с главной святыней монастыря чудо-камнем игуменьи Арсении. Сейчас, благодаря вниманию верующих, Усть-Медведицкий монастырь постепенно восстанавливается. Удалось так же привлечь внимание Москвы к удивительному памятнику архитектуры. В августе 2001 года он получил наименование Усть-Медведицкий Спасо-Преображенский женский монастырь.

*Хегай Д.А.*

*Научный руководитель Черешнев И.В.*

## **ИЗУЧЕНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ С. ПЕТЕРБУРГА. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ СОБОР**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Петропавловский собор является одним из самых старых петербургских храмов. Ещё в 1703 году при строительстве Санкт-Петербургской (Петропавловской) крепости на её территории заложили деревянную церковь Святых Петра и Павла. 8 июня 1712 года Доменико Трезини в связи с переносом столицы в Санкт-Петербург начал возводить новый большой каменный храм. Его стены стали возводить прямо вокруг старой деревянной церкви. 30 мая 1714 года проведена церковная служба освящения будущего храма.

По велению Петра I Петропавловский собор начали строить с колокольни, она была необходима в то время как смотровая площадка, откуда бы можно было увидеть приближение шведских войск. Во-вторых, это была композиционная доминанта, подтверждающая возвращение приневских земель России.

Особое внимание было уделено часам-курантам. После путешествия по Европе Пётр I закупил трое курантов, одни из которых были доставлены в Санкт-Петербург. Желание царя видеть часы в деле было так велико, что под его давлением куранты установили ещё на недостроенную колокольню.

Стены Петропавловского собора поставили на ленточный фундамент глубиной 2 метра, хотя тогда применяли фундамент на сваях. Изначально колокольня была с деревянным каркасом, трёхъярусной и завершалась шпилем. Шпиль был создан в 1717-1720 годах по проекту архитектора Ван Болеса. Это был деревянный каркас, обшитый позолоченными медными листами. По окончании этих работ Доменико Трезини предложил установить на вершине колокольни ангела. Архитектор изготовил чертёж, по которому и была выполнена скульптура. Первый ангел отличался от нынешнего. Он был

изготовлен на основе флюгера. Фигура ангела держалась двумя руками за ось, в которых поместили поворотные механизмы.

Петропавловский собор возведен по совершенно новым для России того времени принципам. На его архитектурном решении сказалось влияние западных традиций. Стены гораздо менее толстые чем у традиционных русских храмов, большие окна, высокие узкие столбы (пилоны), только один купол (вместо обычного пятиглавия). Этот собор стал примером для всех других церквей до середины XVIII века. Далее по указу Синода храмы снова стали строиться пятиглавыми.

Возможно, уже вскоре после закладки собора, Петр I решил превратить его в усыпальницу, по примеру первого христианского императора Константина, построившего в IV веке в новой столице своей империи Константинополе церковь Святых Апостолов с намерением превратить ее в свой мавзолей и усыпальницу всей династии. В VI веке король франков Хлодвиг построил базилику Апостолов Петра и Павла, также ставшую его усыпальницей. На протяжении двух столетий в Петропавловском соборе были похоронены почти все российские императоры от Петра I до Александра III (за исключением лишь Петра II, скончавшегося в Москве и похороненного в Архангельском соборе Кремля, а также Иоанна VI Антоновича, убитого в Шлиссельбургской крепости) и многие члены императорской фамилии. До того всех Великих московских князей, начиная с Юрия Даниловича - сына Великого князя Даниила Московского и русских царей - от Ивана Грозного до Алексея Михайловича - хоронили в Архангельском соборе московского Кремля (за исключением Бориса Годунова, который был погребен в Троице-Сергиевой Лавре). Первой, в еще деревянной церкви Апостолов Петра и Павла, была похоронена полутороговая дочь Петра I Екатерина, скончавшаяся летом 1708 года.

Живописные росписи внутри Петропавловского собора являются определенными достижениями с точки зрения развития русского искусства. До этого стены храмов расписывали совершенно по другому, разрешалось воспроизводить только библейские сюжеты. Здесь же применены в том числе и светские художественные орнаменты. Роспись стен храма принадлежит русским художникам Воробьеву и Негубову. Плафоны в центральном нефе выполнил Пётр Зыбин.

В левой части центрального прохода в 1732 году Николасом Проскопом была оборудована кафедра. Она сделана из резного позолоченного дерева. В нижней части кафедры расположены картины, изображающие притчу о сеятеле. Выше расположены фигуры апостолов Петра и Павла, над ними - 4 евангелиста. На самом верху кафедры расположена фигура голубя, символизирующая святой дух.

В правой части центрального прохода расположено царское место. Оно также выполнено из позолоченного резного дерева, обтянуто бархатом. Кресла здесь никогда не было, во время служб царь не садился.

По своему уникален иконостас. Он имеет форму триумфальной арки - символ победы России в Северной войне. Выполнен в Москве в 1722-1729 годах в мастерской Ивана Зарудного из дуба и липы. Первоначальный чертёж иконостаса принадлежит Доменико Трезини. Воспроизводили его более 50 рабочих под руководством самого Ивана Зарудного. Мелкие детали уточнялись во время изготовления, поэтому авторство иконостаса приписывается обоим архитекторам. Привезён он из Москвы разобранным, в самом соборе собран и здесь же покрыт позолотой. Часть икон сохранилась с XVIII века, необычны формы икон. В центре - царские врата со скульптурами апостолов.

В таком виде Петропавловский собор простоял до 1756 года. В ночь с 29 на 30 апреля 1756 года в шпиль ударила молния, горящим он упал на крышу собора. Колокольня была тогда полностью утрачена, повреждена крыша, разбит портик при входе, в пожаре расплавились колокола курантов. Уже 31 апреля был издан указ о скорейшем восстановлении Петропавловского собора. Со всех строек в срочном порядке были собраны строители, достаточно быстро восстановили крышу собора. Изначально крыша собора была двухскатной, после реставрации она становится более плоской.

Колокольню же восстанавливали 20 лет. Решено было строить её не из дерева, а в камне. Из-за увеличенной при этом массы строения в основание колокольни стали бить сваи. Появилась дополнительная стена, в результате которой образовались дополнительные помещения. Таким образом в Петропавловском соборе возник Екатерининский притвор, ризница, отдельное пространство для лестницы на колокольню.

При Петре III средства на восстановление Петропавловского собора не выделялись, при Екатерине II был организован специальный архитектурный конкурс. На конкурс были поданы проекты Фельтена и Чевакинского где предусматривалось коренным образом изменить образ храма. Однако по настоянию Екатерины II его начали восстанавливать по первоначальному проекту Доменико Трезини. Новая деревянная конструкция шпиля была выполнена по проекту Брауера.. Новый шпиль вырос со 112 метров до 117. Ангела выполнили по первоначальному рисунку. При пожаре удалось спасти иконостас. Способствовала этому его разборная конструкция, из здания его по частям выносили солдаты князя Голицина.

После смерти Петра I в 1725 году гроб с его набальзамированным телом стоял 6 лет среди стен недостроенного собора. Позже рядом поставили гроб с телом его жены Екатерины. В 1731 году по завершении строительства храма Петра I и Екатерину похоронили у южной стены перед алтарём. Изначально на месте захоронений были только мраморные плиты, без надгробий. Надгробия появились здесь в 1760-х годах. Почти все они одинаковы, выполнены из мраморных белых плит. Надгробия коронованных особ имеют по углам гербы. Два надгробия уникальны, захоронения Александра II и его жены Марии Александровны выполнены из яшмы и орлеца. Они монолитны, весят каждая порядка 5-6 тонн.

Когда в самом соборе для захоронений не осталось места, рядом с храмом к 1908 году построили усыпальницу (по проекту Д. И. Гримма и Л. Н. Бенуа), здания связали коридором. Перед западным входом в 1904-1906 годах установили ограду по образцу ограды Летнего сада. В усыпальнице было решено хоронить только членов императорской семьи. До начала Первой Мировой войны успели перенести 8 захоронений из правого нефа собора. Кроме этого здесь успели похоронить ещё 5 великих князей. Всего в усыпальнице было предусмотрено 30 склепов.

После революции 1917 года Петропавловский собор был признан памятником архитектуры, его убранство сохранилось. Великокняжеская усыпальница же была разграблена, мраморные надгробья разбиты. Долгое время там размещался склад. В 1930-х годах по инициативе рабочих рассматривался вопрос о замене ангела шпиля колокольни на рубиновую звезду. На этот проект успели составить документы, но из-за начала Великой Отечественной войны эту работу выполнить так и не успели. Во время блокады Ленинграда шпиль Петропавловского собора был покрашен, ангела закрыли мешковиной.

В 1992 году в восстановленной великокняжеской усыпальнице был похоронен член дома Романовых Владимир Кириллович. Летом 1998 года, в 80 годовщину расстрела Николая II, его супруги Александры Федоровны, их детей и слуг состоялось погребение их останков. Последний Российский император и его семья, ныне причисленные к лику святых, были погребены в Екатерининском приделе храма, таким же образом в сентябре 2006 года были перезахоронены останки Марии Федоровны рядом с могилой ее мужа - императора Александра III.

#### **Часы.**

11.5.1756 г. сгорела от молнии колокольня собора. Поиски мастера, способного изготовить новые часы, были поручены графу Ивану Головкину, представлявшему в то время интересы России в Гааге. Выбор пал на голландского часовщика Оорта Красса. Созданные им куранты были доставлены в Петербург в августе 1761 года, но в связи с затянувшимися работами по обновлению повреждённой колокольни установили их не сразу. Механизм был помещён в специально отведённый для него амбар, где более 10 лет дожидался своего часа. Это, конечно, отразилось на его техническом состоянии.

И всё-таки спустя 15 лет после прибытия на невские берега, в 1776 году отремонтированные куранты О. Красса заняли своё законное место. На звоннице было установлено 38 голландских колоколов, на которых музыканты играли разнообразные мелодии. Ударявшие по ним молоточки соединялись специальными тросами с клавиатурой. После модернизации курантов, проведёнными московскими мастерскими братьев Бутенов в 1858 году, музыкантов с успехом заменили 4 хитроумных механизма. Тогда же, после усовершенствования «музыкального узла», с колокольни собора зазвучали мелодии «Коль славен наш Господь в Сионе...» Дмитрия Бортнянского и гимн Российской империи - «Боже, царя храни».

Политические перемены в стране после 1917 года затронули и куранты. Сначала они были «перенастроены» на «Интернационал», а после капитального ремонта в 1952 году куранты стали исполнять Гимн СССР. Позже - мелодию «Гимна великому городу» Р.М. Глиэра.

К настоящему времени на 4 ярусах колокольни находятся 103 колокола. В том числе - подаренный Фландрией в 2001 году карильон, состоящий из 51 колокола разной величины. Их голоса можно услышать во время концертов, которые проводятся в Петропавловской крепости обычно в конце лета.

#### *Библиографический список*

1. Б. К. Пукинский «Санкт-Петербург. 1000 вопросов и ответов». 1997. Норинт.
2. TOP.PLAN Санкт-Петербург 2004
3. А.Л. Пунин «Архитектура Петербурга середины XIX века». 1990. "Лениздат"
4. «Центр Plus». СПб. №47/2004, №50/2004, Юлия Смирнова
5. «Адреса Петербурга». №17/2005, Ольга Дорофеева
6. Н.А. Синдаловский «Петербург. От дома к дому... От легенды к легенде...» СПб 2002. «Норинт»
7. «Телевидение. Радио». СПб. №5/2010
8. РИА Новости. 3.6.2010
9. Фонтанка.ру. 20.10.2010; 22.6.2011
10. НТВ - "Намедни", Леонид Парфёнов

## НАПРАВЛЕНИЕ «СТРОИТЕЛЬСТВО»

### СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

*Аброськин А.А.*

*Научный руководитель Игнатъев А.В.*

#### РАНЖИРОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА «ЗАПРОС»

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Одним из недостатков метода анализа иерархий является недостаточное внимание к проблеме получения информации от людей (ЛПР, экспертов). Информация, необходимая для применения метода, может быть получена в любом виде, но при подходе аналитической иерархии качественные сравнения сразу же переводятся в удобный для расчетов количественный вид. Разработчикам многих многокритериальных методов кажется естественным, что человек может давать точную количественную информацию, либо что заранее заданный перевод сравнительных оценок («больше», «намного больше» и тому подобных) в числа (3, 5 и так далее) адекватно отражает предпочтения. Как показывают психологические исследования, человек производит количественные измерения субъективных факторов с существенными погрешностями.

Наиболее важное отличие вербального анализа решений (ВАР) состоит в учете и использовании присущих человеку возможностей и ограничений при обработке информации. К числу других отличий ВАР можно отнести следующее:

- получение информации от ЛПР в привычном для него вербальном виде;
- проверка информации, полученной от ЛПР, на непротиворечивость;
- логическое обоснование вида решающего правила;
- обеспечение для ЛПР возможностей поэтапного формирования предпочтений путем «проб и ошибок»;
- возможность получения объяснений найденного решения и любых рекомендаций в привычном для ЛПР виде.

Методы вербального анализа решений, которые позволяют решать все типовые задачи принятия решений: ранжирование; выбор лучшей альтернативы; классификация альтернатив.

Рассмотрим ранжирование многокритериальных альтернатив методом ЗАПРОС.

Задачи ранжирования альтернатив (объектов, вариантов решений, способов действий), имеющих оценки по многим критериям, широко распространены на практике. Такие задачи характеризуются следующими особенностями:

- имеется достаточно большое количество альтернатив и критериев;
- используются порядковые шкалы критериев с вербальными оценками;
- оценки альтернатив могут быть получены только от людей (экспертов; ЛПР), играющих роль «измерительных устройств»;
- правило принятия решения должно быть выработано до появления реально сравниваемых объектов.

Для решения подобных задач ранжирования альтернатив может быть использован метод ЗАПРОС (Замкнутые Процедуры у Опорных Ситуаций) — описание которого дано

в работах О.И. Ларичева [1, 2]. Алгоритм метода представлен на рисунке 1.

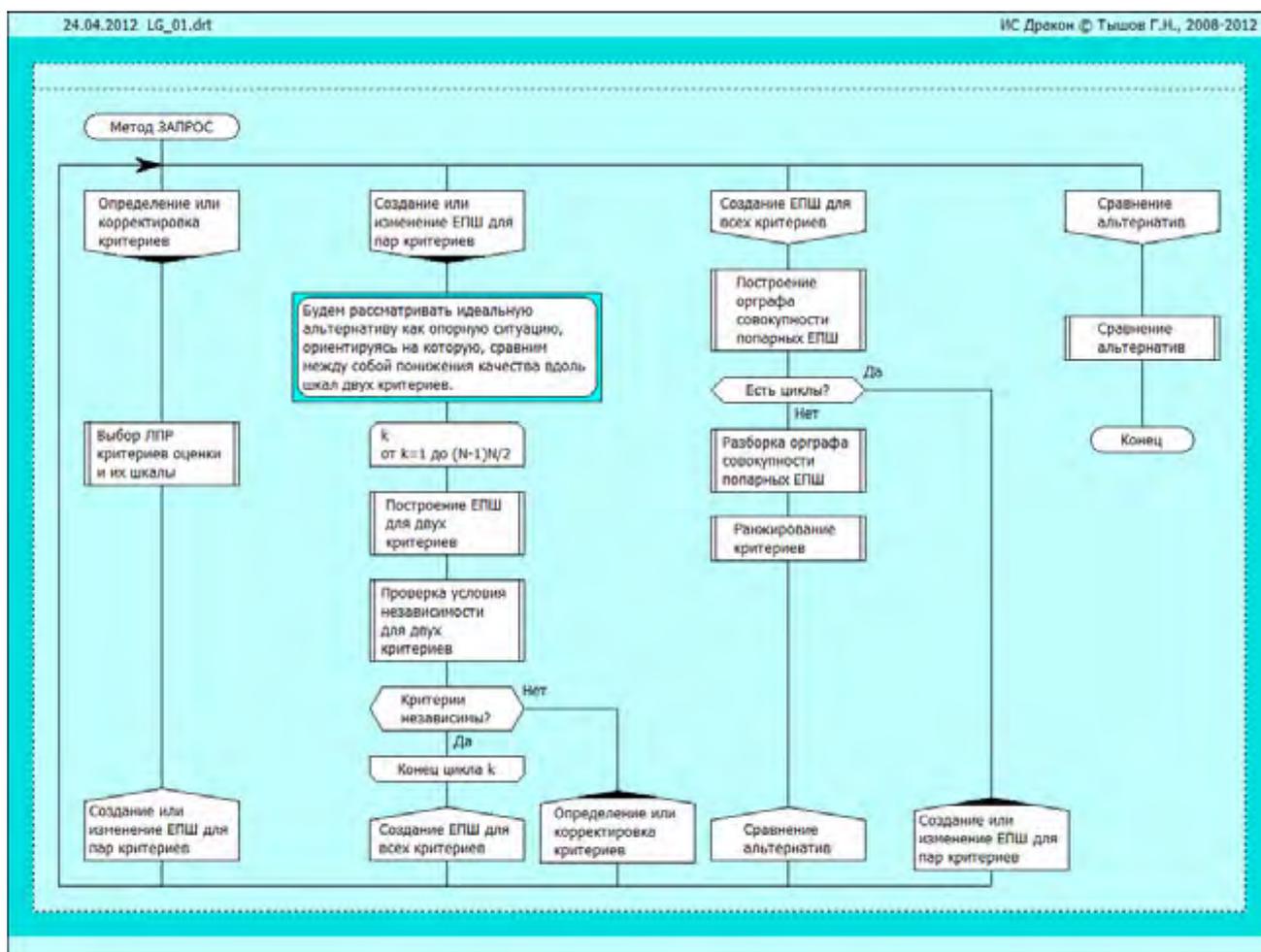


Рисунок 1 - Алгоритм метода ЗАПРОС

Рассмотрим одну из типичных проблем принятия решения: выбора дома. Эта задача решалась по методу анализа иерархий в работе Т. Саати и К. Кернса [3].

Необходимо выработать правило оценки постоянно возникающих вариантов домов, предварительно отобрать из них лучшие с тем, чтобы тратить время на осмотр и более детальный анализ только таких вариантов.

Для лица, осуществляющего такой выбор, весьма актуальным является определение компромисса между различными требованиями к объекту выбора.

В качестве наиболее важных для лица принимающего решения (ЛПР) возьмем критерии оценки домов из вышеупомянутой работы. Порядковые вербальные шкалы этих критериев, упорядоченные от лучшей оценки к худшей, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Размеры дома	Большой	A <sub>1</sub>
	Средний	A <sub>2</sub>
	Маленький	A <sub>3</sub>
Удобство автобусных маршрутов	В 5 мин	B <sub>1</sub>
	В 10 мин	B <sub>2</sub>
	В 20 мин	B <sub>3</sub>
Окрестности	Красиво, неинтенсивное движение, низкие налоги	C <sub>1</sub>
	Интенсивное движение, низкие налоги	C <sub>2</sub>
	Высокие налоги	C <sub>3</sub>

Когда построен дом	Новый	$D_1$
	Старый	$D_2$
Двор	Большой	$E_1$
	Средний	$E_2$
	Маленький	$E_3$
Современное оборудование	Присутствует полностью	$F_1$
	Присутствует частично	$F_1$
	Нет	$F_1$
Общее состояние	Отличное	$G_1$
	Удовлетворительное	$G_2$
	Плохое	$G_3$
Финансовые условия	Отличные	$H_1$
	Удовлетворительные	$H_2$
	Тяжелые	$H_3$

Среди всех гипотетически возможных многокритериальных альтернатив имеются две особые «идеальные» альтернативы, которые характеризуются только лучшими и только худшими оценками по всем критериям, — это так называемые первая и вторая опорные ситуации, Первая опорная ситуация представляет наибольшую ценность для ЛПР, вторая — наименьшую. Такие альтернативы обычно редко встречаются в реальных условиях, но используются на различных этапах построения решающего правила.[3]

Предпочтения ЛПР предлагается выявлять путем сравнения изменений качества на шкалах двух критериев в предположении, что оценки по другим критериям наилучшие, т.е. принадлежат первой опорной ситуации.

Пусть оценки по (N-2) критериям имеют лучшие (первые) значения, а по двум критериям  $i$  и  $j$  могут изменяться. Переход от лучших оценок к худшим связан с понижением качества. Пусть первоначальная альтернатива имеет все лучшие оценки. Поставим перед ЛПР следующий вопрос. Что вы предпочитаете:

- альтернативу 1 с оценками  $x'_1 x'_2$ ?
- альтернативу 2 с оценками  $x'_2 x'_1$ ?

Выберите один из ответов:

- альтернатива 1 лучше альтернативы 2;
- альтернативы 1 и 2 равноценны;
- альтернатива 2 лучше альтернативы 1.

Следующий вопрос ставится в зависимости от ответа ЛПР.

Пусть ЛПР предпочитает альтернативу  $x'_1 x'_2$ . Тогда следующий вопрос относится к сравнению альтернатив  $x'_2 x'_1$  (худшая в первой паре) и  $x'_1 x'_3$  (которая получается из лучшей в первой паре путем понижения второй оценки на одну градацию). Общее правило таково: худшая альтернатива в первой паре сравнивается с альтернативой, получаемой из лучшей путем понижения на одну градацию худшей оценки. Нетрудно убедиться, что проведенные сравнения позволяют упорядочить оценки двух шкал и построить объединенную Шкалу. Назовем ее единой порядковой шкалой (ЕПШ) двух критериев. Покажем на приведенном выше примере процедуру построения ЕПШ для двух критериев у опорной ситуации (сочетание лучших или худших оценок по всем критериям).

Обратимся к списку критериев. Представим себе идеальный дом, с лучшими оценками по всем критериям. Этот образ будем использовать как точку отсчета. Отходя от этого идеала, будем понижать оценки по двум критериям: А (размеры дома) и В (удобство автобусных маршрутов).

*Вопрос.* Что вы предпочитаете: большой дом с остановкой транспорта в 10 минутах ходьбы или средний дом с остановкой транспорта в 5 минутах ходьбы?

*Ответ ЛПР.* Большой дом с остановкой транспорта в 10 минутах ходьбы.

*Вопрос.* Что вы предпочитаете: большой дом с остановкой транспорта в 15 минутах ходьбы или средний дом с остановкой транспорта в 5 минутах ходьбы?

*Ответ ЛПР.* Большой дом с остановкой транспорта в 15 минутах ходьбы.

Первое и второе сравнения показывают, что оценка  $A_1V_3$  может быть помещена между оценками  $A_1V_2$  и  $A_2V_1$ . Эту единую шкалу можно представить в более простом виде, если учесть, что по одному из критериев — А или В — лучшая оценка. Иными словами, вместо  $A_1V_2$  будем указывать лишь оценку, отличающуюся от лучшей. Тогда построенная порядковая шкала может быть представлена в виде:

$$A_1V_1C_1D_1E_1F_1G_1H_1 \Rightarrow V_2 \Rightarrow V_3 \Rightarrow A_2 \Rightarrow A_3.$$

Таким образом, ответы на приведенные выше вопросы позволили объединить в единую шкалу шкалы критериев А и В. Точно так же можно объединить шкалы остальных критериев.

Единая порядковая шкала содержит ценную информацию о предпочтениях ЛПР. Однако использование этой информации возможно при независимости сравнений, сделанных ЛПР, от изменения опорной ситуации. Назовем два критерия независимыми по изменению качества, если ЕПШ, построенная для оценок этих критериев, остается неизменной при любых попарно одинаковых оценках по другим критериям. Проверка условия независимости по изменению качества осуществляется следующим образом. Повторим опрос ЛПР по сравнению оценок на шкалах двух критериев при предположении, что по прочим критериям имеются худшие оценки. При таком опросе предполагается, что первоначально по всем критериям имеются худшие оценки, а затем осуществляются сравнения улучшенных оценок по шкалам двух критериев. В результате получаем часть ЕПШ для этой же пары критериев, построенную уже у второй опорной ситуации. Если две ЕПШ совпадают, то можно принять, что два критерия независимы.

В случае нарушения условия независимости критериев по изменению качества необходимо:

- определить причину зависимости, т. е, найти оценку по другому критерию, изменившую сравнения для рассматриваемой пары критериев;
- вновь сформулировать описание проблемы, устранив зависимость;
- для нового описания проблемы проверить условие независимости по изменению качества для всех пар критериев.

Следующим шагом является построение единой порядковой шкалы для оценок всех критериев. В методе ЗАПРОС опрос ЛПР у двух опорных ситуаций осуществляется для всех  $0,5N(N-1)$  пар критериев. Непротиворечивые ЕПШ для пар критериев можно объединить. Алгоритм построения общей ЕПШ для оценок всех критериев на основе парных ЕПШ у первой опорной ситуации состоит в следующем. Парные ЕПШ имеют единую начальную точку — сочетание лучших оценок по всем критериям. Совокупность парных ЕПШ с единой начальной точкой может быть представлена в виде орграфа. Для построения общей ЕПШ может использоваться стандартная процедура, так называемая «разборка» орграфа. Поместим на общей ЕПШ сочетание всех лучших оценок как начальную точку и удалим ее из графа. Далее определяется недоминируемая оценка на парных ЕПШ. Она помещается на общую ЕПШ, удаляется из графа, и так продолжается до переноса всех оценок на общую ЕПШ. Так как при построении парных ЕПШ все критериальные оценки сравниваются, то на общей ЕПШ все оценки упорядочены.

В процессе сравнений ЛПР может делать ошибки. Следовательно, необходимы процедуры проверки информации на непротиворечивость. В методе ЗАПРОС для такой проверки предусмотрены так называемые замкнутые процедуры. В методе ЗАПРОС предлагается строить ЕПШ для всех  $0,5(N-1)$  пар критериев. Нетрудно убедиться, что из ЕПШ для 1-го и 2-го критериев и ЕПШ для 2-го и 3-го критериев можно частично

упорядочить оценки всех трех критериев. Сравнение 1-го и 3-го критериев позволяет не только построить ЕПШ для трех критериев, но и частично проверить информацию ЛПР на непротиворечивость, так как часть информации дублируется. Нетранзитивность результатов сравнений означает наличие противоречивых ответов ЛПР.

При построении единой ЕПШ для оценок всех критериев информация ЛПР проверяется на непротиворечивость. Если на каком-то этапе разборки графа нельзя выделить недоминируемую критериальную оценку, то это свидетельствует о противоречии в информации ЛПР. Противоречивые сравнения предъявляются ЛПР для анализа. Заметим, что с ростом  $N$  (усложнением задачи) количество дублирующей информации (позволяющей осуществить дополнительную проверку) увеличивается. Конечно, такая проверка не является исчерпывающей, но она представляется достаточно полной.

Обратимся к приведенному выше примеру. Предположим, что, задавая похожие вопросы и проводя такие же сравнения, мы построили единые шкалы оценок для всех пар критериев (парные ЕПШ):

$A_1 B_1 \Rightarrow B_2 \Rightarrow B_3 \Rightarrow A_2 \Rightarrow A_3$ ;  $A_1 C_1 \Rightarrow C_2 \Rightarrow A_2 \Rightarrow C_3 \Rightarrow A_3$ ;  $A_1 D_1 \Rightarrow D_2 \Rightarrow A_2 \Rightarrow A_3$ ;  
 $A_1 E_1 \Rightarrow E_2 \Rightarrow E_3 \Rightarrow A_2 \Rightarrow A_3$ ;  $A_1 F_1 \Rightarrow F_2 \Rightarrow F_3 \Rightarrow A_2 \Rightarrow A_3$ ;  $A_1 G_1 \Rightarrow A_2 \Rightarrow G_2 \Rightarrow A_3 \Rightarrow G_3$ ;  
 $A_1 H_1 \Rightarrow A_2 \Rightarrow H_2 \Rightarrow A_3 \Rightarrow H_3$ ;  
 $B_1 C_1 \Rightarrow B_2 \Rightarrow C_2 \Rightarrow B_3 \Rightarrow C_3$ ;  $B_1 D_1 \Rightarrow D_2 \Rightarrow B_2 \Rightarrow B_3$ ;  $B_1 E_1 \Rightarrow E_2 \Rightarrow B_2 \Rightarrow E_3 \Rightarrow B_3$ ;  
 $B_1 F_1 \Rightarrow F_2 \Rightarrow B_2 \Rightarrow F_3 \Rightarrow B_3$ ;  $B_1 G_1 \Rightarrow B_2 \Rightarrow B_3 \Rightarrow G_2 \Rightarrow G_3$ ;  $B_1 H_1 \Rightarrow B_2 \Rightarrow B_3 \Rightarrow H_2 \Rightarrow H_3$ ;  
 $C_1 D_1 \Rightarrow D_2 \Rightarrow C_2 \Rightarrow C_3$ ;  $C_1 E_1 \Rightarrow E_2 \Rightarrow C_2 \Rightarrow E_3 \Rightarrow C_3$ ;  $C_1 F_1 \Rightarrow F_2 \Rightarrow C_2 \Rightarrow F_3 \Rightarrow C_3$ ;  
 $C_1 G_1 \Rightarrow G_2 \Rightarrow G_3 \Rightarrow C_2 \Rightarrow C_3$ ;  $C_1 H_1 \Rightarrow C_2 \Rightarrow C_3 \Rightarrow H_2 \Rightarrow H_3$ ;  
 $D_1 E_1 \Rightarrow D_2 \Rightarrow E_2 \Rightarrow E_3$ ;  $D_1 F_1 \Rightarrow D_2 \Rightarrow D_3 \Rightarrow F_2 \Rightarrow F_3$ ;  $D_1 G_1 \Rightarrow D_2 \Rightarrow G_2 \Rightarrow G_3$ ;  
 $D_1 H_1 \Rightarrow D_2 \Rightarrow H_2 \Rightarrow H_3$ ;  
 $E_1 F_1 \Rightarrow E_2 \Rightarrow F_2 \Rightarrow E_3 \Rightarrow F_3$ ;  $E_1 G_1 \Rightarrow E_2 \Rightarrow E_3 \Rightarrow G_2 \Rightarrow G_3$ ;  $E_1 H_1 \Rightarrow E_2 \Rightarrow E_3 \Rightarrow H_2 \Rightarrow H_3$ ;  
 $F_1 G_1 \Rightarrow F_2 \Rightarrow F_3 \Rightarrow G_2 \Rightarrow G_3$ ;  $F_1 H_1 \Rightarrow F_2 \Rightarrow F_3 \Rightarrow H_2 \Rightarrow H_3$ ;  
 $G_1 H_1 \Rightarrow G_2 \Rightarrow H_2 \Rightarrow G_3 \Rightarrow H_3$ .

Сравнения оценок для одной пары критериев при построении парной ЕПШ могут противоречить сравнениям, сделанным при построении ЕПШ для другой пары критериев. Единая шкала критериев  $A$  и  $C$  имеет вид:  $A_1 C_1 \Rightarrow C_2 \Rightarrow A_2 \Rightarrow C_3 \Rightarrow A_3$ , единая шкала критериев  $A$  и  $G$ :  $A_1 G_1 \Rightarrow A_2 \Rightarrow G_2 \Rightarrow A_3 \Rightarrow G_3$ , а единая шкала критериев  $C$  и  $G$ :  $C_1 G_1 \Rightarrow G_2 \Rightarrow G_3 \Rightarrow C_2 \Rightarrow C_3$ . Тогда при попытке построения единой шкалы всех критериев мы сталкиваемся с противоречием.

Из единой шкалы для критериев  $A$  и  $C$  следует, что  $C_3$  предпочтительнее  $A_3$ , из единой шкалы для критериев  $A$  и  $G$  - что  $A_3$  предпочтительнее  $G_3$ , а из единой шкалы для критериев  $C$  и  $G$  - что  $G_3$  предпочтительнее  $C_3$ . Следовательно,  $C_3 \Rightarrow A_3 \Rightarrow G_3 \Rightarrow C_3$  (рисунок 2). Возникающее противоречие не дает возможности разместить оценки  $A_3$ ,  $C_3$  и  $G_3$  на единой шкале. Обычно такое противоречие является результатом непоследовательности в суждениях. Необходимо разобраться в проведенных сравнениях и изменить противоречивые решения.

После корректировки сравнений получим

$A_1 C_1 \Rightarrow C_2 \Rightarrow C_3 \Rightarrow A_2 \Rightarrow A_3$ ,  $A_1 G_1 \Rightarrow A_2 \Rightarrow G_2 \Rightarrow A_3 \Rightarrow G_3$ ,  $C_1 G_1 \Rightarrow G_2 \Rightarrow G_3 \Rightarrow C_2 \Rightarrow C_3$ .

Аналогичная ситуация возникает при попытке разместить на единой шкале оценки  $C_3$ ,  $G_3$  и  $H_3$  (рисунок 3). В этом случае коррекции подверглась ЕПШ по критериям  $G$  и  $H$

$G_1 H_1 \Rightarrow G_2 \Rightarrow G_3 \Rightarrow H_2 \Rightarrow H_3$ .

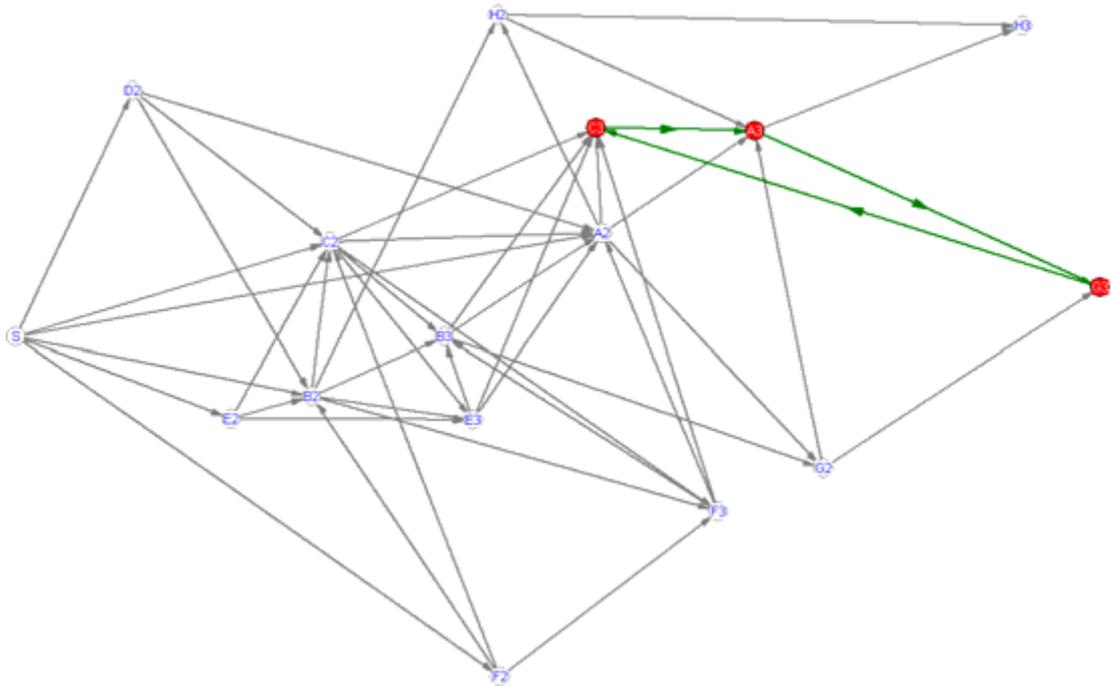


Рисунок 2 - Цикл противоречия сравнения оценок  $A_3$ ,  $C_3$  и  $G_3$

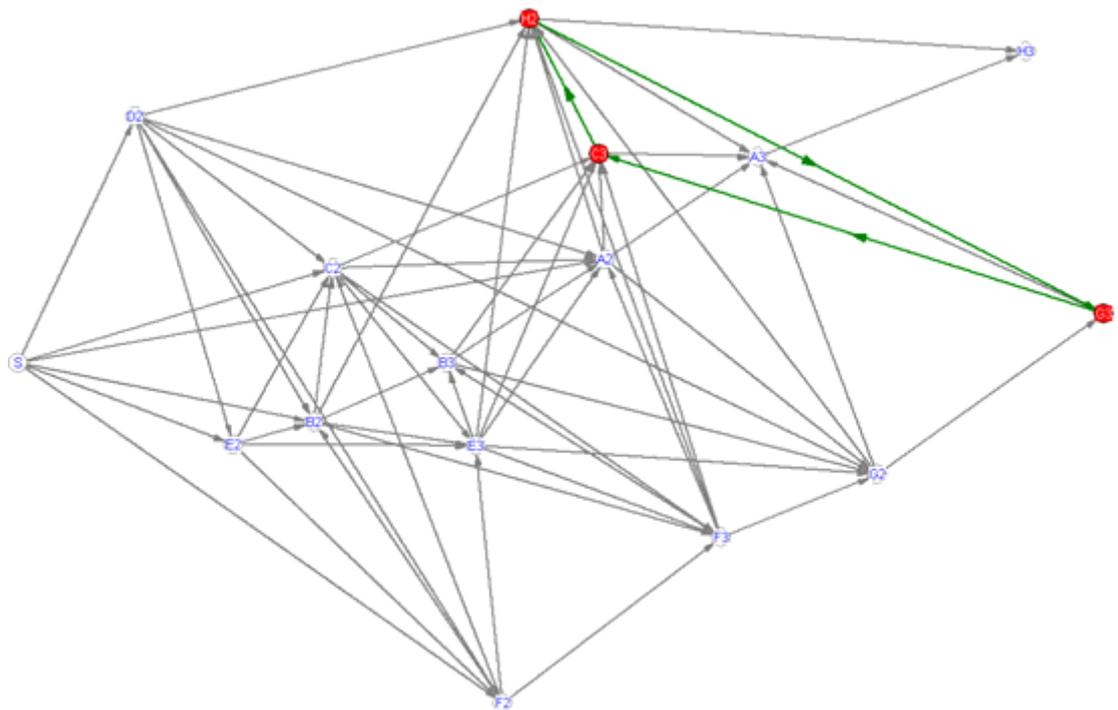


Рисунок 3 - Цикл противоречия сравнения оценок  $C_3$ ,  $G_3$  и  $H_3$

Итак, при построении единой шкалы оценок критериев осуществляется проверка предпочтений на непротиворечивость. Возможность соединения нескольких парных шкал в единую шкалу является подтверждением непротиворечивости предпочтений ЛПР (рисунок 4).

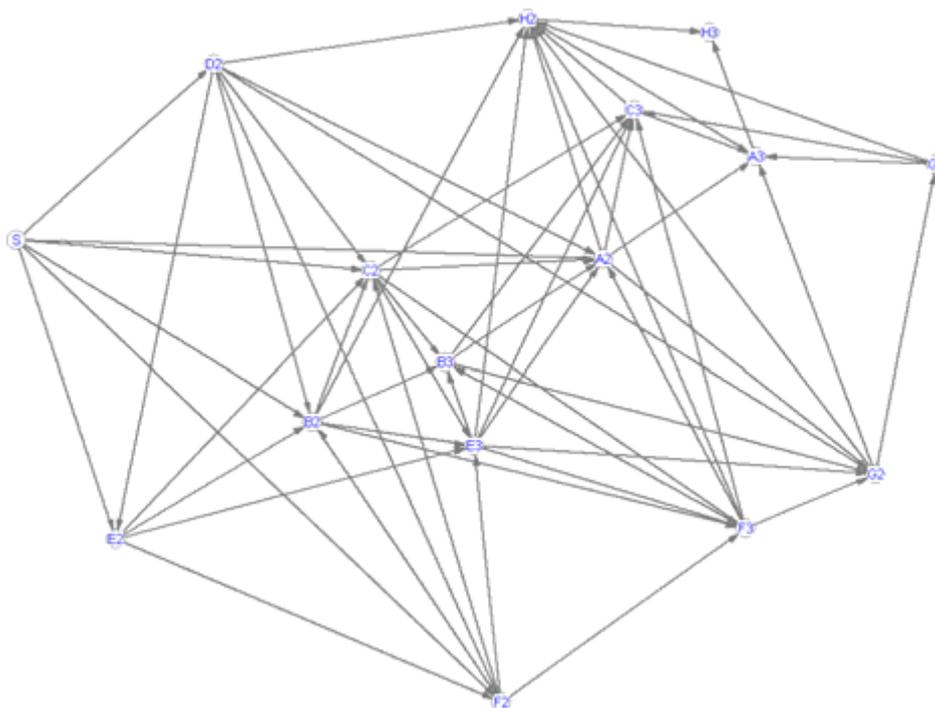


Рисунок 4 - Орграф совокупности парных ЕПШ

Выполнив проверку информации на непротиворечивость, применим приведенный выше алгоритм к орграфу совокупности парных ЕПШ, для построения ЕПШ для оценок всех критериев:

$$S \Rightarrow D_2 \Rightarrow E_2 \Rightarrow F_2 \Rightarrow B_2 \Rightarrow C_2 \Rightarrow E_3 \Rightarrow F_3 \Rightarrow B_3 \Rightarrow A_2 \Rightarrow G_2 \Rightarrow G_3 \Rightarrow C_3 \Rightarrow H_2 \Rightarrow A_3 \Rightarrow H_3$$

Присвоим каждой оценке на единой ЕПШ ранг, начиная с лучших оценок. Так, для ЕПШ в приведенном выше примере сочетанию лучших оценок S соответствует ранг 1, оценке D<sub>2</sub> — ранг 2, оценке E<sub>2</sub> — ранг 3 и т. д.

Рассмотрим две альтернативы Q и P, представленные в виде векторов оценок по критериям. Можно определить ранги для всех компонентов векторов Q и P. Упорядочим ранги компонентов (оценок по критериям) альтернатив от лучших к худшим. Тогда каждой альтернативе можно поставить в соответствие вектор рангов оценок на ЕПШ

Если условие независимости по понижению качества выполнено для всех пар критериев и ранги оценок альтернативы Q, следующие из ЕПШ, не хуже, чем ранги оценок для P, а ранг хотя бы одной оценки лучше, то альтернатива Q в соответствии с предпочтениями ЛПР превосходит альтернативу P:  $V(Q) > V(P)$ .

Альтернатива Q эквивалентна альтернативе P, если их оценки в соответствии с ЕПШ имеют одинаковые ранги.

Во всех случаях, когда не выполняются условия превосходства одной альтернативы над другой или их эквивалентности, альтернативы Q и P несравнимы.

Следовательно, попарное сравнение упорядоченных по ЕПШ оценок дает возможность непосредственно по информации ЛПР сделать вывод о превосходстве одной альтернативы над другой либо об их эквивалентности. Если информации ЛПР недостаточно, то альтернативы несравнимы.

Для построения частичного (так как не все альтернативы сравнимы) упорядочения может быть выполнено упорядочение группы заданных альтернатив

Все реальные альтернативы, представленные их векторами критериальных оценок, сравниваются попарно приведенным выше способом. При этом легко устанавливается существование одного из трех отношений: превосходства (O<sub>1</sub>), эквивалентности (O<sub>2</sub>) или несравнимости (O<sub>3</sub>). Пусть задана группа альтернатив и выявлены все попарные

отношения между ними. Тогда отношения на совокупности альтернатив можно представить графом, вершины которого соответствуют альтернативам, направленная дуга — отношению  $O_1$ , двунаправленная дуга — отношению  $O_2$ , а отсутствие связи между вершинами — отношению  $O_3$ . Применим к этому графу описанный выше алгоритм «разборки». Выделим на основе бинарного отношения в исходном множестве альтернатив все неподчиненные альтернативы (доминирующие над другими или несравнимые) и назовем их первым ядром. Среди альтернатив, оставшихся после удаления первого ядра, выделим второе ядро и т.д. Альтернативе, входящей в  $i$ -е ядро, присвоим  $i$ -й ранг, если над ней доминирует какая-либо альтернатива из  $(i-1)$ -го ядра и она сама доминирует над какой-либо альтернативой из  $(i+1)$ -го ядра. Если  $j$ -я альтернатива подчинена альтернативе из  $k$ -го ядра и доминирует над альтернативой из  $(k+p)$ -го ядра, то ее ранг находится в пределах от  $(k+1)$  до  $(k+p-1)$ . Полученные таким образом совокупность ядер и ранги альтернатив могут использоваться для построения частичного (так как не все альтернативы сравнимы) упорядочения.

Покажем эту процедуру на нашем примере.

Рассматривается десять домов (первые три из примера в [3], а остальные добавлены для полноты описания).

Ранжируем векторы и построим для них отношение частичного порядка.

Первое значение по любому критерию имеют ранг 1,  $D_2 - 2$ ,  $E_2 - 3$ ,  $F_2 - 4$ ,  $B_2 - 5$ ,  $C_2 - 6$ ,  $E_3 - 7$ ,  $F_3 - 8$ ,  $B_3 - 9$ ,  $A_2 - 10$ ,  $G_2 - 11$ ,  $G_3 - 12$ ,  $C_3 - 13$ ,  $H_2 - 14$ ,  $A_3 - 15$ ,  $H_3 - 16$ .

Результат ранжирования представлен в табл. 2, а граф полученного отношения на рисунке 5.

Таблица 2

Дом	Исходная векторная оценка	Векторная оценка по ЕПШ	Векторная оценка по возрастанию рангов	Ранг в отношении частичного порядка
$R_1$	$A_1B_2C_1D_1E_1F_1G_2H$ 3	1; 5; 1; 1; 1; 1; 11; 16	1; 1; 1; 1; 1; 5; 11; 16	2
$R_2$	$A_2B_3C_3D_1E_3F_3G_1H$ 1	10; 9; 13; 1; 7; 8; 1; 1	1; 1; 1; 7; 8; 9; 10; 13	2
$R_3$	$A_3B_1C_2D_1E_2F_2G_1H$ 2	15; 1; 6; 1; 3; 4; 1; 14	1; 1; 1; 3; 4; 6; 14; 15	4
$R_4$	$A_1B_2C_1D_2E_1F_2G_2H$ 3	1; 5; 1; 2; 1; 4; 11; 16	1; 1; 1; 2; 4; 5; 11; 16	4
$R_5$	$A_2B_1C_1D_1E_1F_2G_3H$ 1	10; 1; 1; 1; 1; 4; 12; 1	1; 1; 1; 1; 1; 4; 10; 12	1
$R_6$	$A_3B_2C_1D_1E_1F_2G_2H$ 1	15; 5; 1; 1; 1; 4; 11; 1	1; 1; 1; 1; 4; 5; 11; 15	3
$R_7$	$A_1B_2C_1D_2E_3F_3G_2H$ 3	1; 5; 1; 2; 7; 8; 11; 16	1; 1; 2; 5; 7; 8; 11; 16	5
$R_8$	$A_3B_2C_1D_2E_1F_1G_2H$ 1	15; 5; 1; 2; 1; 1; 11; 1	1; 1; 1; 1; 2; 5; 11; 15	2
$R_9$	$A_1B_1C_1D_2E_2F_2G_2H$ 2	1; 1; 1; 2; 3; 4; 11; 14	1; 1; 1; 2; 3; 4; 11; 14	2
$R_{10}$	$A_2B_1C_2D_2E_1F_1G_3H$ 3	10; 1; 6; 2; 1; 1; 12; 16	1; 1; 1; 2; 6; 10; 12; 16	3

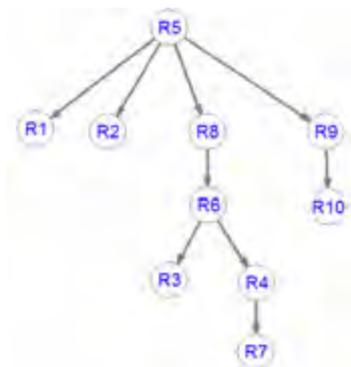


Рисунок 5 - Граф отношения частичного порядка альтернатив

Из рисунка видно, что альтернативы  $R_1$  и  $R_2$  несравнимы, хотя и имеют один ранг в отношении частичного порядка, в отличие от решения по МАИ, где выявлено преимущество альтернативы  $R_1$ .

#### **Заключение**

Метода ЗАПРОС прост в использовании, все вопросы просты и понятны для ЛПР, они сформулированы на языке оценок критериев, любые сравнения качества альтернатив могут быть объяснены на этом же языке.

По сравнению с методом анализа иерархий, результаты носят приближенный характер. Некоторые альтернативы могут оказаться в отношении несравнимости. Альтернативы получают ранги, а не точное количественное значение полезности.

Однако полученные результаты имеют более надежный характер, поскольку согласованность оценок легко проверяется.

Для выбора лучшей из группы альтернатив может быть использован другой метод вербального анализа, например, метод ШНУР (Шкала Нормированных Упорядоченных Различий).

#### *Библиографический список*

1. Ларичев О. И. Вербальный анализ решений / Под ред. А. Б. Петровского. — М.: Наука, 2006. — 181 с.
2. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах: Учебник. Изд. Второе, переработку и доп. — М.: Логос, 2002. — 392 с.
3. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование: Организация систем. — М.: Радио и связь, 1991. — 224 с.

*Дерина Н.А.*

*Научный руководитель Игнатъев А.В.*

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ЦЕЛЕОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ САЙТА ИНСТИТУТА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ВолгГАСУ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Проектирование - процесс создания проекта, прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния. В информационных системах проектирование — это первоначальная фаза проекта, которая включает в себя стадии: концептуальную, моделирования, конструирования и технологической подготовки. Разработчики зачастую,

вместо того чтобы планировать и действовать исходя из нужд будущих пользователей, сосредотачиваются на технологии и в результате порождают решения, слабоуправляемые и неудобные в применении.

А.Купер, Р.Рейман, Д. Кронин предлагают несколько более подробное определение проектирования, ориентированного на людей [1]:

- понимание желаний, потребностей, мотивации пользователей и контекста, в котором эти пользователи находятся;
- понимание возможностей, требований и ограничений бизнеса, технологии и предметной области;
- использование этих знаний в качестве основы всех планов по созданию продуктов, форма, содержание и поведение которых делают их полезными, удобными и желанными, а также экономически жизнеспособными и технически осуществимыми.

В зависимости от того, что необходимо спроектировать, делаются различные акценты на форме, содержании и поведении. Так, в случае информационного веб-сайта может потребоваться особенное внимание к содержанию, тогда как при проектировании кресла важна главным образом форма, уникальность же интерактивных цифровых продуктов заключается в их сложном поведении.

Проектирование формы и содержания должно работать в гармоничной связке с общей заботой о достижении целей пользователя посредством правильно спроектированного поведения.

Целеориентированное проектирование – разновидность ориентированного на поведение проектирования, направленного на реализацию целей и мотивов пользователей. Чтобы понять суть целеориентированного проектирования, необходимо, прежде всего, лучше понять цели пользователей и осознать их ключевую роль в проектировании.

Цели – не то же самое, что задачи или деятельность. Цель – это предвосхищение конечного состояния, тогда как задачи и деятельность являются лишь промежуточными этапами (на различных уровнях организации), необходимыми для достижения целей.

В иерархии, описанной Дональдом Норманом (Donald Norman) [2], деятельность включает задачи, которые состоят из действий, в свою очередь составленных из операций (рисунок 1).



Рисунок 1 – Состав деятельности согласно Д.Норману

Д. Норман пропагандирует проектирование, ориентированное на деятельность (Activity'Centered Design, ACD), – подход, в котором внимание уделяется, прежде всего, пониманию деятельности и делает верный вывод о том, что традиционный подход, сосредоточенный на задачах, при проектировании цифровых продуктов дает неадекватные результаты.

Созданная Норманом схема ACD совершает ряд важных шагов в нужном направлении, подчеркивая важность контекста пользователя, но этих шагов недостаточно. Метод ACD может быть полезен при разделении на составные части того, что делает пользователь, но не отвечает на вопрос, который первым должен приходиться в голову любому проектировщику: почему пользователь приступает к этой активности, задаче, действию или операции? Цели побуждают людей вести некую деятельность; понимание целей позволяет понять ожидания и устремления пользователей, что, в свою очередь,

может помочь в определении видов деятельности, имеющих реальное отношение к дизайну продукта. На уровне глубокой детализации анализ задач и деятельности полезен – но лишь после того, как будут проанализированы цели.

Цели определяются человеческими мотивами и потому со временем не меняются или меняются весьма незначительно. Деятельность и задачи преходящи, поскольку почти целиком основаны на имеющейся под рукой технологии. Понимание целей пользователя помогает проектировщикам избавляться от деятельности и задач, которые технология способна выполнять за человека.

Цели проектирования зависят от контекста – от того, кто наши пользователи, чем они занимаются, каковы их цели. Невозможно создать хороший дизайн, если следовать правилам в отрыве от целей и потребностей пользователей продукта.

Задача целеориентированного проектирования – устранить существующий в процессе разработки цифровых продуктов разрыв между исследованиями пользовательской аудитории и проектированием, эффективно сочетая новые и уже известные подходы.

Для преодоления разрыва требуется строгий систематический процесс создания моделей пользователей, определения требований к пользовательскому интерфейсу и преобразования их в общую концепцию взаимодействия. Стадии такого процесса представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 - Стадии процесса целеориентированного проектирования

В ходе разработки сайта Института дистанционного обучения ВолгГАСУ (ИДО ВолгГАСУ) были выполнены пять стадий проектирования с использованием целеориентированной методологии – исследования, моделирования, выработки требований, определения общей структуры интерфейса и детализации.

Для сайта ИДО ВолгГАСУ была исследована и описана целевая аудитория в виде серии документов, которые дают представление о типах пользователей системы (персонажи).

Были выявлены различные типы целей. Типы возможных моделей поведения были связаны с персонажами таким образом, чтобы не оставалось белых пятен и не возникало повторений. Конкретное направление проектирования выбиралось путем сопоставления целей персонажей и создания иерархии приоритетов, основанной на том, насколько широко цели того или иного персонажа покрывают цели других персонажей. Процесс присвоения персонажам типов определил, насколько серьезное влияние каждый персонаж окажет на окончательную форму и поведение продукта.

Для каждого из персонажей на основе описательной методики проектирования был составлен контекстный сценарий (словесное описание) – история «одного дня» из жизни пользователя. Что дало понимание того, какие задачи действительно важны для пользователя и почему.

Для спецификации действий каждого из персонажей при работе с сайтом, с использованием диаграмм деятельности языка UML, были выполнены контекстные сценарии.

Для представления информационной архитектуры и описания взаимодействия пользователя с сайтом была использована графическая нотация Д.Д. Гарретта [3], которая основана на простой концептуальной модели, объединяющей оба этих аспекта (рисунок 3).

Основным результатом работ по проектированию являются структурные схемы страниц [4]. Они в деталях показывают, какая информация и элементы управления должны выводиться на каждой странице. А также расставляют акценты — какие из элементов страницы более, а какие — менее важны. Стоит помнить, что схемы страниц — это не конечный дизайн системы и все размеры в них относительные. Пример структурной схемы главной страницы проектируемого сайта приведен на рисунке 4.

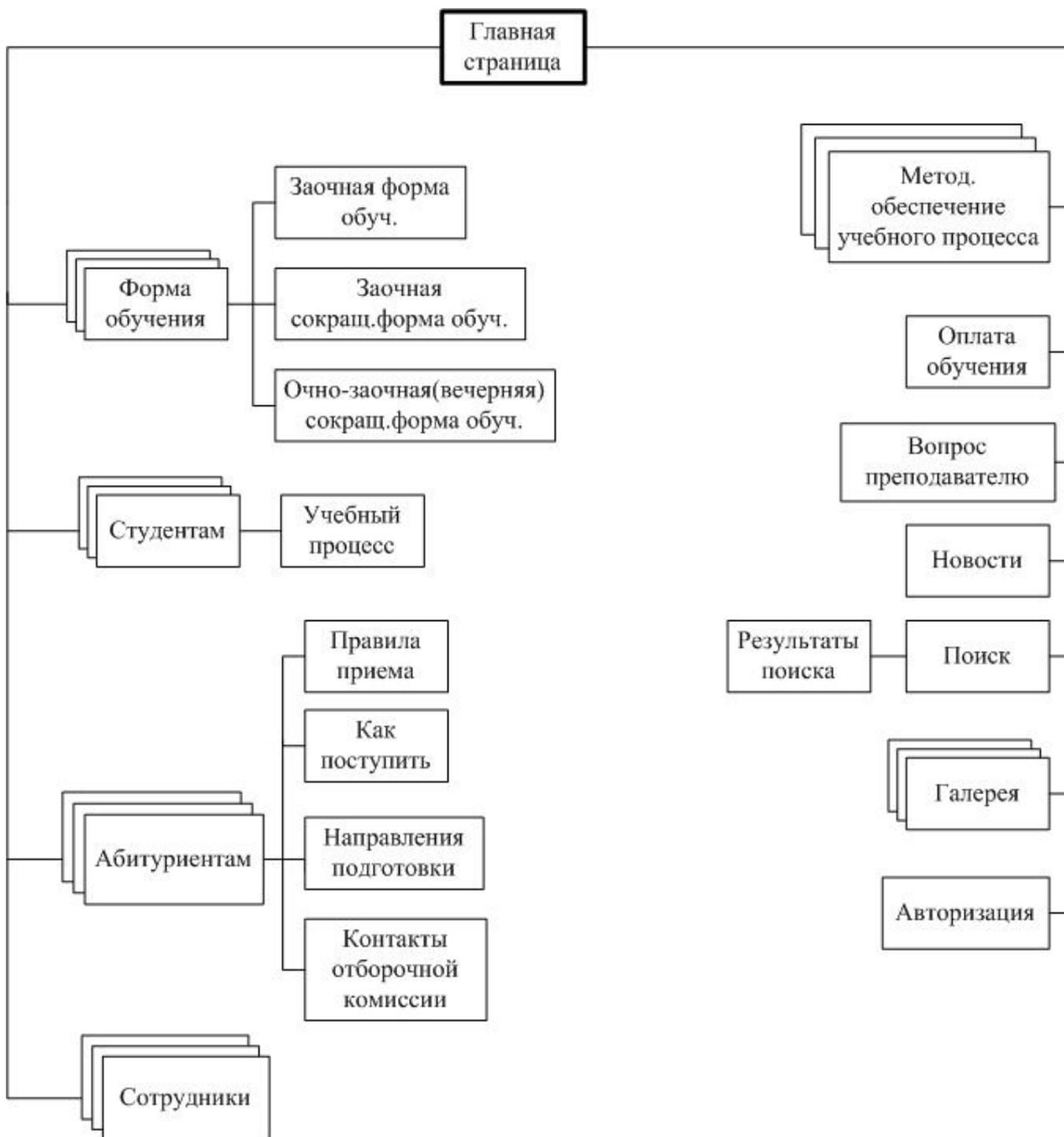


Рисунок 3 – Информационная архитектура и взаимодействие пользователя с сайтом ИДО ВолгГАСУ



Рисунок 4 – Структурная схема главной страницы сайта ИДО ВолгГАСУ

Использование целеориентированного подхода, с его четким логическим обоснованием проектных решений, позволило осуществить проектирование сайта. Его форма, содержание и поведение будут удобны в использовании и позволят пользователям достигать своих целей.

#### *Библиографический список*

1. Купер А., Рейман Р., Кронин Д. «Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия». – Пер. с англ. – СПб.: СимволПлюс, 2009. – 688 с.
2. Норман Д. «Дизайн привычных вещей». – Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2006. – 384 с.
3. Гарретт Дж. Веб-дизайн. Книга Дж. Гарретта. Элементы опыта взаимодействия. – М.: Символ-Плюс, 2008. — 192 с.
4. Унгер Р., Чендлер К. «UX-дизайн. Практическое руководство по проектированию опыта взаимодействия». — Пер. с англ. — СПб.: Символ-Плюс, 2011. — 336 с.

*Никитина А.В., Устиченко А.А.  
Научный руководитель Жбанова Н.Ф.*

## **ПРОЕКТ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА, ПОКАЗЫВАЮЩЕГО РАБОТУ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

### **Цель и задачи.**

**Цель:** разработка программного комплекса, позволяющего наглядно изучить аспекты работы операционных систем современных компьютеров.

Под операционной системой понимается низкоуровневое программное обеспечение, организующее работу аппаратного обеспечения и предоставляющее программный

интерфейс взаимодействия с ним. Иными словами операционная система решает две задачи:

- организация нацеленной на выполнения пользовательских задач работы аппаратного обеспечения;
- обеспечение некоторого уровня абстракции аппаратного обеспечения, позволяющего пользователю взаимодействовать с ним, не вникая в особенности его работы.

**Задачи:**

В ходе разработки решаются следующие задачи:

- выявление реализуемых функций операционной системы;
- проектирование взаимодействия пользователя и программного комплекса;
- выбор модели разработки и проектирование архитектуры программного комплекса.

**Выявление реализуемых функций операционной системы:**

В результате решения данной задачи должен быть получен список функций операционной системы, которые будут реализованы в программном комплексе с целью их изучения.

**Проектирование взаимодействия пользователя и программного комплекса:**

В результате решения данной задачи должна быть определена целевая аудитория, выявлены типовые пользователи программного комплекса.

**Выбор модели разработки и проектирование архитектуры программного комплекса:**

В результате решения данной задачи должны быть выявлены ключевые сценарии работы программного комплекса и его логическая структура. Так же должна быть детализирована модель процесса разработки.

**Пути решения.**

**Выявление реализуемых функций операционной системы:**

Для решения поставленной задачи производится анализ ФГОС второго и третьего поколений по направлению подготовки «Информационные системы и технологии». Целью данного анализа является выявление списка функций операционной системы, с которыми должен быть ознакомлен учащийся. Так же производится анализ работы реальных операционных систем с целью выявления списка выполняемых ими функций. В конечном итоге два полученных списка сравниваются и находятся совпадения, на основании которых формируется конечный список реализуемых в программном комплексе функций операционной системы.

**Проектирование взаимодействия пользователя и программного комплекса:**

Для решения задачи используется метод Персонажей [1]. Данный метод подразумевает выявление персонажей пользователей, взаимодействующих с программным решением. Персонаж определяется своими целями и характеристиками, в числе которых возраст, навыки, мотивация, хобби и т.п. После выявления персонажей основных пользователей, им присваиваются типы, и для них проектируются интерфейсы взаимодействия.

**Выбор модели разработки и проектирование архитектуры программного комплекса:**

Для определения архитектуры программного комплекса производится анализ работы современных операционных систем и аппаратного обеспечения компьютеров. Анализируется список реализуемых в программном комплексе функций операционной системы. Итогом данного анализа должны быть решения о построении архитектуры программного комплекса.

Для определения модели разработки осуществляется поиск шаблонов проектирования, и определяются требования к процессу разработки. В конечном итоге формируются спецификации модели разработки.

## **Результаты.**

### **Выявление реализуемых функций операционной системы:**

Как уже говорилось для выявления набора функций операционной системы, которые необходимо реализовать в программном комплексе, производится анализ двух документов:

– ФГОС ВПО второго поколения по направлению подготовки дипломированного специалиста 654700 «Информационные системы»[2];

– Проект ФГОС третьего поколения по направлению подготовки бакалавра 230400 «Информационные системы и технологии»[3].

Структура и идея ФГОС второго поколения такова, что в нём имеется список обязательных дисциплин, среди которых дисциплина «Операционные системы» (код ОПД.Ф.11). Описание дисциплины подразумевает список основных тем, которые должны быть освещены в процессе чтения курса. Среди этих тем и были выбраны те, что относятся к непосредственной реализации операционных систем:

1. Принципы построения операционных систем;
2. Вычислительный процесс и его реализация с помощью операционных систем;
3. Основные функции операционных систем;
4. Машинно-зависимые свойства операционных систем;
5. Управление вычислительными процессами, вводом-выводом, реальной памятью;
6. Управление виртуальной памятью;
7. Машинно-независимые свойства операционных систем;
8. Способы планирования заданий пользователя;
9. Динамические, последовательные и параллельные структуры программ;
10. Сохранность и защита программных систем.

Идея компетенций, которыми должен обладать выпускник, получивший степень бакалавра, в проекте ФГОС третьего поколения не позволяет напрямую выявить те аспекты работы операционных систем, с которыми должен быть ознакомлен учащийся. Структура проекта ФГОС третьего поколения позволяет лишь выделить «умения», «знания» и «навыки» которыми должен владеть выпускник ВУЗа. Ниже приводится список компетенций, в формирование которых должно входит понимание аспектов функционирования операционных систем:

1. Выпускник должен уметь:
  - работать в качестве пользователя персонального компьютера;
  - создавать резервные копии, архивы данных и программ;
2. Выпускник должен владеть:
  - техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами;
3. Выпускник должен знать:
  - конфигурации информационных систем;
  - состав, структуру, процессы реализации и функционирования информационных технологий;
  - базовые и прикладные информационные технологии;
  - инструментальные средства информационных технологий;
  - классификацию информационных систем, структуры и конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем;
  - программные абстракции;
  - конфиденциальность информации;
  - состав и структур инструментальных средств, тенденции их развития (операционные системы).

Т.к. ФГОС третьего поколения не даёт чёткого списка аспектов работы

операционных систем, а список аспектов работы операционных систем ФГОС второго поколения в полной мере покрывает таковой для ФГОС третьего поколения, было принято решение, в качестве списка реализуемых аспектов работы операционных систем использовать таковой для ФГОС второго поколения.

Для анализа работы реальных операционных систем были выбраны системы MS Windows и Linux. Прямой анализ работы реальных операционных систем очень сложен, поэтому анализировались теоретические аспекты их функционирования. В результате такого анализа был составлен список предоставляемых операционной системой программных абстракций и особенностей их реализации [4]:

- процессы: жизненный цикл процесса, многозадачность, планирование процессов, синхронизация процессов, взаимодействие процессов;
- виртуальная память: свопинг, страничная организация памяти, замещение страниц памяти, сегментная организация памяти;
- файловая система: файл, каталог, структура файловой системы, реализация файловой системы, управление и оптимизации файловой системы;
- подсистема ввода-вывода: устройства ввода-вывода, прямой доступ к памяти, контроллеры и драйверы устройств, управление энергопотреблением;
- безопасность: угрозы, конфиденциальность данных, аутентификация, средства защиты, дефекты программ, взаимоблокировка ресурсов.

В качестве списка реализуемых функций операционных систем используется пересечение списков аспектов работы реальных операционных систем и списка теоретических аспектов работы операционных систем, выявленный в результате сравнения ФГОС второго и третьего поколений, они практически полностью совпадают.

#### **Проектирование взаимодействия пользователя и программного комплекса.**

Для решения данной задачи применяется метод персонажей, но в данном случае он несколько модифицируется: выявление главных персонажей происходит не среди всех пользователей, а среди пользователей, являющихся представителями разных групп – ролей.

В первом приближении предполагается использование программного комплекса следующими пользователями:

- студент, он должен выполнить эксперимент в среде программного комплекса;
- преподаватель, который должен дать студенту понимание дисциплины, объяснить методику выполнения эксперимента, и проверить результат его выполнения;
- системный администратор, он должен обеспечить нормальное функционирование программного комплекса;
- системный программист, создающий модули программного комплекса.

Однако все эти пользователи являются обобщёнными, и определяются своими задачами, поэтому в рамках программного комплекса, обозначенные пользователи объявляются ролями. Для каждой роли проектируется своя собственная схема взаимодействия с программным комплексом. Среди всех ролей выделяется главная – «Студент», именно для студента проектируется данный программный комплекс. Основной схемой взаимодействия, которая будет изменяться для построения других схем, – это схема взаимодействия для роли «Студент».

Согласно методике создания персонажей производится выявление поведенческих переменных, характерных для пользователей, в данном случае роли «Студент». Среди поведенческих характеристик для роли «Студент» выделяются следующие:

- заинтересованность в понимании предмета дисциплины;
- понимание цели работы;
- где студент предпочитает выполнять эксперимент: дома или в университете;
- теоретическая база и степень владения компьютером;
- характер выполнения эксперимента: предпочитает сначала ознакомиться с

теорией или сразу приступает к эксперименту;

– внимательность, частота обращения к методическим указаниям и необходимость в примере выполнения эксперимента.

Так же для пользователей – представителей роли «Студент» – определяются их эмоциональные, конечные и жизненные цели, по которым и производится выборка первичных поведенческих шаблонов. На этапе выявления поведенческих шаблонов среди 30 шаблонов было выявлено 6.

Далее были построены шкалы изменения поведенческих переменных, по которым производилось ранжирование характеристик 6 выявленных поведенческих шаблонов. На основании предположения, что значения поведенческих переменных распределены по нормальному закону, производится выделение усреднённых поведенческих шаблонов. Для этого сначала устанавливается допустимый интервал изменения поведенческой переменной от 0,3 до 0,7, в этот интервал попало 5 поведенческих шаблонов. Затем допустимый интервал сужается (0,4 – 0,6), в этот интервал попадают всего 3 поведенческих шаблона. Эти шаблоны определяют следующих персонажей:

– Оксана – студентка второго курса, хочет получить диплом, по возможности без троек. В дальнейшем хочет занимать руководящую должность в престижной фирме. Закончила школу без троек, любит гулять с друзьями, рисовать, читать современную литературу. Она не вспыльчивая, не конфликтная, спокойный и уравновешенный человек. В школе Оксана принимала активное участие в общественной жизни школы, спортом не занимается. Отношения с одноклассниками нормальные, дружественные. В семье отношения хорошие, семья полноценная. Оксана считает, что «без труда не вытащить и рыбку из пруда».

– Алексей – студент четвёртого курса, неплохо учился в школе. В университет поступил на выбранную по своему желанию профессию, ни когда не сомневался в своём выборе. Алексей – настойчивый, целеустремлённый, не заикливший на учёбе человек, к делу относится серьёзно и ответственно. Любит ходить в кино, играть в футбол, любит музыку. По характеру Алексей не вспыльчивый, но за себя постоять может, если что-то не нравится, сразу заявляет это в лицо. Алексей рано стал самостоятельным, добывается всего сам. Семья у Алексея не полноценная, воспитывался мамой.

– Света – студентка первого курса, активная, жизнерадостная, оптимистка. Она занимается спортом, любит музыку, гулять, ходить в клубы с друзьями. Света окончила школу без троек, но учёба даётся нелегко, однако Света старается и прилагает максимум усилий чтобы получать стипендию и не отставать от других, в университет поступила, чтобы по окончании устроится на престижную работу Света - неконфликтный человек, но упрямая, любит спорить и не любит проигрывать. Семья у Света полноценная, отношения в ней тёплые.

Среди выявленных персонажей ключевым является Алексей, следовательно, именно он определяет основную схему взаимодействия пользователей с программным комплексом, однако при построении этой схемы так же учитываются нужды второстепенных пользователей: Оксаны и Светы. Выявление персонажей для других ролей производится аналогичным образом.

**Проектирование архитектуры программного комплекса и выбор модели разработки.**

**Модель разработки.**

Как известно [5], существует две основных модели процесса разработки: водопадный и итеративный. Водопадный процесс удобен с точки зрения предсказуемости и результативности, но неудобен вследствие своей негибкости. Итеративный процесс гибок, но может привести к бесконечному циклу разработки. Здесь под гибкостью понимается реакция процесса разработки на разного рода возмущения, такие как ограничения по срокам, изменение заказчиком требований к продукту, непредвиденные проблемы на этапе кодирования, и т.п.

У каждого из приведённых выше процессов разработки есть свои плюсы и минусы. Для проекта программного комплекса выбирается комбинация этих процессов. В целом разработка производится по модели водопадного процесса и разбивается на этапы: проектирование, разработка, реализация и релиз и поддержка. Под проектированием понимается создание общей логической структуры программного комплекса. Разработка – определение функциональной модели программного комплекса, наполнение его функциями и определение его функциональной структуры. Реализация – это этап написания и тестирование программного кода. Релиз и поддержка – этап реализации программного комплекса на рынке.

Схема модели разработки имеет следующий вид:

1. Этап 1 – Проектирование:

– водопадный процесс для решения задачи общего проектирования. Далее по итогам общего проектирования планируются и запускаются процессы частного проектирования – проектирование модулей программного комплекса, процесс так же водопадный. Частные процессы проектирования могут быть запущены как параллельно друг другу, так и последовательно;

– частные процессы проектирования могут быть выполнены и по итеративной модели, в данном случае каждая итерация – это повторение первоначального водопадного процесса с новыми исходными данными.

2. Этап 2 – Разработка:

– общее планирование этапа реализации – водопадный процесс;

– создание функциональной модели (наполнение и структура) производится по итеративной модели. Каждая итерация предварительно планируется в приемлемом стиле;

– принятие решений по технологиям и инструментам реализации – водопадная модель исполнения.

3. Этап 3 – Реализация:

– планирование проблемных этапов реализации производится в смешанной форме в зависимости от реализуемого модуля;

– в итеративном процессе производится создание программного кода, так же в итеративном стиле производится тестирование. Каждая итерация предварительно планируется.

4. Этап 4 – Релиз и поддержка:

– создание пользовательской документации и методических материалов производится по водопадной модели;

– планирование вопроса реализации продукта на рынке и поддержки клиентов осуществляется в водопадном стиле. Весь этот этап является итерацией и повторяется согласно составленному плану.

**Архитектура программного комплекса.**

На этапе анализа списка реализуемых в программном комплексе функций операционных системы возник вопрос об обеспечении взаимного представления работы нескольких функций операционных систем: «Как показать студенту работу планировщика процессов и управление виртуальной памятью, в которой располагаются ресурсы процессов?» В результате анализа было принято решение о реализации работы аппаратного обеспечения.

Аппаратное обеспечение представляется упрощёнными виртуальными моделями, которые в совокупности образуют «среду исполнения». Для обеспечения работы среды исполнения в программном комплексе предусматривается модуль «Конектор», отвечающий за подключение виртуального аппаратного обеспечения и сбор данных о его работе.

В связи с выявлением «среды исполнения» в качестве модели общей архитектуры программного комплекса выбран шаблон MVC (Модель-Представление-Контроллер).

Модель – это источник данных, представление – средство отображения данных и контроллер – связующее звено, обеспечивающее взаимодействие с пользователем [6]. Данный шаблон выбран по причине обеспечения в нём высокой степени модульности и низкой степени зависимости модулей друг от друга.

В рамках логической структуры программного комплекса моделью является модуль «Конектор», контроллером – одноимённый модуль «Контроллер» и представлением – «Пользовательское представление». В задачи «Конектора» входит обеспечение работы виртуального аппаратного обеспечения – среды исполнения и первичная обработка получаемых из среды исполнения данных. В задачи «Контроллера» входит обеспечение взаимодействия «Пользовательского представления» и «Конектора», а так же детальный анализ данных о работе среды исполнения. «Пользовательское представление» отвечает за представление данных о работе среды исполнения в удобной форме и инструментов взаимодействия с программным комплексом.

Детальный анализ данных о работе среды исполнения вынесен в модуль «Контроллер» намеренно. Это нарушает концепцию выбранного шаблона архитектуры, но обоснованно тем, что модуль «Контроллер» имеет возможность взаимодействовать с другими (внешними) источниками данных и удобней поместить именно в него основные средства анализа данных. Кроме того, модуль «Конектор» изолируется функционально, его первой задачей является обеспечение работы среды исполнения и решение всех связанных с этим вопросов. Вторая задача – это сбор и передача данных о работе среды исполнения в модуль «Контроллер» для последующего анализа.

Модуль «Пользовательского представления» отвечает за представление пользователю, в удобном для него виде, данных о работе среды исполнения. Модуль «Контроллер» анализирует данные о работе среды исполнения и формирует пакеты данных специального формата, которые передаёт в модуль «Пользовательского представления», который в свою очередь принимает решение о том, как представить данные пользователю.

#### **Сценарий работы программного комплекса.**

Минимальная итерация работы пользователя с программным комплексом состоит из трёх этапов:

1. Старт – этап работы программного комплекса, во время которого осуществляется загрузка и запуск модулей программного комплекса, регистрация и оптимизация среды исполнения.

2. Рабочая итерация – этап, во время которого пользователь совершает необходимые манипуляции со средой исполнения и анализирует получаемые в результате данные.

3. Завершение работы – этап, во время которого осуществляется выгрузка сначала среды исполнения затем модулей программного комплекса. При этом сохраняется вся необходимая информация о выполненной итерации работы комплекса.

Этап 2 и часть этапа 1, связанная с регистрацией среды исполнения, могут повторяться несколько раз, тогда итерация взаимодействия с пользователем считается расширенной.

#### *Библиографический список*

1. Купер А. Психбольница в руках пациентов. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2005 – 302с. ISBN: 5-93286-071-5
2. ФГОС ВПО Направление подготовки дипломированного специалиста 654700 «Информационные системы» Квалификация – инженер. Утверждён зам. министра образования РФ Шадриков В.Д. 27.03.2000. № гос. регистрации 276 тех/дс. <http://www.vgasu.ru/education/programms/speciality/> (дата посещения: 25.04.2012)
3. ФГОС ВПО направлению подготовки бакалавра 230400 «Информационные системы и технологии». Утверждён приказом министра образования и науки РФ №25 от 14.01.2010. [http://www.edu.ru/db/mo/Data/d\\_10/m25.html](http://www.edu.ru/db/mo/Data/d_10/m25.html) (дата посещения: 25.04.2012)

4. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 1120с. ISBN: 978-5-49807-306-4
5. Фаулер М. UML. Основы, 3-е изд. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 192с. ISBN: 5-93286-060-X
6. Википедия. Свободная энциклопедия. Model-View-Controller. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Controller> (дата посещения: 25.04.2012)

*Прыгунова Е.В.  
Научный руководитель Игнатьев А.В.*

## **ВЫБОР МЕТОДОЛОГИИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В РАМКАХ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ВолгГАСУ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Для современного образовательного учреждения единственным возможным является процессный подход к управлению.

Согласно [1]: «Процессная модель вуза состоит из множества процессов, участниками которых являются все подразделения и сотрудники организации». Но поскольку современный процессный подход практически немыслим без его автоматизации, то любое описание бизнес-процессов рано или поздно будет реализовано в автоматизированной системе, а участники бизнес-процесса (люди, организации) станут ее пользователями.

Таким образом, возникает задача выбора стандарта описания бизнес-процессов, позволяющего осуществлять не только их моделирование, но и разработку автоматизированной системы.

Основными требованиями, предъявляемыми при выборе стандарта описания бизнес-процесса являются:

1. Создание графического представления (блок-схемы, рисунки, диаграммы), которое необходимо для отображения во время презентаций и обсуждений. Оно должно достаточно подробно и точно описывать логику процесса и быть одинаково понятным различными людьми, заинтересованными в работе с этими рисунками (клиенты, сотрудники организации, бизнес-аналитики, консультанты).

2. Получение от результата нечто большее, чем просто рисунки. А именно построение «моделей» процессов, из которой можно получить документацию, текстовые отчёты о составе модели и т.п.

3. Наличие потребителей. У моделей описания бизнес-процессов в компании должно быть много потребителей. Это и подразделения СМК и ИТ - служба и бизнес-подразделения. Поэтому, необходимо формализовать их требования к средству описания бизнес-процессов, после чего сравнивать присутствующие на российском рынке средства с формализованными требованиями. В этом случае, можно осознанно выбрать средство не для решения сиюминутных задач, а для длительного использования при совершенствовании бизнеса.

4. Наличие программного обеспечения, дающего возможность моделирования и автоматизации бизнес-процессов в рамках единого программного комплекса.

В настоящее время существуют несколько конкурирующих стандартов для моделирования бизнес-процессов, т.е. систем условных обозначений, используемых для

представления взаимоотношений и понятий внутри процесса. Это не ПО, а правила описания совершаемых действий. К ним относятся: IDEF, DFD, EPC, UML и BPD.

Все эти нотации в разной степени позволяют воссоздать бизнес-процесс и неодинаково востребованы на рынке ПО.

Рассмотрим только два стандарта.

В настоящее время для моделирования бизнес-процессов в ВолгГАСУ используется стандарт IDEF0, разработанный в 1981 году департаментом Военно-Воздушных Сил США.

Преимущества данного стандарта:

- широкая известность стандарта среди аналитиков, консультантов и программистов;

- относительная простота изучения и применения стандарта при описании бизнес-процессов;

- лаконичность и высокая информативность получаемых моделей;

- стандарт соответствует требованиям ISO 9000.

Недостатки IDEF0:

- возможность только линейного описания процессов - на диаграмме невозможно отразить действия, выполняемые в случае, если процесс отклонился от своего идеального варианта;

- для чтения и интерпретации диаграмм необходимы определенные знания стандарта;

- отсутствие механизмов реализации программного обеспечения, дающего возможность моделирования и автоматизации бизнес-процессов в рамках единого программного комплекса.

Альтернативой стандарту IDEF0 является BPMN (Business Process Modeling Notation) - спецификация, содержащая графическую нотацию описания бизнес-процессов на диаграммах, называемых BPD (Business Process Diagram). Эта спецификация разработана организацией Business Process Management Initiative (BPMI) в 2001-2004 годах и поддерживается OMG (Object Management Group) после слияния организаций в 2005 году.

Основная идея BPM-системы предельно проста: берем описание бизнес-процесса (наподобие тех, что давно и успешно создаются специалистами по реинжинирингу бизнес-процессов) и отслеживаем его выполнение при помощи специализированной компьютерной программы.

Основной целью данной разработки было получение нотации, легко понимаемой всеми пользователями: от бизнес-аналитика, создающего первые наброски описаний процессов, к техническим специалистам, отвечающим за реализацию этих процессов в Системе, и, наконец, до людей бизнеса, которые управляют этими процессами и контролируют их работу.

Для этого язык использует базовый набор интуитивно понятных элементов, которые позволяют определять сложные семантические конструкции.

Данный стандарт обладает рядом достоинств. И это не только яркая и красивая графика, которая делает данную нотацию понятной и доступной, но и функциональная основа, которой удастся обеспечить обратную связь с бизнесом:

- BPMN позволяет следить за влиянием окружающей бизнес-среды на процесс: получено сообщение, возникла исключительная ситуация, клиент отказался от заказа, выход из строя оборудования. Возникновение любых ситуаций требует обработки, ведь они заставляют процесс идти иначе, а ко всему надо быть готовым для исключения максимального количества сбоев в ходе процесса;

- BPMN позволяет объединять исполнителей в группы, что дает возможность контролировать и следить за их иерархией (пулы и дорожки);

– BPMN позволяет очень легко работать как на глобальном, так и на детализированном уровне с целью полного глубокого анализа – степень точности диаграмм зависит от желаемого результата;

– можно описать не только рабочий процесс, но и документооборот;

– широкая классификация подпроцессов BPMN помогает, в случае когда при описании одного бизнес-процесса выясняется, что в него входит один или n раз какой-то другой процесс. Тогда можно на схеме одного процесса оставить только ссылку на другой процесс, который, в свою очередь, описать на другой схеме, а можно в этой же схеме в рамках развёрнутого подпроцесса.

– в настоящее время существует достаточно хорошо развитый класс программного обеспечения - BPM-системы (BPMS, Business Process Management System/Suite, системы управления бизнес-процессами), который обеспечивает жизненный цикл процессов на всех этапах. Применение BPM-систем для управления процессами – это гарантированная возможность своевременного контроля и воздействия на процессы

Помимо достоинств BPMN имеет ряд недостатков и недоработок.

В BPMN рассматриваются только понятия моделирования, применимые к бизнес-процессам. Это означает, что другие типы моделирования, выполняемого в организациях, не будут рассмотрены в BPMN. Например, в BPMN не будут включаться следующие типы моделирования:

- организационные структуры и ресурсы;
- функциональные схемы;
- модели данных и информационные модели;
- стратегии;
- бизнес-правила.

Несмотря на отмеченные недостатки, стандарт BPMN может быть рекомендован для моделирования бизнес-процессов в рамках системы менеджмента качества ВолгГАСУ.

С использованием выбранной методологии было сделано описание процесса «Разработка рабочей программы учебной дисциплины» (рисунок 1).

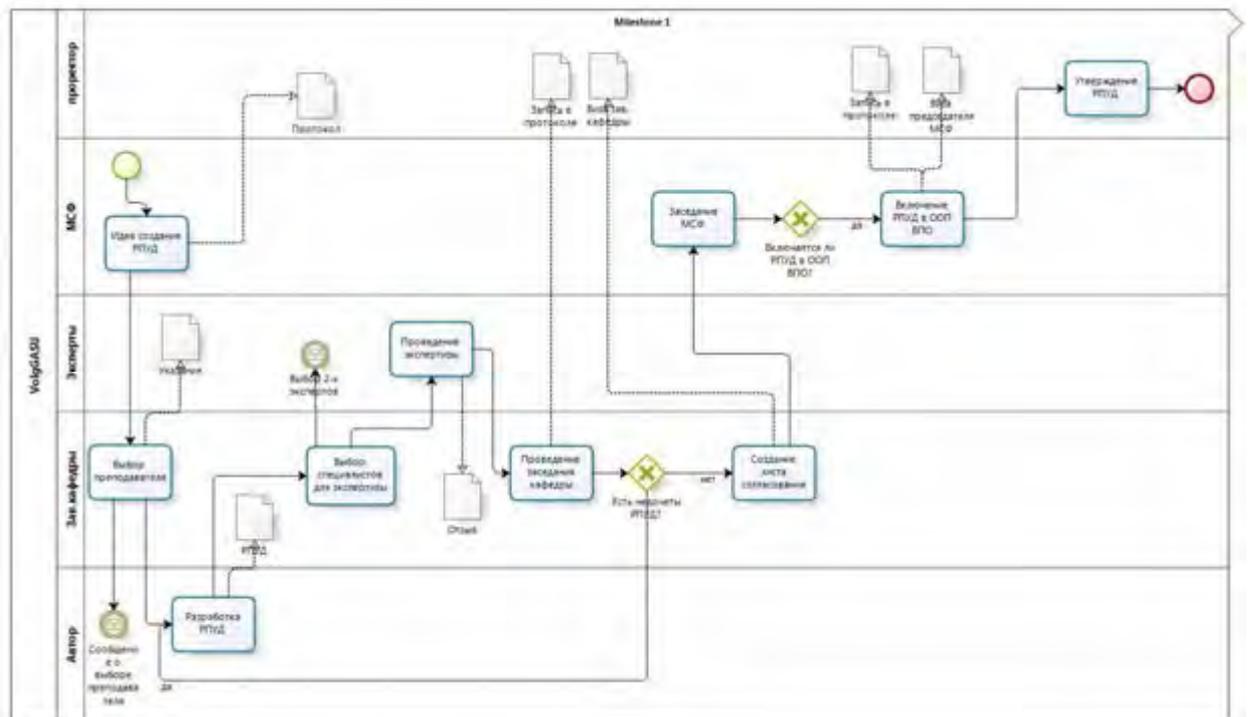


Рисунок 1 - Карта процесса

«Разработка рабочей программы учебной дисциплины».

Представленная диаграмма интуитивно понятна и может быть использована в BPMS системе, т.е. размещена на сервере. Все участники процесса получают доступ к portalу с личными заданиями, а владельцы процесса смогут контролировать их выполнение и осуществлять корректирующие действия.

#### *Библиографический список*

1. Вагнер Ю.Б. Совершенствование системы управления вузом на основе процессного подхода и автоматизации управления бизнес-процессами // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук.

*Устиченко А.А.*

*Научный руководитель Салугин А.Н.*

## **АВТОНОМНЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ ПРОЦЕССЫ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

### **Цель.**

Целью работы является создание программы, позволяющей производить исследования систем, модели которых представляет собой взвешенный ориентированный граф, в котором протекает автономный импульсный процесс.

### **Постановка задачи.**

Разработать программу позволяющую анализировать автономный импульсный процесс во взвешенном ориентированном графе и выполнять оптимизацию весов дуг графа с целью приведения системы в устойчивое состояние.

### **Примеры применения модели автономного импульсного процесса.**

В работе [1] Соловова А.В. и Меньшикова А.А. импульсный процесс используется в качестве модели автоматизированного обучения. Рассматриваются как простые модели, в которых учитываются 3 характеристики автоматизированной обучающей системы, так и более сложные. Целью работы является создание модели, позволяющей проводить исследования, проектирование и интеллектуализацию автоматизированных обучающих систем.

Кононов Д.А. в своей работе [2] предлагает и обосновывает подход к анализу характера динамических процессов в социально-экономических системах, протекающих под действием возмущений различной природы, основанный на базе построения сценария развития объекта. В качестве примера применения подхода приводится оценка возможных результатов экономической реформы в России, построенная на основе материалов анализа программы «500 дней», проведенного Международным Институтом Прикладного Системного Анализа ИААА [3].

В своей работе [4] Гинис Л.А. в качестве примера использования автономного импульсного процесса рассматривает модель демографической ситуации в РФ, на основании этой модели проводит анализ причин демографического кризиса и путей его преодоления, что имеет большое значение для планирования развития экономики государства и улучшения его демографического состояния.

Кротова М.В. в своей диссертации [5] на основе имитационного информационно-логического моделирования проводит анализ последствий реформирования внутреннего рынка природного газа, в частности различных сценариев демонополизации ОАО «Газпром».

Куливец С.Г. в своём докладе [6] рассматривает теоретико-игровые модели на

линейных когнитивных картах. Где под когнитивной картой понимается пространство состояний игры, по сути, система, в которой протекает импульсный процесс, учитывающий влияние игроков.

**Описание модели автономного импульсного процесса.**

Дана система, которая описывается некоторым множеством влияющих друг на друга факторов  $V_i (i=1..n)$ . Множество этих факторов представляется в виде вершин графа (рисунок 1.), а влияние факторов друг на друга описывается дугами графа, направленными от влияющего фактора к фактору на которое оказывается влияние. Вес дуги орграфа есть числовой показатель степени влияния факторов друг на друга, если вес дуги положителен, то влияние прямое (или позитивное), если вес дуги отрицательный, то влияние обратное (негативное).

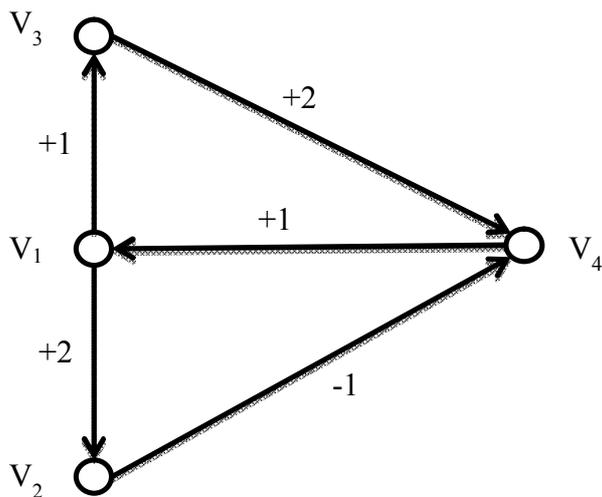


Рисунок 1 - Система взаимосвязанных факторов в графовом представлении

Пусть в исходном состоянии вес вершин графа равен некоторым значениям, значения описываются вектором начального состояния  $V(n)$ . В нашем примере (рисунок 2) вектор начального состояния нулевой ( $V_i(n)=0$ ). Пусть вследствие действия некоторого внешнего фактора в  $i$ -той вершине графа возник импульс, этот импульс называется начальным и описывается вектором  $P(0)$  ( $0$  – это индекс состояния, в которое перейдет система после воздействия импульса), величин, на которые увеличивается вес соответствующих вершин графа. В нашем примере импульс возник в первой вершине и вектор начального импульса:  $P(0) = (1 \ 0 \ 0 \ 0)$ .

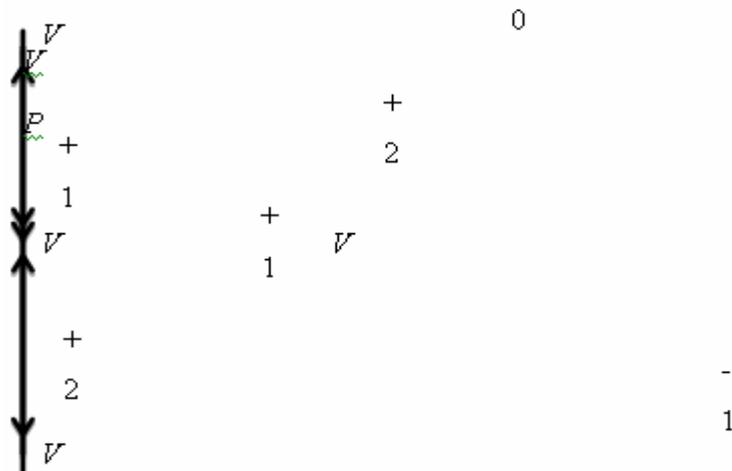


Рисунок 2 - Система в начальном состоянии

После воздействия начального импульса на систему в начальном состоянии, она перейдет в нулевое состояние  $V(0)$  (рис.3а.), это произойдет по причине наличия связей между факторами, которые описывают взаимное влияние. На следующей итерации система перейдет в состояние  $V(1)$  (рис.3б.) и т.д.

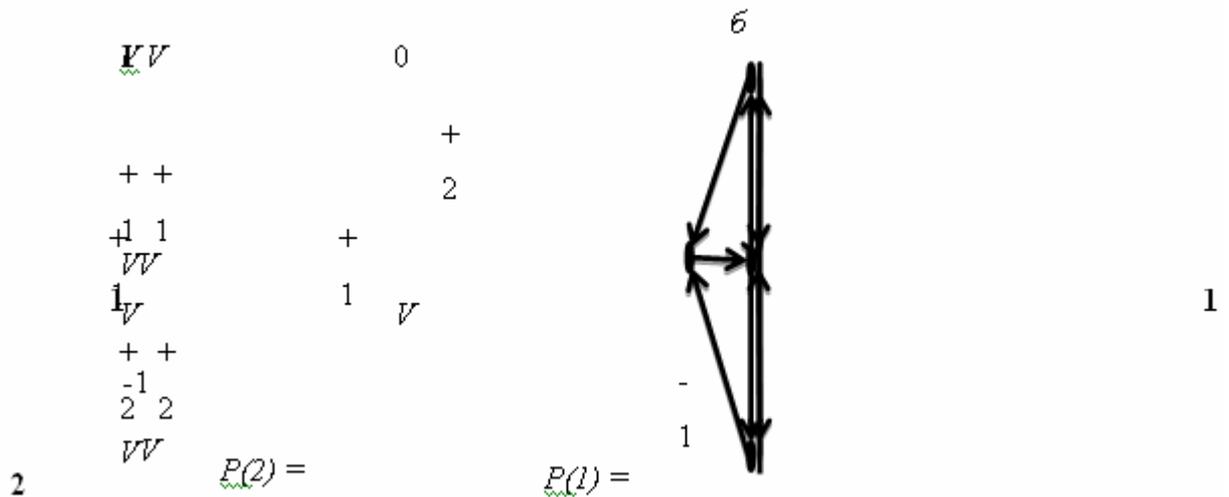


Рисунок 3 - Состояния вершин графа в моменты времени а -  $t=0$  и б -  $t=1$

Состояние вершин орграфа в любой момент времени определяется по формуле:

$$V(t) = V(n) + \left( \sum_{i=0}^t A^i \right)^T \times P(0)$$

где  $A$  – матрица смежности орграфа. Здесь и далее предполагается, что возведение матрицы в степень 0, преобразует её в единичную.

Таким образом, для того, чтобы определить состояние системы в любой момент времени достаточно знать начальное состояние системы и начальный импульс внешнего воздействия. Вектор импульса определяется как разность вектора конечного состояния и вектора предыдущего состояния:

$$P(t) = V(t) - V(t - 1)$$

**Задача приведения системы в устойчивое состояние.**

Импульсный процесс, описываемый формулой (1), может быть устойчивым и не устойчивым. Неустойчивый импульсный процесс характеризуется либо возрастающими колебаниями величин весов вершин графа, либо неограниченным увеличением (уменьшением) этих величин после действия на систему внешнего возмущения. Устойчивый же процесс характеризуется асимптотическим приближением величин весов вершин графа к некоторым фиксированным величинам. Очевидно, что импульсно неустойчивая система непригодна для исследований и анализа, поэтому возникает задача приведения системы к устойчивому состоянию.

В работе [7] было установлено и строго доказано, что импульсный процесс в орграфе является абсолютно устойчивым тогда и только тогда, когда каждое собственное значение матрицы смежности орграфа по абсолютной величине не превосходит единицы.

Пусть оптимизируемый орграф задан матрицей смежности  $A$  размером  $n \times n$ . Вектор проектных переменных – это вектор варьируемых весов дуг орграфа

$$X = (x_1 x_2 \dots x_k \dots x_m)$$

Кроме варьируемых весов  $x_k$  в матрице смежности орграфа могут присутствовать и фиксированные веса – это либо нулевые веса дуг (веса несуществующих дуг), либо ненулевые веса дуг, изменение которых не предполагается. На вес каждой варьируемой дуги накладывается ограничение

$$X_k = [L_k, U_k]$$

Собственные значения матрицы смежности орграфа записываются в виде вектора

$$\lambda = (\lambda_1 \lambda_2 \dots \lambda_i \dots \lambda_n)$$

где  $\lambda_i = a_i \pm b_i \times i$  т.е.  $\lambda_i$  может быть действительным или комплексным числом.

Функция цели

$$f(X) = \max(|\lambda_1|, |\lambda_2|, \dots, |\lambda_i|, \dots, |\lambda_n|)$$

где  $|\lambda_i|$  – абсолютная величина  $\lambda_i$ .

С учётом введённых обозначений и указанного выше условия абсолютной устойчивости импульсных процессов в орграфах формулируется задача приведения системы в устойчивое состояние:

**минимизировать  $f(X)$  при ограничении  $x_k = [l_k, u_k]$ .**

### Описание реализации программы.

#### Решения по инструментам реализации.

Для разработки и реализации программы использовалась интегрированная среда разработки MS Visual Studio 2010 Express Edition, язык реализации C#. При программной реализации алгоритма оптимизации для получения собственных значений матриц смежности использовались функции из математической библиотеки ALGLIB (<http://alglib.sources.ru/>). Данная библиотека в исследовательских целях распространяется по лицензиям GPL2 и GPL3.

#### Решения по объектной модели.

Язык C# является объекто-ориентированным, соответственно была принята объектная модель разработки. На рисунке 4 представлена диаграмма класса PulseProcess, выполненная в нотации UML 2.0. Этот класс реализует все методы необходимые для симуляции импульсного процесса (определения весов вершин графа и импульсов в момент времени t) и приведения системы в устойчивое состояние (оптимизация весов дуг орграфа). Конечно, в программе определяются и используются и другие классы, но их описание не относится к теме работы.

PulseProcess
<pre> +Pulse(in AdjacencyMatrix : double[,], in SourceState : double[,], in InitialPulse : double[,], in IterationsNumber : int) : double[,] +GetPulseVectors(in SourceState : double[,], in NodeStates : double[,]) : double[,] -MatrixSum(in s : double[,], in p : double[,]) : double[,] -MatrixMultiplication(in s : double[,], in p : double[,]) : double[,] -GetIdentityMatrix(in Dimension : int) : double[,] -MatrixMultiplication(in firstMatrix : double[,], in secondMatrix : double[,]) : double[,] -MatrixTransposition(in Matrix : double[,]) : double[,] -MatrixSum(in firstMatrix : double[,], in secondMatrix : double[,]) : double[,] -MatrixUp(in s : double[,], in p : int) : double[,] +PulseImmunity(in adjMtx : double[,], in upperLimit : double[,], in lowerLimit : double[,], in S : int, in L : double) : double[,] </pre>

Рисунок 4 - Диаграмма класса PulseProcess

В классе PulseProcess реализованы методы матричных операций, таких как сложение, умножение, возведение в степень, транспонирования матриц. Кроме этих методов в классе реализованы три основных метода, это:

- Pulse – метод получения значений весов вершин орграфа в моменты времени до заданного (симуляция импульсного процесса);
- GetPulseVectors – метод получения векторов импульсов для всех моментов времени до заданного;
- PulseImmunity – метод, реализующий оптимизацию весов дуг орграфа (приведение системы в устойчивое состояние).

### Описание алгоритма симуляции импульсного процесса.

Для работы алгоритму необходимы исходные данные:

- Матрица смежности орграфа;

- Вектор начального состояния;
- Вектор начального импульса;
- Время симуляции.

На выходе алгоритма формируется двумерный массив, в строках которого хранятся векторы состояний вершин в конкретные моменты времени.

Импульсный процесс реализуется формулой (1). Работа алгоритма представлена на рисунке 5 в виде блок-схемы. Под присоединением вектора к матрице понимается добавление вектора к матрице в качестве новой строки.

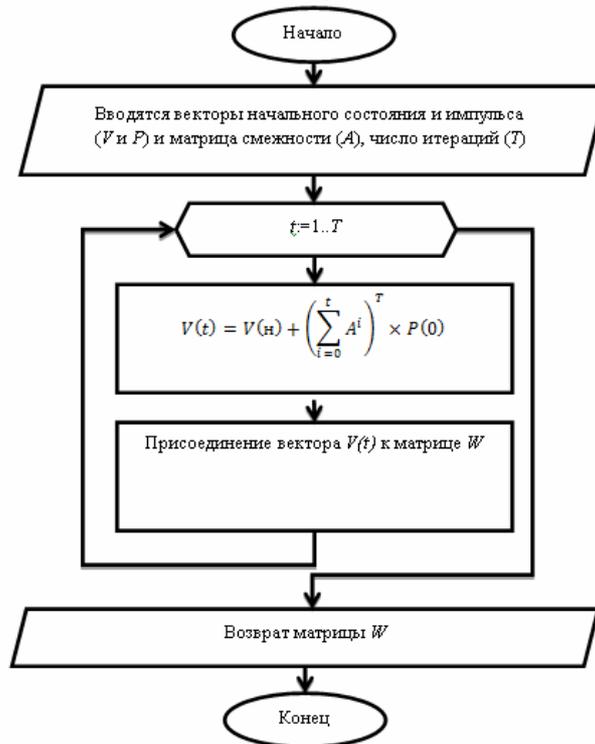


Рисунок 5 - Блок-схема алгоритма симуляции импульсного процесса

### Описание алгоритма оптимизации весов дуг орграфа.

В основу алгоритма оптимизации положен метод Монте-Карло, классическая реализация которого сводится к последовательному анализу случайно выбранных точек в области допустимых значений проектных переменных.

Выбор метода Монте-Карло обусловлен тем, что в нём не нужно задавать исходную точку, достаточно указать лишь область поиска.

Для нахождения оптимальных значений весов дуг (элементов вектора проектных переменных) с достаточно высокой степенью вероятности классическая реализация метода Монте-Карло будет изменена.

Для уменьшения вычислительных затрат процесс оптимизации по методу Монте-Карло будет разделён на этапы с последовательным изменением (уменьшением) области поиска (гиперкуба поиска). Координаты случайных точек на каждом этапе будут вычисляться по формуле:

$$X_i = X_i^{s-1} + R_i \times (\varepsilon - 0,5)$$

где  $R_i = \begin{cases} U_i - L_l, & s = 1 \\ l \times R_i, & s > 1 \end{cases}$ , здесь  $s$  – это номер итерации процесса оптимизации, а  $l$  – это

коэффициент изменения области поиска. Для первой итерации процесса оптимизации значения  $X_i$  определяются по формуле:

$$X_i = L_i + \frac{1}{2} \times (U_i - L_i)$$

т.е. начальные значения для элементов вектора проектных переменных устанавливаются в середину интервала ограничений.

После того как на текущей итерации получен вектор проектных переменных, вычисляются собственные значения матрицы смежности орграфа с весами дуг, соответствующих элементам вектора проектных переменных. Как только собственные значения получены, проверяется, не превосходят ли они по абсолютной величине единицу. Если нет, то среди полученных собственных значений определяется минимальное по модулю. После чего это минимальное собственное значение сравнивается с ранее полученным минимальным, и если оно меньше, то ранее полученное минимальное обновляется текущим, и оптимальной объявляется текущая матрица смежности орграфа. В случае, если оптимальная матрица смежности получена первый раз, то она сразу объявляется оптимальной и её соответствующее минимальное собственное значение – минимальным.

Процесс повторяется заданное число раз, если оптимальная матрица смежности не получена, то выводится сообщение об ошибке, для её устранения при первом приближении достаточно увеличить число итераций процесса оптимизации. Если же оптимальная матрица смежности найдена, то она становится доступной для дальнейших изысканий (рисунок 6).



Рисунок 6 - Блок-схема алгоритма оптимизации весов дуг орграфа

### Пример использования программы

Рассмотрим систему, упрощённо описывающую зависимости между качеством конечного продукта (узел 1), зарплатой работника (узел 2), условиями труда (узел 3) и удовлетворённостью работника своей деятельностью. Система представлена в виде орграфа на рисунке 7.

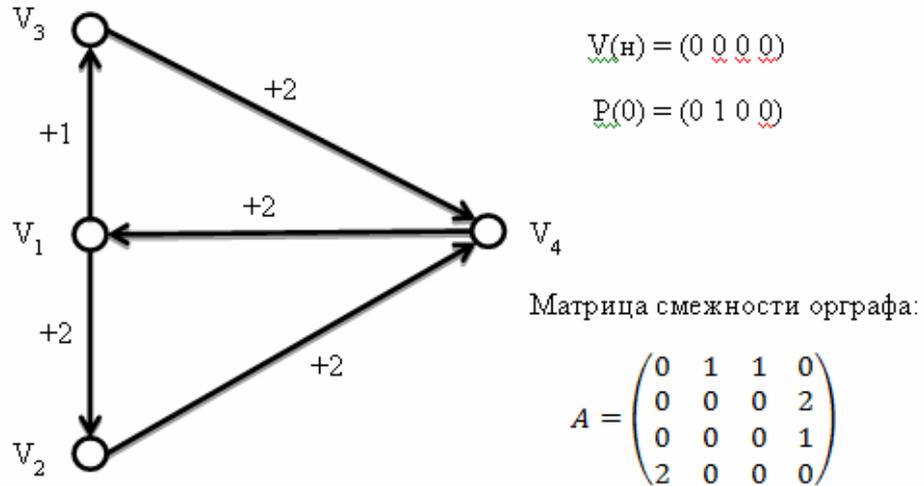


Рисунок 7 - Пример системы

Внесём в систему внешний импульс, изменив зарплату на единицу, и рассмотрим состояние системы в течении первых 20 временных промежутков (рисунок 8.).

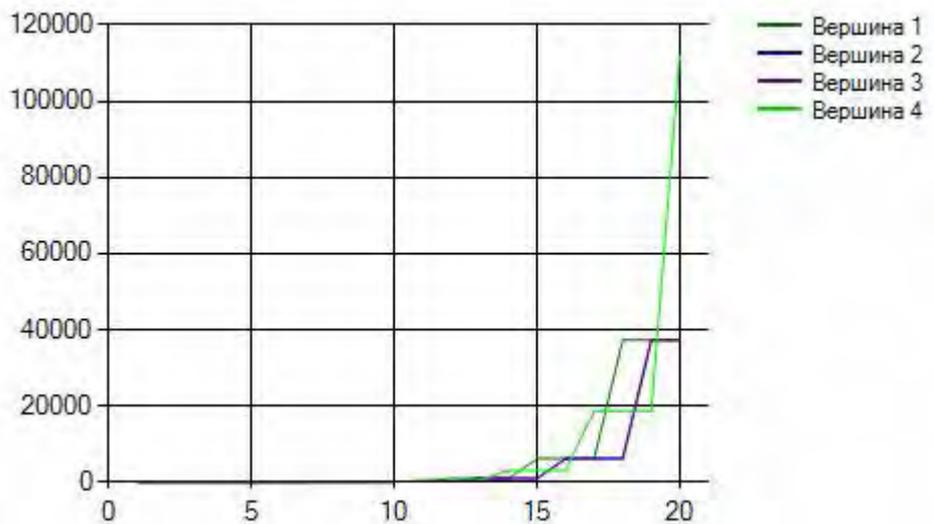


Рисунок 8 - График изменения значений вершин орграфа

Система не оптимальна, в вершинах орграфа происходит постоянное накопление импульсов. Попробуем оптимизировать систему, для этого зададим интервалы изменения весов дуг орграфа: величина влияния качества продукции на уровень зарплаты изменяется от 0 до 1, на условия труда от 0 до 1, влияние уровня зарплаты на удовлетворённость работника изменяется от 0 до 2, влияние условий труда на удовлетворённость работника изменяется от 0 до 1 и влияние удовлетворённости работника на качество продукции изменяется – от 0 до 2. Запустим оптимизацию весов дуг орграфа. В результате получается система со значениями величин влияния факторов друг на друга (весами дуг

орграфа), представленными на рис.9. На рис.10. представлен график изменения значения вершин орграфа, как видно из графиков значения весов вершин орграфа стремятся к некоторому постоянному значению, на основании чего можно сделать вывод об устойчивости системы.

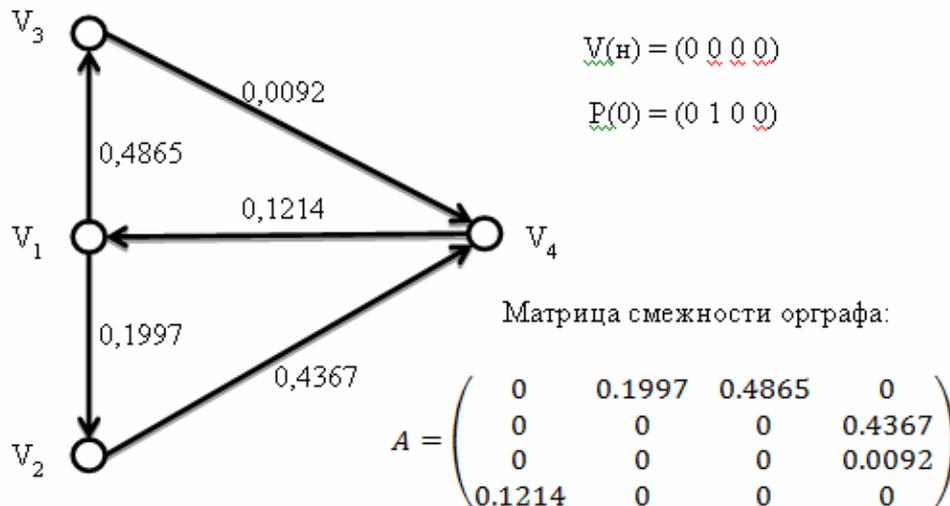


Рисунок 9 - Оптимизированная система

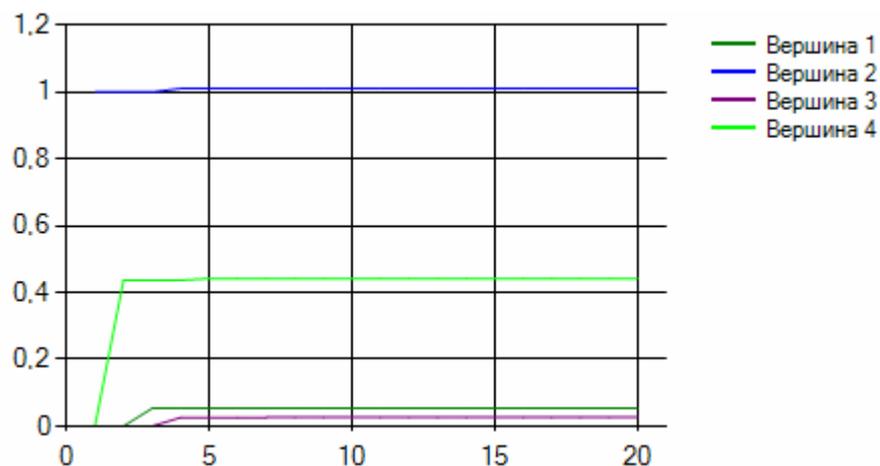


Рисунок 10 - График изменения значений вершин орграфа оптимизированной системы

*Библиографический список*

1. Соловов А.В., Меньшиков А.А. Дискретные математические модели в исследовании процессов автоматизированного обучения. Информационные технологии, 2001, №12 – с.32-36 Educational technology & Society 4(2) – 2001, ISSN-1436-4522, pp.205-210 ([http://ifets.ieee.org/russian/depository/v4\\_i2/html/3.html](http://ifets.ieee.org/russian/depository/v4_i2/html/3.html))
2. Кононов Д.А., Кульба В.В. Формирование сценариев развития макроэкономических процессов на базе использования языка знаковых графов. Моделирование экономической динамики: риск, оптимизация, прогнозирование. -М.: МГУ, 1997. с. 7-33
3. 500 дней (программа) Википедия. Свободная энциклопедия [http://ru.wikipedia.org/wiki/500\\_дней\\_\(программа\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/500_дней_(программа)) (дата обращения: 17.04.2012)
4. Гинис Л.А. Моделирование развития демографической ситуации на орграфах. Фундаментальные исследования. – 2006. – № 6 – С. 73-74 URL: [www.rae.ru/fs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=2099](http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=2099) (дата обращения: 17.04.2012)
5. Кротова Мария Владимировна. Прогнозирование институциональной устойчивости

- крупной компании (На примере естественной монополии ОАО «Газпром») : Дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 : Москва, 2003 160 с. РГБ ОД, 61:03-8/3636-6
6. Куливец С.Г. Теоретико-игровые модели на линейных когнитивных картах Сборник научных трудов V-й Международной научно-технической конференции «Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте». - М., 2009. - С. 379 - 386.
7. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам: Пер. с англ. – М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. Лит., 1986. – 496с.

# СЕКЦИЯ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ И ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ»

*Арушонок Н.Ю.*

*Научный руководитель Арушонок Ю.Ю.*

## ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ СТАЛИ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Одной из задач при обследовании с целью оценки технического состояния металлоконструкций эксплуатируемых зданий и сооружений, является определение фактической прочности стали. Как известно, наиболее достоверные данные о прочностных свойствах материала дают испытания образцов, извлечённых из конструкций. Однако, в ряде случаев извлечение образцов из элементов конструкций невозможно вследствие их недопустимого ослабления, по техническим или технологическим причинам.

Среди методов неразрушающего определения прочности стали эксплуатируемых конструкций без извлечения образцов заслуженной популярностью пользуются методы, основанные на измерении твердости металла по Виккерсу, Роквеллу и Бриннелю. Известны и широко применяются для указанных целей многочисленные портативные приборы определения твердости стали в полевых условиях.

Наряду с удобством и простотой их применение имеет определённые сложности и ограничения, связанные с влиянием на результаты измерений факторов, не имеющих отношения к твердости материала, например, формы и размеров испытываемого элемента. Основная причина этих сложностей и ограничений заключена в косвенном определении твердости стали. Так например, принцип действия популярных твердомеров марки «Темп» и других приборов аналогичной конструкции основан на определении соотношения скоростей падения и отскока ударника датчика, которое преобразуется и пересчитывается в числа твердости по Бриннелю, Роквеллу или Виккерсу. В строительных конструкциях, представляющих собой сложные инженерные системы, состоящие из большого числа элементов и узлов такой способ определения твердости может сопровождаться значительными ошибками.

В связи с вышеизложенным в рамках настоящей работы с целью повышения достоверности экспериментально определяемых параметров материала было изготовлено устройство оригинальной конструкции для испытания стали на твердость методом Бриннеля. Устройство состоит из струбицы с нагружающим винтом и тензометрическим S-образным датчиком силы НЗ-СЗ-300kg-3В фирмы «Zemic», подключенным к измерительному комплексу на базе модуля «SigmaUSB» с ноутбуком или к цифровому регистрирующему блоку.

Струбица закрепляется на испытуемом элементе конструкции фиксирующими болтами и служит опорой нагружающему винту (рисунок 1), к торцу которого шарнирно прикреплен датчик силы. На противоположной стороне датчика расположен индентор, в качестве которого использована конусная насадка от стационарного твердомера со стальным закалённым шариком диаметром 5 мм. При вращении нагружающего винта струбицы шарик вдавливается в предварительно отшлифованную поверхность

испытуемого элемента с образованием лунки. Величина прикладываемого усилия контролируется по монитору ноутбука или по шкале цифрового регистратора в режиме реального времени. Максимальное усилие вдавливания шарика назначалось в соответствии с требованиями стандарта [1] и составило 250 кг.



Рисунок 1 - Испытание элемента нижнего пояса стропильной фермы

Достоверность величины контролируемого усилия во всем рабочем диапазоне от 0 до 300 кг обеспечена за счёт калибровки датчика силы измерительного комплекса на лабораторном стенде по образцовым динамометрам ДС-0,2 и ДС-3-1.

Для повышения точности результатов измерений прибор перед использованием на объекте прошёл дополнительную калибровку на фрагментах стандартных образцов из стали Ст3пс и Ст3кп, испытанных ранее на разрывной машине с определением стандартных физико-механических характеристик ( $\sigma_{тц}$ ,  $\sigma_T$ ,  $\sigma_B$ ,  $\delta$ ).

После завершения испытаний с помощью доработанного микроскопа «Мир-2» измеряется остаточный диаметр отпечатков. Доработка микроскопа заключалась в замене штатного окуляра с увеличением 7X и ценой деления шкалы 0,1 мм на окуляр с увеличением 15X и ценой деления шкалы 0,01 мм и имела целью повысить точность измерения диаметра отпечатка. В доработанном варианте микроскопа цена деления его отсчётного устройства составила 0,0023 мм, а рабочий диапазон, ограниченный полем зрения и длиной отсчетной шкалы прибора - 1,84 мм.

Практическая апробация данного устройства проходила в рамках экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений производственного назначения, принадлежащих ОАО «Волжский Оргсинтез». В частности, испытаниям по определению твердости стали были подвергнуты анкерные болты и оболочка дымовой трубы высотой 49,5 м установки обезвреживания промстоков, а также элементы металлических стропильных ферм пролетом 30 м и несущего каркаса буферных хранилищ готовых прдуктов на складе метионина и сульфата натрия.

Испытания проводились на торцевых поверхностях болтов и на полках прокатных профилей элементов конструкций. Участки испытаний предварительно очищались от грязи и краски, выравнивались напильником, доводились и шлифовались с помощью аккумуляторной дрели с абразивными и шлифовальными насадками до требуемой шероховатости. На каждом исследованном участке проводилось 5-7 испытаний. Переход от измеренного диаметра отпечатка  $d_i$  к твёрдости стали по Бриннелю  $HV$  осуществлялся по формуле:

$$HB_i = \frac{2P}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})} \text{ (кг/мм}^2\text{)},$$

где  $P=250\text{кг}$  – испытательная нагрузка,  $D=5\text{ мм}$  - диаметр шарика.

Далее вычислялись среднее значение твёрдости  $HB_m$ , размах  $W_m$  и среднеквадратическое отклонение результатов в серии  $SH.M.$ , среднеквадратическое отклонение  $S_m$  и коэффициент вариации  $V_m$  твёрдости стали.

Достоверное значение твёрдости стали по Бринеллю с вероятностной обеспеченностью 95% определялось по формуле:

$$HB = HB_m \cdot (1 - t_\alpha \cdot V_m), \text{ кг/мм}^2,$$

где  $t_\alpha$  - коэффициент Стьюдента.

Переход от значения твёрдости стали по Бринеллю  $HB$  к её временному сопротивлению  $\sigma_B$  осуществлялся по переводной таблице из приложения 2 стандарта [2]. Приближённая оценка условного предела текучести  $\sigma_{0,2}$  вычислялась исходя из характерных для низкоуглеродистых строительных сталей соотношений:  $\sigma_{0,2} \approx 0,6 \cdot \sigma_B$  для Ст3 и  $\sigma_{0,2} \approx 0,67 \cdot \sigma_B$  для арматурной стали класса А-III.

Результаты оценки прочности стали элементов несущих металлоконструкций по её твёрдости представлены в таблице ниже.

Из табличных данных видно, что экспериментально полученные числа твердости стали по Бринеллю для всех участков всех испытанных конструкций имеют малый разброс (коэффициент вариации не превышает величины 10,3%), который существенно ниже разброса данных при испытаниях портативными твердомерами с пружинным бойком.

Тип конструкции	Местоположение участка, элемент	$HB_m$ , кг/мм <sup>2</sup>	$W_m$ , кг/мм <sup>2</sup>	$S_{н.м.}$ , кг/мм <sup>2</sup>	$S_m$ , кг/мм <sup>2</sup>	$V_m$ , %	$HB$ , кг/мм <sup>2</sup>	$\sigma_B$ , кг/мм <sup>2</sup>	$\sigma_{0,2}$ , кг/мм <sup>2</sup>
Ствол дымовой трубы	участок 1 на отметке +0,480	131.6	27.5	8.9	13.5	10.3	106.1	40.1	24.1
	участок 2 на отметке +0,480	125.8	18.3	6.0	10.0	7.9	107.0	40.4	24.2
	участок 3 на отметке +0,480	125.9	7.7	3.2	6.7	5.3	113.3	42.1	25.3
Анкерные болты фундамента трубы	болт 1 АЭ32 А-III	211.4	21.7	9.0	16.6	7.9	178.0	61.9	41.5
	болт 2 АЭ32 А-III	206.7	25.0	9.3	16.8	8.1	173.0	60.3	40.4
	болт 3 АЭ30 А-I	141.7	9.5	4.5	9.4	6.6	122.9	45.1	27.0
	болт 4 АЭ30 А-I	146.4	15.6	6.8	12.2	8.3	122.0	44.8	26.9
Нижний пояс стропильной фермы склада метионина и сульфата натрия	по оси 13	138.3	17.0	5.8	10.0	7.2	119.4	44.0	26.4
	по оси 14	115.2	6.2	2.4	5.5	4.8	104.7	39.8	23.9
	по оси 15	118.7	4.9	1.9	5.0	4.2	109.2	41.0	24.6
	по оси 16	121.2	11.6	4.7	8.4	6.9	105.4	40.0	24.0
	по оси 17	143.3	12.2	4.0	8.1	5.6	128.1	46.6	28.0
	по оси 38	114.6	9.8	3.6	6.9	6.0	101.5	38.9	23.3
	по оси 39	122.2	18.8	7.2	11.3	9.3	100.8	38.7	23.2
	по оси 40	115.1	5.7	1.9	5.0	4.3	105.7	40.0	24.0
Колонна каркаса	по оси 41	120.2	6.6	2.6	5.9	4.9	109.0	41.0	24.6
	бункеров метионина	133.1	11.7	4.5	8.4	6.3	117.3	43.4	26.0
	бункеров сульфата	114.4	6.0	2.3	5.4	4.7	104.3	39.6	23.8
Балка	бункера сульфата натрия	139.9	9.4	3.4	7.3	5.2	126.1	46.0	27.6

Принцип действия устройства основан на классическом испытании стали на твердость по Бринеллю путем вдавливания шарика статической нагрузкой с последующим контролем геометрии отпечатка по стандарту [1]. Переход от измеренной твердости стали к её прочности осуществляется в рамках требований стандарта [2]. Это обеспечивает достоверность и стабильность результатов даже при малом числе испытаний и позволяет рекомендовать данное устройство в качестве средства неразрушающего контроля прочности стали при обследовании эксплуатируемых металлоконструкций.

Дальнейшая модернизация устройства предполагает усовершенствование блока цифрового регистратора и замену микроскопа с отсчётным окуляром на микроскоп с цифровой фотокамерой, что существенно повысит точность контроля величины нагрузки в процессе испытаний и определения геометрии отпечатков по его цифровому

фотоснимку.

*Библиографический список*

1. ГОСТ 9012-59\*. Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю.
2. ГОСТ 22761-77. Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Бринеллю переносными твердомерами статического действия.

*Арушонок Н.Ю.*

*Научный руководитель Арушонок Ю.Ю.*

## **К ВОПРОСУ О МОНИТОРИНГЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Одним из активно развивающихся направлений мониторинга технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений является контроль основных параметров их свободных колебаний. Это направление нашло свое отражение в нормативных документах последних лет.

Так в правилах [1] для зданий в сейсмических районах рекомендуется проводить микродинамические испытания несущих конструкций по определению периода собственных колебаний основных форм под воздействием сейсмовибратора или ударной нагрузки пластичным грузом массой 30-50 кг.

Стандарт [2] рассматривает такие динамические параметры, как период и логарифмический декремент собственных колебаний основного тона, в качестве ключевых характеристик технического состояния несущих конструкций и предусматривает их периодическое измерение в процессе мониторинга с фиксацией результатов в паспорте здания (сооружения). В этой связи возрастает актуальность экспериментального определения динамических параметров конструкций путём проведения их испытаний.

В рамках практической реализации вышеописанного направления мониторинга технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений был разработан портативный измерительный комплекс на базе модуля аналого-цифрового преобразователя «SigmaUSB» ЗАО «Электронные технологии и метрологические системы» с подключенным к нему двухосным вибродатчиком ёмкостного типа, изготовленным на базе чипа американской фирмы «Analog Devices». Вибродатчик (акселерометр) вырабатывает электрический сигнал пропорциональный виброускорению колебаний и обладает следующими техническими характеристиками: чувствительность по каждой рабочей оси  $96,7 \text{ мВ} \cdot \text{с}^2/\text{м}$ , рабочий диапазон измеряемых ускорений  $\pm 16,7 \text{ м/с}^2$ , рабочий диапазон частот 0-2250 Гц, масса без креплений 237 грамм.

Управление работой измерительного комплекса, запись и последующая обработка сигналов вибродатчика осуществляется с помощью портативного компьютера (рисунок 1) и программного обеспечения «ZetLab» ЗАО «Электронные технологии и метрологические системы», которое позволяет настроить комплекс под конкретные испытательные задачи.

Так, в частности, для отсека высокочастотных составляющих и уменьшения шумов в измерительных каналах верхняя граница рабочего диапазона была понижена до 800 Гц, для чего сигналы с вибродатчика пропускались через программные фильтры низких частот с частотой среза 800 Гц и ослаблением 36 дБ на октаву.

Экспериментальная апробация измерительного комплекса проходила в рамках

экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений производственного назначения ОАО «Волжский Оргсинтез». В частности, динамическим испытаниям были подвергнуты ствол дымовой трубы высотой 49,5 м установки обезвреживания промстоков, железобетонная балка перекрытия пролётом 6 м этажерки водородной установки и одиннадцать стальных стропильных ферм пролетом 30 м на складе метионина и сульфата натрия.

В процессе испытаний на конструкции воздействовала импульсная нагрузка, в результате чего они выводились из состояния равновесия и совершали свободные затухающие колебания.

Импульсное воздействие на дымовую трубу было следствием резкого торможения груза массой  $\approx 70$  кг, горизонтально перемещающегося по её верхней площадке. Вертикальное импульсное воздействие на балку и фермы осуществлялось в результате падения груза массой  $\approx 102$  кг в середине их пролёта с высоты  $\approx 0,3$  м под действием силы тяжести. Масса груза во всех случаях была мала по сравнению с массой конструкций и не оказывала существенного влияния на процесс их колебаний.

Вибродатчик жёстко прикреплялся с помощью струбины к верхнему обрезу дымовой трубы (рисунок 2) и к элементам конструкций в середине их пролета. Такой способ крепления обеспечивает достаточно точную передачу колебаний от конструкции датчику и позволяет получить акселерограммы с наибольшим размахом сигналов. Одна из рабочих осей акселерометра была ориентирована вдоль направления удара, другая ось - под углом  $90^\circ$  к плоскости конструкции.



Рисунок 1 - Портативный комплекс для измерения параметров колебаний строительных конструкций.



Рисунок 2 - Крепление вибродатчика (акселерометра) на обресе дымовой трубы на отметке +49,500.

После установки вибродатчика и подключения измерительного комплекса осуществлялась запись в режиме реального времени оцифрованных с частотой дискретизации 10 кГц сигналов с двухканального акселерометра на жёсткий диск портативного компьютера. Длительность записи составляла от 60 до 120 секунд. За этот промежуток времени к конструкциям прикладывалась серия импульсных воздействий из 10 последовательных ударов с интервалом 3-5 секунд. Характерный фрагмент полученной записи виброускорений горизонтальных колебаний дымовой трубы представлен на рисунке 3.

Анализ акселерограмм производился в камеральных условиях в два этапа. На первом этапе изучались временные записи сигналов вибродатчиков с количественной оценкой некоторых параметров колебаний, для чего использовалась специальная компьютерная программа. Алгоритмом программы предусматривалось: выделение экстремумов процесса колебаний с вычислением их медианы, подсчет числа полных циклов, пересекающих медиану экстремумов, с определением их амплитуд, вычисление

коэффициента нерегулярности как отношения числа экстремумов процесса к числу пересечений медианы, определение частот экстремумов и полных циклов. Кроме того, определялся логарифмический декремент свободных колебаний  $\delta_i$ , для чего программой на рассматриваемом фрагменте акселерограммы выделялся характерный участок с убыванием амплитуды пиковых ускорений колебаний, фиксировались начальная  $a_n$  и конечная  $a_{n+m}$  амплитуды, подсчитывалось число полных циклов  $m_i$  на участке.

Логарифмический декремент колебаний вычислялся для каждого фрагмента акселерограммы по формуле

$$\delta_i = \frac{1}{m_i} \ln \frac{a_n}{a_{n+m}}.$$

На втором этапе производился частотный анализ колебаний с построением спектра пиковых значений виброускорения, для чего использовалась программа «Узкополосный спектр» из пакета «ZetLab». Разложение записанных сигналов по частотам спектра производилось в рабочем диапазоне частот для дымовой трубы от 0 до 2,5 Гц с разрешающей способностью 0,1 Гц и для остальных конструкций в диапазоне от 0 до 400 Гц с разрешающей способностью 0,2 Гц. Время усреднения спектра назначалось с учетом длительности процесса затухания колебаний конструкций. Узкополосный спектр пиковых значений ускорения колебаний рассчитывался программой с помощью дискретного преобразования Фурье с использованием весовой функции Хана. Спектр колебаний верха дымовой трубы показан на рисунке 4.

Для сопоставления и качественных оценок, полученных экспериментальных данных, для всех испытанных конструкций был выполнен расчёт теоретической частоты собственных колебаний первой форм, исходя из свойств материалов, фактических нагрузок и геометрии конструкций, уточнённых в ходе обследования. Обобщённые результаты первого и второго этапов анализа полученных акселерограмм и расчётные значения частот собственных колебаний конструкций представлены в таблице ниже.

Тип конструкции	Данные	Частота, Гц	Разность, %	Логарифм. декремент
Дымовая труба	по расчету	1.123		
	горизон.1	1.280	14.0	0.051
	горизон.2	1.277	13.7	0.041
	средняя	1.279	13.8	0.046
Балка перекрытия	по расчету	20.743		
	испытан.	20.900	0.8	0.557
Стропильные фермы марки Ф30-10	по расчету	3.779		
	ось 13	3.400	-10.0	0.289
	ось 14	3.600	-4.7	0.353
	ось 15	3.200	-15.3	0.462
	ось 16	3.200	-15.3	0.386
	средняя	3.400	5.9	
Стропильные фермы марки Ф30-3	по расчету	5.031		
	ось 19	5.496	9.2	0.329
	ось 20	6.000	19.3	0.367
	ось 21	5.800	15.3	0.309
	ось 38	5.400	7.3	0.302
	ось 39	5.400	7.3	0.447
	ось 40	5.600	11.3	0.378
	средняя	5.616	6.8	

Из представленных данных видно, что наиболее слабые демпфирующие свойства имеет ствол дымовой трубы. Амплитуда её свободных колебаний уменьшается в 2,718 раза через каждые  $N=1/\delta=1/0,0438\approx 23$  периода, а полное их затухание происходит примерно через 70-75 секунд.

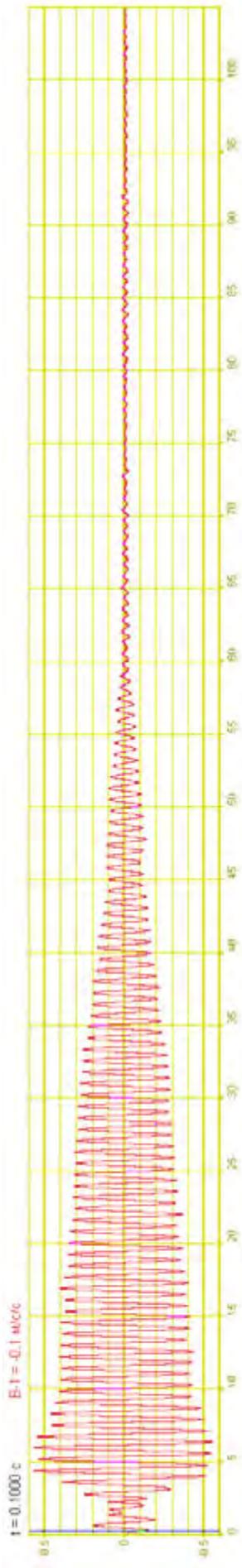


Рисунок 3. Акселерограмма собственных колебаний верха стальной дымовой трубы высотой 49,5 м.

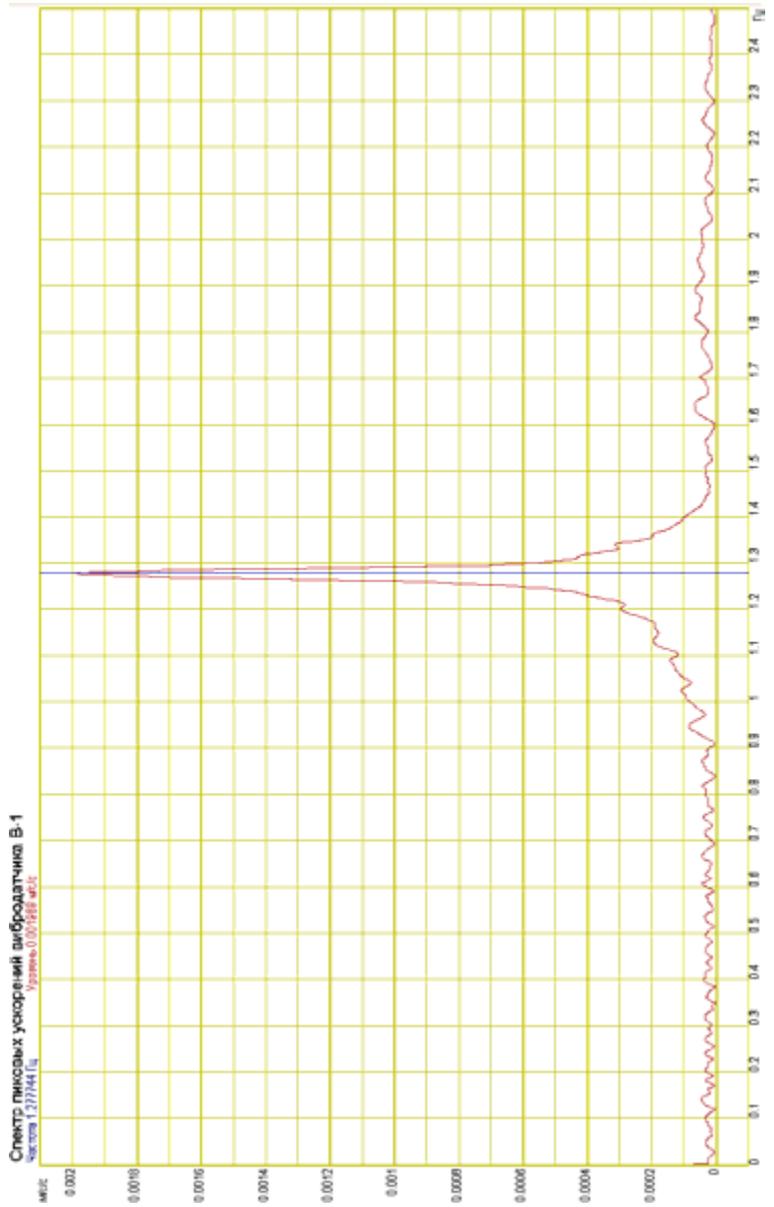


Рисунок 4. Спектр пиковых ускорений горизонтальных колебаний верха дымовой трубы.

Стропильные фермы и балка перекрытия характеризуются значительно большими демпфирующими свойствами. Уменьшение амплитуды свободных колебаний в 2,718 раза происходит за:  $N=1/0,384 \approx 2,6$  периода у ферм Ф30-10,  $N=1/0,355 \approx 2,8$  периода у ферм Ф30-3 и  $N=1/0,557 \approx 1,8$  периода у балки перекрытия. На полное затухание колебаний этих конструкций требуется менее одной секунды.

По результатам спектрального анализа фактически измеренные частоты собственных колебаний конструкций (доминирующие частоты спектров) близки к их расчетным значениям (разница не превышает 19,3%), что указывает на соответствие в работе между реальными конструкциями и их компьютерными моделями.

Различие в частотах собственных колебаний ферм одной марки не превышает 11,1%. Стабильность динамических параметров однотипных ферм и их близость к соответствующим расчетным значениям указывают на отсутствие каких-либо повреждений, нарушений или отступлений, влияющих на их несущую способность или уровень загруженности. Все испытанные конструкции находятся примерно в одинаковом техническом состоянии, которое характеризуется близкими к проектным показателям несущей способностью и уровнем нагруженности.

То же самое можно сказать и о техническом состоянии дымовой трубы и железобетонной балки перекрытия этажерки.

Полученные в результате натурных испытаний конструкций и подтвержденные их динамическим расчетом частоты собственных колебаний и логарифмические декременты могут быть использованы при последующем мониторинге технического состояния данных конструкций.

Несомненным преимуществом контроля строительных конструкций по результатам их динамических испытаний является возможность получения интегральной оценки их технического состояния с учетом практически всех влияющих на него факторов: физико-механических характеристик материала, геометрических размеров сечений, характера сопряжения элементов в узлах и на опорах, возможных дефектов, повреждений и отступлений, характера и уровня нагруженности.

Отличительной особенностью рассматриваемого измерительного комплекса по сравнению с серийно выпускаемыми вибродиагностическими приборами является возможность оцифрованной записи колебаний на жесткий диск компьютера в режиме реального времени. Последующая камеральная обработка записей может производиться с применением как прилагаемого программного обеспечения, так и оригинальных программ пользователя. При этом многократно возрастает объем получаемой при анализе записей информации. Комплекс обладает уникальной универсальностью и может применяться для решения различных экспериментальных задач, например таких, как многоканальное измерение деформаций элементов конструкций электротензометрическим методом, контроль нагрузки при различных испытаниях, измерение температуры, перемещений и прочее. В этой связи можно говорить о перспективности применения данного измерительного комплекса не только для целей мониторинга технического состояния, но и в качестве средства измерения большого числа параметров при обследованиях и испытаниях строительных конструкций, проводимых с различными целями.

#### *Библиографический список*

1. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
2. ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.

*Вайнгольц А.И.  
Научный руководитель Вильгельм Ю.С.*

## **УЧЕТ ВЛИЯНИЯ СЕЗОННЫХ КОЛЕБАНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ БОЛЬШЕПРОЛЕТНОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Отказ от градостроительной политики советского периода, сыгравшей свою роковую роль в обезличивании застройки городов, в области проектирования общественных зданий ставит на первое место вопросы архитектурной выразительности, тщательной проработки конструктивной формы. Их решение с использованием металлических предварительно напряженных конструкций открывает неограниченные возможности при разработке индивидуальных проектов зданий и сооружений, имеющих межрегиональное и федеральное значение. Наиболее ощутимо эффект предварительного напряжения (далее - ПН) проявляется в комбинированных системах, так как особенность этих конструкций заключается в наличии гибких элементов (шпренгелей, цепей вант и т. п.), благодаря чему исключается необходимость введения дополнительных напрягающих элементов [1,2].

Проектируемое спортивное сооружение – дворец ледовых видов спорта в г. Волгограде – перекрыто комбинированной системой, представляющей двухшарнирную арку со шпренгельными поясами и крестовой решёткой. Форма поясов выбрана как можно более приближенной к рациональному очертанию оси арки.

В процессе проектирования решалось сразу несколько задач.

Во-первых, определение наиболее целесообразного очертания оси арки. В итоге в центральной части арка описывается уравнением параболы, а по краям – эллипса (рисунок 1).

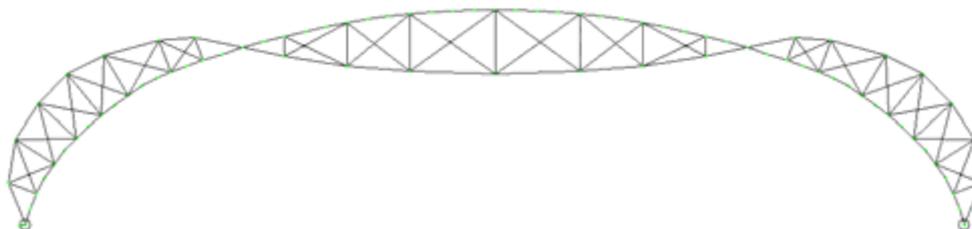


Рисунок 1 - Общий вид конечноэлементной модели конструкции в ПК ЛИРА 9.6

Во-вторых, в целях экономии металла и снижения общего веса конструкции жёсткие элементы были спроектированы сквозного сечения по схеме балки с перфорированной стенкой. Однако в отличие от балки они являются сжато-изгибаемыми элементами, и подбор сечения велся из условия обеспечения устойчивости в плоскости и из плоскости действия момента.

В-третьих, определение величины усилия ПН в решётке и поясах конструкции. ПН элементам – поясам и решётке - принадлежит основная роль в обеспечении жёсткости и общей устойчивости всей конструкции.

Главная трудность, встающая при определении величины ПН – сезонные колебания температуры, максимальное значение которых для г. Волгограда составляет согласно [3] 79°C. Весьма затруднительно подобрать такое усилие ПН, чтобы избежать провисания (выключения из работы) части конструкции при наиболее неблагоприятных сочетаниях

нагрузок как в зимний, так и в летний период, а также обеспечить приемлемую деформативность.

Для того чтобы снизить влияние на работу конструкции атмосферных воздействий (температура, ветер, снег), можно пойти двумя путями: первый – осуществить комплекс инженерных мероприятий; второй – при эксплуатации конструкции варьировать усилия ПН в зависимости от климатических условий.

Первый вариант ведёт к неоправданному удорожанию строительства и эксплуатации за счёт громадного расхода энергоресурсов на поддержание требуемой температуры у внешней поверхности покрытия.

Второй вариант предполагает более разумный режим эксплуатации конструкции, так как в этом случае можно избежать как чрезмерных прогибов в холодный период, так и неоправданного завышения площади поперечного сечения элементов из условий прочности и общей устойчивости. В результате анализа эпюр расчётных усилий при различных величинах усилия ПН в тёплый и холодный период были подобраны её оптимальные значения:

- усилие в поясах в тёплый период - 15 *t* в крайних и 6 *t* в среднем канате;
- усилие в поясах в холодный период – 18,75 *t* в крайних и 12,85 *t* в среднем канате;
- усилие в решётке – 9,2 *t* в крайних и 6,75 *t* в средних канатах.

В целом эффективность применяемой в дипломном проекте большепролётной конструкции (3) можно наглядно (рисунок 2,3) продемонстрировать путём сравнения её с обычной двухшарнирной аркой (1) и аркой со шпренгелями (2) по двум основным параметрам: максимальной величине изгибающего момента и максимальным значением перемещений по оси *z*.

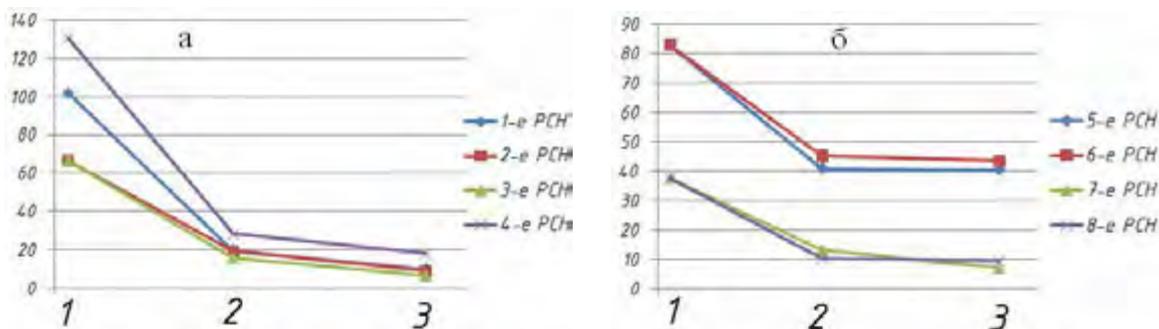


Рисунок 2 - Максимальное значение изгибающего момента, кН\*м  
а - при симметричных нагрузках; б - при несимметричных нагрузках

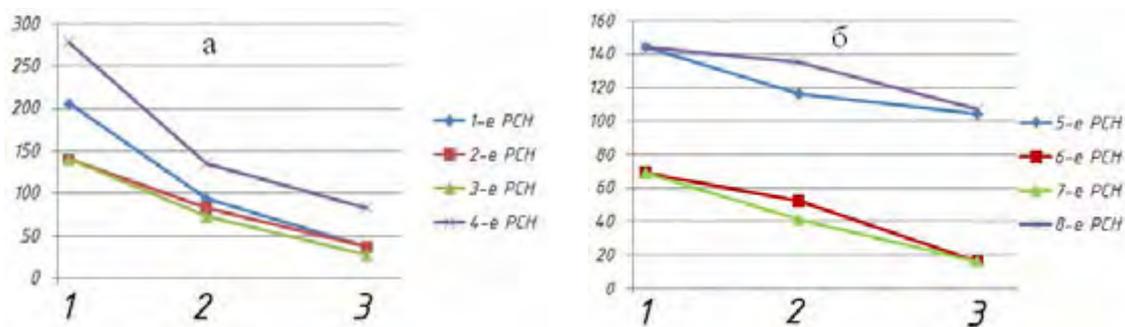


Рисунок 3 - Максимальное значение перемещений по оси *z*, мм  
а - при симметричных нагрузках; б - при несимметричных нагрузках

<i>№№ РСН</i>	<i>Состав</i>
<i>1-е РСН</i>	<i>собств.вес+покр.+(Пнзим)+Снег равн.+ветер+Тзим</i>
<i>2-е РСН</i>	<i>собств.вес+покр.+(Пнлет)+Тлет</i>
<i>3-е РСН</i>	<i>собств.вес+покр.+(Пнлет)</i>
<i>4-е РСН</i>	<i>собств.вес+покр.+(ПНзим)+снег равн.</i>
<i>5-е РСН</i>	<i>собств.вес+покр+(Пнзим)+Снег неравн.+ветер+Тзим</i>
<i>6-е РСН</i>	<i>собств.вес+покр+(Пнзим)+Снег неравн.+ветер</i>
<i>7-е РСН</i>	<i>собств.вес+покр+(Пнлет)+Тлет+ветер</i>
<i>8-е РСН</i>	<i>собств. Вес+покр+(Пнлет) ветер</i>

*Библиографический список:*

1. Лазарев А.Г., Шеина, С.Г., Лазарев А.А., Лазарев Е.Г. Основы градостроительства. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2004. - 416 с.
2. Михайлов В.В. Предварительно напряжённые комбинированные и вантовые конструкции. – М.: «АСВ», 2002 г.
3. СНиП 23-01-99 . «Строительная теплотехника» - М.: Стройиздат, 2000 г.

*Волков М.*

## **ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ ПРОЕКТОВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Масштабное строительство в крупных городах нашей страны сопровождается постоянным ростом сложности возводимых объектов и условий, в которых осуществляется их строительство. Современные тенденции – увеличение этажности зданий, уплотнение городской застройки, стесненность строительных площадок, освоение подземного пространства, насыщение инженерными коммуникациями – неизбежно порождают новые задачи, обусловленные как необходимостью обеспечения безопасности и надежности строящихся сооружений, так и снижения негативного техногенного воздействия на существующие постройки и инфраструктуру, которые расположены в зоне влияния строительства. Значительную часть нового строительства составляют технически сложные, уникальные объекты с высокой степенью ответственности – высотные здания, сооружения с большепролетными конструкциями, связанные в основном с массовым пребыванием в них людей. Контроль технического состояния таких объектов в связи с повышенными требованиями к их безопасности, а также значительным количеством аварий и отказов, имевших место в последнее время, становится обязательной процедурой периода эксплуатации объекта.

Подобная процедура стала необходимостью совсем недавно – с введением в действие ряда нормативных документов. Однако нормативная база, регламентирующая методы проведения мониторинга строительных объектов, а также трактовка полученных результатов проработаны сегодня недостаточно. Поэтому на первый план выходит необходимость создания эффективной методики оценки технического состояния несущих конструкций на основе данных мониторинга НДС.

На сегодняшний день основной перспективой развития систем мониторинга ответственных сооружений является создание профессионально разработанных постоянно действующих автоматических систем контроля технического состояния объекта. Такие системы, наряду с другим системами контроля (тепло- и водоснабжения, пожарной безопасности, климатических условий и т.п.), функционируют в автоматическом режиме с

выводом информации на централизованные диспетчерские пункты в соответствии с концепцией так называемого «умного дома». Исходная информация о состоянии объекта при помощи преобразователей различного типа (линейные и угловые перемещения, усилия и напряжения и т.д.) собирается на компьютеризованных измерительных приборах в пределах локальных зон, обеспечивающих стабильность измерений. Далее, по локальным компьютерным сетям информация поступает и обрабатывается в централизованном диспетчерском пункте, своевременно выдавая предупреждение возможности возникновения аварийной ситуации.

*Геодезический мониторинг пространственно-координатного положения высотных и большепролетных зданий и сооружений.*

Нормативное техническое состояние конструкций объекта в значительной степени определяется неизменностью и стабильностью их геометрических параметров (пространственное положение, пролеты, прогибы, перемещения). При сложном пространственном очертании объекта неравномерные деформации основания, вызывая пространственные деформации всего здания, сопровождаются повреждениями элементов его несущих конструкций по всему объему. В подобных случаях полностью выявить характер деформирования основания инструментально практически невозможно, так же как и численно оценить его влияние на НДС несущих конструкций. В этой ситуации непосредственный контроль пространственных деформаций позволит напрямую оценивать в ходе мониторинга изменение НДС конструктивных элементов сооружения.

Таким образом, при неравномерных деформациях основания объекта главными параметрами, которые должны контролироваться в ходе мониторинга, являются пространственные деформации сооружения – взаимные перемещения массива его характерных точек в нескольких уровнях по высоте и периметру объекта, которые он испытывает в результате деформационного воздействия со стороны основания и внешних факторов. Наиболее эффективный способ решения данной проблемы – пространственно-координатный мониторинг положения характерных точек объекта с помощью современной аппаратуры, способной обеспечить необходимую точность и скорость измерений.

Для высотных и большепролетных объектов возникает необходимость предварительного выявления (ранней диагностики) изменений НДС конструкций и локализации мест такого изменения с использованием других методов, не связанных с прямым доступом к несущим конструкциям и не требующих существенных финансовых и трудовых затрат для реализации.

По результатам мониторинга, помимо визуально-нормативной оценки технического состояния конструкций, должен производиться численный анализ их НДС на основании проверочных расчетов с уточненными данными, полученными при обследовании сооружения. Сегодня проектирование и расчет строительных конструкций, как правило, осуществляются численными методами с помощью специализированных вычислительных комплексов, алгоритмы которых в подавляющем большинстве основаны на методе конечных элементов (МКЭ). Данная технология в настоящий момент – основной инженерный инструмент автоматизированного математического анализа НДС строительных конструкций от любого вида внешних воздействий.

На сегодняшний день пространственные геометрические характеристики деформационных процессов могут быть определены с применением целого ряда разнообразных геодезических методов и современных приборов.

*GPS-измерения.* Перспективными геодезическими средствами, используемыми для решения задачи пространственно-координатного мониторинга, являются приборы GPS-позиционирования, которые на современном этапе позволяют определять пространственные координаты точек с точностью до 1 см, что для высотных сооружений с возможными горизонтальными перемещениями порядка нескольких десятков сантиметров представляет довольно высокую точность.

Исключение ошибок при измерениях производится при дифференциальном способе наблюдений – DGPS (Differential GPS). При дифференциальном режиме съемки точность фазовых измерений достигает миллиметровой точности

С помощью GPS-систем могут быть эффективно определены динамические показатели колебаний высотных зданий от ветровых воздействий. С помощью постобработки информации определяются фоновые и резонансные компоненты смещения в направлениях по ветру и перпендикулярно ему, что дает представление о фоновом компоненте структурной реакции высотного здания.

*Тахеометрическая съемка.* Для периодического контроля пространственного положения объектов могут быть использованы современные электронные тахеометры, отвечающие заданным требованиям к точности измерения деформаций сооружений.

Безотражательные тахеометры позволяют с высокой точностью производить съемку недоступных для установки отражательных призм точек на фасадах зданиях. Возможность автоматизированных измерений обеспечивает система самонаведения приборов на специальные активные отражатели. Также могут осуществляться роботизированные измерения, при этом управление прибором и сбор данных измерений осуществляются дистанционно. Роботизированные системы эффективно используются для слежения за деформациями объектов, съемки движущихся объектов и т.д.

*Лазерное сканирование.* Лазерное сканирование на сегодняшний день зарекомендовало себя как высокопроизводительная технология, которая может эффективно применяться для решения проблемы пространственно-координатного мониторинга объектов большой сложности и насыщенности. Точность измерений лазерных сканеров лежит в диапазоне от 1 до 10 мм на расстояниях до 1000 м, при этом количество измерений в секунду может составлять до 100 000 точек.

Первичным результатом получаемых данных является трехмерное облако точек, преобразуемое впоследствии с помощью специального программного обеспечения в электронную пространственную модель объекта, на основании которой определяются перемещения, и оценивается состояние сооружения по сравнению с предыдущим этапом измерений.

*Измерение скорости воздушного потока.* Скорость воздуха является весьма важным параметром состояния атмосферы и одной из главных характеристик воздушного потока, которую необходимо учитывать при проектировании, монтаже, наладке и контроле систем вентиляции и кондиционирования. В качестве основного средства измерения скорости движения воздуха применяются анемометры, различающиеся между собой как по принципу действия, так и по техническим характеристикам. В настоящее время промышленность предлагает широкий выбор переносных и стационарных электронных анемометров всевозможных марок и модификаций как отечественных, так и зарубежных фирм-изготовителей.

*МКЭ-оценка технического состояния сооружений по результатам мониторинга.* При контроле технического состояния ответственных объектов, подверженных воздействию неравномерных осадков основания, имеющих сложный пространственный характер, что часто имеет место в зонах строительства в условиях плотной городской застройки, а также в зонах с нестабильными инженерно-геологическими условиями используется так называемая пространственно-координатная модель (ПК-модель) объекта контроля. Модель повторяет форму сооружения, ее точки размещены в основных конструктивных узлах сооружения, в частности в узлах каркаса. В этих точках размещаются специальные отражательные марки, позволяющие фиксировать пространственные координаты в ходе лазерной тахеометрической съемки. Узлы ПК-модели с определенной точностью совпадают с узлами конечно-элементного сооружения (МКЭ-модель), которое, как правило, для новых сооружений всегда создается на этапе проектирования.

МКЭ-моделирование на предварительном этапе мониторинга позволяет определить

предельные деформационные показатели, превышение которых в ходе эксплуатации будет представлять опасность для несущей способности сооружения. Использование компьютерных технологий в настоящее время позволяет достаточно просто создавать адекватные расчетные схемы сложных строительных конструкций и практически реализовать методы структурного анализа их работы и поведения при различных воздействиях, в том числе и динамических.

Рассматриваемый метод оценки технического состояния ответственных зданий по результатам пространственно-координатной геодезической съемки и МКЭ-оценки напряженно-деформированного состояния конструкций позволяет разрабатывать эффективные и универсальные системы автоматического и периодического мониторинга. Такой подход повышает уровень эксплуатационной безопасности высотных и большепролетных строительных объектов и снижает риск возникновения аварийных ситуаций, что ввиду уникальности конструктивных решений, функционального назначения и массовой посещаемости рассматриваемых сооружений может сопровождаться человеческими жертвами и значительными экономическими потерями.

#### *Библиографический список*

1. Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования: СНиП 2.01.07-85.-М.,1986.-36с.
2. Васильев В.М., Панибратов Ю.П., Фезник С.Д., Хитров В.А., Управление в строительстве. Уч. для ВУЗов. – М. изд. АСВ, 1994 г. – 456 с.

*Воловик Т.О., Колобанов А.А.  
Научный руководитель Бабалич В.С.*

## **СОВРЕМЕННЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ИЗЫСКАНИЙ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Начало кардинальных изменений нормативной базы строительного комплекса можно датировать 1994 г. с введением 17.05.94 г. СНиП 10-01-94 «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения». Система нормативных документов Российской Федерации в строительстве создавалась в соответствии с новыми экономическими условиями, законодательством и структурой управления на базе действующих в России строительных норм, правил и государственных стандартов в этой области.

Главная направленность вновь разрабатываемых нормативных документов Системы – защита прав и охраняемых законом интересов потребителей строительной продукции, общества и государства при развитии самостоятельности и инициативы предприятий, организаций и специалистов. Поэтому введенный СНиП декларирует новые методические принципы, находящие все большее распространение в практике международной стандартизации. В отличие от традиционно сложившегося в нашей стране так называемого, «описательного» или «предписывающего» подхода, когда в нормативных документах приводят подробное описание конструкции, методов расчета, применяемых материалов и т.д., вновь создаваемые строительные нормы и стандарты должны содержать, в первую очередь, эксплуатационные характеристики строительных изделий и сооружений, основанные на требованиях потребителя. То есть разрабатываемые в соответствии с настоящими строительными нормами и правилами нормативные

документы должны не предписывать, как проектировать и строить, а устанавливать требования к строительной продукции, которые должны быть удовлетворены, или цели, которые должны быть достигнуты в процессе проектирования и строительства. Способы достижения поставленных целей в виде объемно-планировочных, конструктивных или технологических решений должны носить рекомендательный характер и устанавливаются новым, ранее не применяемым, типом нормативных документов - сводами правил по проектированию и строительству. Таким образом, система технического нормирования в строительстве была пересмотрена с целью исключения избыточных требований и сокращения количества, обязательных для исполнения нормативных технических документов, а также их гармонизации с европейскими и международными аналогами. С этого времени несколько десятков институтов, проектных организаций, профессиональных общественных объединений, производственных фирм и компаний работали над приведением системы технического нормирования в строительстве в соответствие с требованиями упомянутого документа. Из-за недостаточности финансовых средств работы, по пересмотру действующих СНиПов шли медленнее, чем хотелось бы, и это вызывало справедливые нарекания разработчиков и пользователей нормативной документации.

Строительные нормы и правила никогда не считались какими-то барьерами, даже на переговорах с представителями всемирной торговой организации (ВТО). Многие эксперты ИСО высоко оценили структуру и содержание нашей системы СНиПов. Несколько лет назад Министерство строительства КНР, проанализировав все существующие системы технического регулирования в строительстве, пришло к выводу, что лучшей является российская, и обратилось с просьбой передать им все наши СНиПы, которые были разработаны за последние два десятилетия. Практически все межгосударственные стандарты в строительстве для стран СНГ выполнены на основе российских и приняты в этих странах взамен национальных.

Однако, на наш взгляд, революционные изменения нормативной базы происходят весьма скоропалительно и потому не всегда продумано. В июле 2003 года был введен в действие Федеральный закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (далее ФЗ № 184). С другой стороны потребность в подобном законе назрела потому, что необходимо было привести отечественную сферу технического регулирования в соответствие с мировой практикой и ликвидировать при этом ведомственный произвол. Госстандарт в контакте с Госстроем России и другими министерствами и ведомствами подготовил ряд законопроектов, которые должны были устранить эти противоречия. Документы были в работе, когда появился проект ФЗ в такой неожиданной редакции.

При обсуждении проекта ФЗ представители практически всех министерств и ведомств, в том числе Госстроя России, не отрицая самой идеи и целей реформирования системы технического регулирования, почти единогласно возражали против способов реформирования, предусмотренных этим законопроектом. Они предупреждали, что в предлагаемом виде закон в лучшем случае работать не будет, а в худшем - нанесет ощутимый удар по экономике России. Уже тогда было понятно, что ждет российскую экономику в случае присоединения к ВТО в условиях обрушения действующей нормативной базы и невозможности создания новой в срок, отведенный ФЗ.

Однако принятие этого закона было провозглашено его авторами и идеологами актом революционного характера, направленным на расцвет предпринимательской деятельности в России. Но как показала жизнь, последствия этого «революционного акта» ничем не отличаются от тех, к которым приводят любые революции. Жизнь подтвердила правоту оппонентов ФЗ и непрофессионализм его разработчиков. Может быть именно поэтому они, пытаясь защититься, так агрессивно ищут в лице чиновников врагов, якобы просто препятствующих реализации закона.

Достаточно ощутимый удар нанес ФЗ № 184 по строительной отрасли. На достаточно длительный срок им была «заморожена» актуализация существующей

нормативной базы в ожидании перспективных технических регламентов. А старая нормативная база существенно тормозила внедрение современных научно-технических и технологических достижений. С другой стороны декларируемая ФЗ № 184 (с поправками от 01.05.2007 г.) добровольность применения отраслевых нормативов (СНиП, ГОСТ, СанПиН) содержащих технические и технологические требования к проектированию и возведению строительных объектов не могла в должной мере обеспечить безопасность строительной продукции, зданий и сооружений.

Наконец, к исходу регламентированного ФЗ № 184 семилетнего срока, 30.12.2010 г. Государственной думой РФ принимается ФЗ № 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (далее ФЗ № 384). С 01.07.2010 г. закон вступил в силу.

Технический регламент о безопасности зданий и сооружений в какой-то мере компенсировал недостатки и противоречия закона о техническом регулировании. Статьей 6 ФЗ № 384 введен перечень нормативных документов, утверждаемый Постановлением Правительства РФ, обязательных для исполнения в целях обеспечения требований технического регламента (№ 384-ФЗ). До вступления в силу закона ФЗ № 384 21.06.2010 г. было принято Постановление Правительства № 1047-р утвердившее регламентированный законом перечень нормативных документов обязательных для исполнения при проектировании, строительстве и эксплуатации. Утвержденный Правительством РФ перечень содержит 91 документ, из них 9 ГОСТов, остальные СНиПы. Причем обязательными для исполнения в указанном перечне приняты не все предписанные нормативными документами требования, а только требования отдельных разделов и пунктов нормативных документов из утвержденного Правительством РФ перечня. Данное законодательное нововведение ввело в заблуждение многих специалистов строительного комплекса, т.к. строители не находили в правительственном перечне «своих» СНиПов регламентирующих технические и технологические параметры для обеспечения безопасности и конструктивной надежности возводимых объектов, инженерной инфраструктуры. И немногие специалисты также поняли глубинную методическую составляющую правительственного перечня. Ситуация заключается в следующем.

Все предписанные к обязательному исполнению нормативные документы их отдельные разделы и пункты не содержат детальных технических и технологических требований обеспечивающих безопасность и конструктивную надежность возводимых объектов и поэтому изобилуют многочисленными ссылками на другие нормативно-технические документы (СНиПы, ГОСТы, ВСНы) отсутствующие в правительственном перечне. Детальным анализом утвержденного Правительством РФ перечня обязательных для исполнения нормативных документов, выполненного авторами, установлено, что количество таких ссылок в перечне составляет 645. В тоже время по правилам международной стандартизации (МЭК, ИСО) любая прямая ссылка должна быть исполнена. Аналогичные требования регламентирует и отечественная система стандартизации. Так основополагающий национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» в п. 4.2 четко предписывает следующее: «национальный стандарт применяют на добровольной основе. Обязательность соблюдения национальных стандартов наступает при прямом указании на это в действующем законодательстве, договорах контрактах, правомерно принятых нормативных документах федеральных органов исполнительной власти или предприятий любых форм собственности». То есть, учитывая это требование ГОСТ Р 1.0-2004 перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» составляет не 91 документ, а 736 документов. Так как, п. 6.2 ГОСТ Р 1.0-2004 регламентирует обязательность исполнения всех требований национальных

стандартов при их применении.

Таким образом, мы практически вернулись к ранее существовавшей нормативной базе, но с дополнительными сложностями для строителей, проектировщиков и контролирующих органов, т.к. в правительственном перечне регламентированы не только национальные стандарты, своды правил, но и части и отдельные пункты этих документов, исполнение которых обязательно.

К сожалению, процесс реформирования современной нормативной базы изысканий, проектирования и строительства в настоящее время не стабилизирован. Уже существует проект технического регламента Евразийского экономического сообщества «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» распространяющийся на:

– на продукцию строительства – здания и другие строительные сооружения, включая их внутренние инженерные системы, всех отраслей экономики независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, вводимые в эксплуатацию после завершения нового строительства, реконструкции или капитального ремонта, а также реставрации;

– на процессы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации зданий и других строительных сооружений;

– на строительные материалы и изделия, применяемые для изготовления и (или) возведения строительных конструкций и устройства внутренних инженерных систем зданий и других строительных сооружений.

Технический регламент Евразийского экономического сообщества «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» также значительно изменяет структуру Системы межгосударственных нормативных документов в строительстве.

Кроме того, разработан проект Постановления Правительства РФ о применении в проектировании и строительстве норм и стандартов европейских государств, в качестве альтернативы перечню национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Резюмируя вышеизложенное можно констатировать, что довольно революционные и скоропалительные изменения нормативной базы в проектировании и строительстве без достаточного времени на их адаптацию не позволяют специалистам строительного комплекса не только как-то повлиять на их содержание, но и отследить появление новых документов. Указанное обстоятельство, безусловно, не способствует повышению уровня качества и безопасности строительных объектов.

*Дьякова Н.*

## **АКТУАЛЬНОСТЬ УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДНЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Трасса магистральных газо- и нефтепроводов проходит через районы с разнообразными естественными условиями. Мерзлые грунты в естественном состоянии обладают большой несущей способностью, достаточной для того, чтобы зафиксировать трубопровод в начальном состоянии. Однако при воздействии на вечномерзлый грунт положительной температуры происходит его оттаивание и разжижение. Вследствие этого

трубопровод либо всплывает, либо теряет продольную устойчивость. Происходит нарушение проектного режима работы трубопровода. Этот вопрос отличается особенной актуальностью для магистральных газопроводов, проложенных в северных районах страны.

Развитие газотранспортной системы связано с транспортировкой газа из северных месторождений Тюменской области и полуострова Ямал. Эксплуатационная надежность линейной части магистральных газопроводов зависит от его устойчивого положения. Этот вопрос наиболее важен для головных участков трассы, пересекающих территории со сплошным распространением вечномерзлых грунтов. Характерные для Крайнего Севера высокольдистые грунты с содержанием льда до 40-60% и преобладанием в составе пылеватых частиц теряют при оттаивании прочностные и частично балластирующие свойства. Другие явления, такие как морозное пучение, термокарст, термоэрозия, активные склоновые процессы при оттаивании - вмерзании, отрицательно влияют на устойчивость магистрального газопровода.

Стратегия научно-технической политики развития трубопроводного транспорта, основанная на необходимости обеспечения надежности и безопасности, предполагает создание магистральных трубопроводов нового поколения с увеличенным ресурсом эксплуатации до 40-45 лет. Федеральный закон «О техническом регулировании» предоставил право нефтегазовым компаниям при проектировании и строительстве новых крупных объектов разрабатывать непосредственно под них специальные нормативно-технические комплексы. Необходимость создания специальных нормативно-технических комплексов, как правило, связана с переходом на такие значения рабочих параметров трубопроводов, которые превышают значения, регламентируемые СНиП 2.05.06-85\* «Магистральные трубопроводы».

Новым подходом при решении проблемы обеспечения безопасности трубопроводного транспорта является применение методов вероятностного анализа безопасности (ВАБ), подобно тому, как это реализовано в атомной энергетике. Требуемый по законодательству уровень проектной надежности можно обеспечить за счет использования дополнительных (сверхнормативных) технических решений при прокладке трубопроводов на особо ответственных участках.

К дополнительным техническим решениям, снижающим вероятность разрушений и возникновения внештатных ситуаций, относятся:

- увеличение толщины стенки и класса прочности труб при повышении категоричности особо ответственных участков;
- мониторинг технического состояния нефтепровода (использование «интеллектуальных» вставок, сейсмостанций, блоков-индикаторов скорости коррозии, глубинных реперов и т. п.);
- проведение гидравлических испытаний участков трубопровода по специальному техническому регламенту, обеспечивающему предельную загрузку всех несущих элементов системы и минимизацию числа гарантийных (неиспытываемых) стыков. Другая группа дополнительных технических решений имеет целью снижение последствий аварийного разлива нефти;
- применение на переходах через водные преграды конструкций типа «труба в трубе» с герметизирующими сальниковыми узлами специальной конструкции;
- расстановка дополнительных (сверхнормативных) секующих задвижек;
- размещение датчиков системы обнаружения утечек на каждой задвижке;
- использование автоматической системы контроля и отключения аварийных участков.

На сегодняшний день имеется достаточно обширный инструментарий для проведения внутритрубной диагностики и дополнительного дефектоскопического контроля. Аппаратура, основанная на ультразвуковом и магнитном методах внутритрубного дефектоскопического контроля, позволяет с высокой степенью

достоверности выявлять различного вида несплошности, концентраторы напряжений, трещины и трещиноподобные дефекты. Большинство ранее применявшихся норм допустимых дефектов основывались только на геометрических браковочных признаках. Всесоюзным научно-исследовательским институтом по строительству и эксплуатации трубопроводов ВНИИСТом разработан новый подход к оценке технического состояния трубопроводов по результатам внутритрубной диагностики и обследования, предполагающий оценку опасности каждого выявленного дефекта (или комбинации дефектов) в зависимости от напряженно-деформированного состояния в области дефекта, уровня действующих нагрузок и действительных свойств материала и сварных соединений на данный момент времени эксплуатации.

Устойчивое развитие экономики России тесным образом связано с обеспечением предприятий и социальной сферы энергоносителями и сырьем в виде нефтепродуктов и природного газа. Выполнение этой задачи требует освоения новых месторождений нефти и газа, которые расположены, как правило, в отдаленных северных районах Западной Сибири и полуострова Ямал. Высокая заболоченность территории, большое количество москитов, короткий навигационный период делают практически невозможным выполнение строительных работ в летний период. Создание вдольтрассовых дорог в капитальном исполнении очень дорого, так как при низкой интенсивности их использования требуется большое количество строительных материалов, существующая практика строительства временных вдольтрассовых дорог наносит непоправимый урон растительному покрову тундры. В то же время длительность зимы в этих широтах, низкие температуры, большие запасы снега создают благоприятные условия для возведения экологически чистых снеголедовых дорог, полностью обеспечивающих транспортные потребности как в период строительства, так и эксплуатации трубопроводов. Строительство снеголедовых дорог в насыпи известны давно и применялись в России и за рубежом с давних времен. Однако до настоящего времени не созданы средства их механизированного возведения. Механизации возведения снеголедовых дорог в насыпи при современных темпах строительства трубопроводов становится актуальной задачей.

Сооружение вдольтрассовых проездов традиционно осуществлялось в начальный период зимы, когда промерзнет несущее основание, и затем периодической расчисткой трассы от заносов в процессе эксплуатации. В северных районах Тюменского региона количество дней с метелями составляет от 10 до 30 % продолжительности зимнего периода, это вызывает остановку движения иногда на несколько дней, поэтому расчистка дороги требует значительных затрат времени и большого количества техники. Установлено, что потери, вызванные нарушением проезда транспорта в течение только одних суток, могут превосходить затраты на содержание дороги в течение всего зимнего периода.

В связи с изложенным, для снижения затрат и обеспечения и сохранности почвенного покрова тундры необходимо разработать новые инженерные решения возведения вдольтрассовых дорог, позволяющие использовать специфические северные условия, такие как снег, холод, продолжительный зимний период.

Проблема транспортного обеспечения в районах Сибири и Крайнего Севера представляется актуальной и отражает объективные потребности нефтегазового строительства и совершенствовании методов строительства и ремонта нефтегазотранспортных систем.

#### *Библиографический список*

1. Основания, фундаменты и подземные сооружения/М.И. Горбунов-Посадов, В. А. Ильичев, В.И. Крутов и др.; Под общей ред. Е.А. Сорочана и Ю.Г. Тимофеева. – М.: Стройиздат, 1985.-(Справочник проектировщика).
2. Цытович Н.А. Механика грунтов.-М.: Высшая школа, 1983.

## **МОДЕЛИ ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Конструкции, опирающиеся на упругое основание, имеют самое широкое применение в строительстве. Примерами упругого основания могут служить грунт или сваи, на которые опирается сооружение, близко расположенные, друг от друга колонны, балки или ригели рам, на которых лежит какая-либо конструкция (балка, ферма) и др.

Методы расчета конструкций, лежащих на грунте, в зависимости от принятых моделей основания можно разбить на три группы:

- 1) методы, базирующиеся на винклеровой модели основания;
- 2) методы, базирующиеся на теории упругого полупространства;
- 3) методы, базирующиеся на комбинированных моделях упругого основания.

Наиболее приемлемой для практических целей моделью является винклерово основание.

При правильном выборе численного значения коэффициента жесткости основания и учета в необходимых случаях его переменности результаты расчета конструкций с использованием этой модели близко соответствуют опытным данным.

Теория расчета конструкций, лежащих на упругом винклеровом основании, благодаря трудам К. Хаяеи, А. Н. Крылова, В. А. Киселева, Б. Г. Коренева и ряда других исследователей достигла к настоящему времени значительного развития. Однако существующие методы расчета охватывают в основном балки и плиты и разработаны применительно к постоянному коэффициенту жесткости основания. В последние годы в связи с массовым строительством крупнопанельных зданий, расчетная схема которых может быть упрощенно представлена в виде балки на упругом основании, все больше уделяется внимания учету переменной сжимаемости поверхности грунтового основания в пределах плана сооружения.

За рубежом расчет конструкций на упругом основании выполняется только исходя из гипотезы прямой пропорциональности, т. е. винклерового основания.

В первом случае (рисунок 1а) балка опирается на основание из плотной глины, деформирование которого удовлетворительно описывается моделью общих деформаций, например, моделью линейно-деформируемого полупространства. Известно, что эпюра отпора грунта для этого случая имеет неравномерное распределение по длине балки с минимумом в центральном сечении и с максимумами по краям балки. В сечениях балки сумма сил, лежащих по одну сторону от сечения, представленных распределенной нагрузкой  $q$  и эпюрой отпора грунта  $p$ , не является самоуравновешенной. В связи с этим в сечениях балки возникают поперечные силы  $Q$ . Неуравновешенными также являются моменты сил, лежащих по одну сторону от сечения, чем обусловлено возникновение в сечениях балки изгибающих моментов  $M$ . Таким образом, отсутствие самоуравновешенности в сечениях балки параметров ее взаимодействия с элементами системы обуславливает возникновение в этих сечениях внутренних усилий – изгибающих моментов  $M$  и поперечных сил  $Q$ .

Во втором случае (рисунок 1б) балка опирается на основание из недоуплотненного песка. Деформирование такого основания удовлетворительно описывается моделью местных деформаций, моделью Винклера. Известный здесь результат заключается в том, что эпюра отпора грунта является равномерной по длине балки. Из условия равновесия следует, что отпор грунта  $p$  равен по величине и направлен противоположно действующей на балку равномерно распределенной нагрузке  $q$ . Совершенно очевидно, что в рассматриваемом случае эпюры нагрузок и отпора грунта самоуравновешены в любом сечении балки. Из этого следует, что эпюры изгибающих моментов и поперечных сил в

сечениях балки тождественно равны нулю. Из рассмотренного примера следует вывод о существенном влиянии на уровень напряженно-деформированного состояния фундаментов вида грунтового основания как конструктивного элемента в системе сооружения.

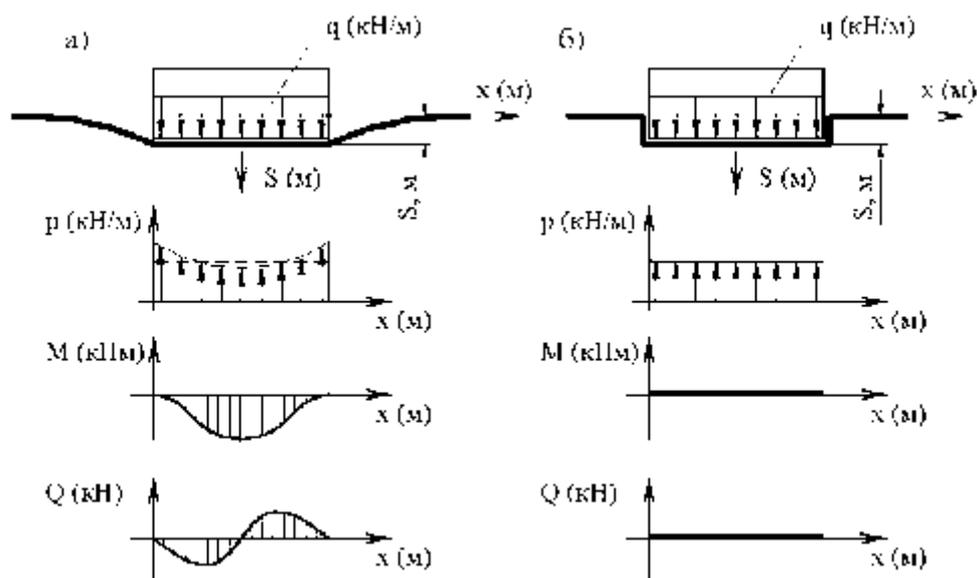


Рисунок 1 - Зависимость внутренних усилий в жесткой фундаментной балке от принятой в расчете модели грунтового основания:

- а – линейно-деформируемое полупространство; б – модель Винклера;
- р – эпюры отпора грунта;
- М – эпюры изгибающих моментов;
- Q – эпюры поперечных сил;
- q – равномерно распределенная нагрузка;
- S – осадка.

Реальные грунтовые основания представляют собой неоднородную дисперсную среду со случайно изменяющимися в пространстве и во времени физико-механическими характеристиками.

Фундаментальные функции поперечных колебаний балки постоянного сечения при заданных граничных условиях определяют бесконечное число форм ее собственных колебаний.

Для балки лежащей на Винклеровском основании фундаментальные функции вычисляются по формуле:

$$X_m(\xi) = \sin(\mu_m \xi) + sh(\mu_m \xi) - \alpha_m (\cos(\mu_m \xi) + ch(\mu_m \xi)).$$

Математические ожидания прогиба балки  $Y_m(\xi)$ , поперечной силы  $Q_m(\xi)$  и изгибающего момента  $M_m(\xi)$  определяются согласно формулам:

$$Y_m(\xi) = S_o + \frac{C_s k_s S_o L^4 X_m(\xi)}{(\mu_m)^4 EI + C_s L^4}$$

$$Q_m(\xi) = q k_s \left(1 - \frac{C_s L^4}{(\mu_m)^4 EI + C_s L^4}\right) \frac{L}{\mu_m} X_{3m}(\xi)$$

$$M_m(\xi) = qk_s \left(1 - \frac{C_3 L^4}{(\mu_m)^4 EI + C_3 L^4}\right) \frac{L^2}{(\mu_m)} X 2_m(\xi)$$

*Библиографический список*

1. Цытович Н.А. Механика грунтов.-М.: Высшая школа,1983.
2. Основания, фундаменты и подземные сооружения/М.И. Горбунов-Посадов, В. А. Ильичев, В.И. Крутов и др.; Под общей ред. Е.А. Сорочана и Ю.Г. Тимофеева. – М.: Стройиздат,1985.-(Справочник проектировщика).

*Кудряшова Е.Б.*

*Научный руководитель Харланов В.Л.*

## **БОЛЬШИЕ ПРОЛЕТНЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПЕРЕКРЫТИЯ ЛЕДОВЫХ КАТКОВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

*Большепролетные конструкции.*

Характерным признаком современных городов становятся большепролетные объекты. Промышленные здания, сооружения транспортной инфраструктуры, торговые, складские и спортивные комплексы – сегодня именно та область применения, где функциональные и эстетические свойства большепролетных конструкций проявляются особенно ярко. И с давних времен возведение подобных объектов относится к особому направлению проектирования и строительства.

Первой в истории человечества большепролетной конструкцией был бетонный купол римского Пантеона (125 г. н. э.) с диаметром основания 43 м. Его классическая ясность и целостность композиции внутреннего пространства, а также величественность художественного образа вызывает повышенный интерес и в наши дни в профессиональной среде.

Для перекрытия больших пролетов использовали также и деревянные конструкции. В качестве примера можно привести здание бывшего Манежа в Москве, построенного в 1812 году, в котором пролеты 30 м были перекрыты именно этим материалом.

Необходимо указать, какие конструкции называются большепролетными. Одни специалисты к большепролетным системам относят конструкции пролетом свыше 36 м. Другие к этому типу относят объекты с безопорным покрытием свыше 60 м, но это уже уникальные большепролетные сооружения. К ним относятся также и объекты, имеющие пролеты более 100 м.

Для изготовления большепролетных конструкций используют различные материалы, в том числе древесину, железобетон и металл. Кроме этого большепролетные системы выполняются из специальных тканей, а в отдельных элементах могут применяться тросы и углепластик.

*Большепролетная древесина.*

Большепролетные клееные деревянные конструкции (БКДК) уже давно используют, например, при возведении аквапарков и крытых бассейнов в Европе. Эти современные строительные конструкции широко применяют и в России.

Существует мнение, что деревянные конструкции недолговечны и подвержены пожарам. Основное правило для сохранения деревянных конструкций – создание условий

для их вентиляции или проветривания. Важно также обеспечить сушку древесины перед ее применением в строительстве. Также соблюдение элементарных правил противопожарной безопасности и надзора за сооружениями, а также использование антипиренов, повышающих огнестойкость древесины, позволяет значительно повысить противопожарные свойства древесины.

#### *Большепролетные деревянные конструкции*

Первой конструктивной формой строений явился прямоугольный в плане сруб из бревен. Опытным путем определялись габариты сооружений, обеспечивающие надежность сооружений. Образцом такого строительства являются существующие ныне храмы в Кижях на Онежском озере, постройки в Малых Карелах Архангельской области.

С конца XVII века, когда появилась возможность распиловки бревен на брусья и доски, деревянное строительство вышло на новый этап. Более экономичные и легкие сечения древесины позволили создавать эффективные стержневые системы, позволяющие перекрывать значительные пролеты, что дало толчок в развитии архитектуры, мостостроении.

Наиболее ярким примером использования древесины в качестве стропильных конструкций является конструкция шпиля Адмиралтейства, осуществленная по проекту И.К. Коробова и сохраненная А.Д. Захаровым при перестройке башни в начале XIX века, фермы для перекрытия Манежа в г. Москве пролетом 48 м, построенные в 1817 г. А.А. Бетанкуром.

Значительная роль в создании инженерных сооружений принадлежит выдающемуся русскому изобретателю Ивану Петровичу Кулибину (1735-1818), разработавшему проект моста через Неву пролетом около 300 м.

Одним из первых он использовал результаты экспериментов для проектирования моста. Построенная Кулибиным модель моста в 1/10 натуральной величины (пролет около 30 м) успешно выдержала испытания. Хотя проект так и не был реализован, но принципы его конструирования оказали значительное влияние на дальнейшее развитие инженерных конструкций.

Принцип блокирования плоских 3-х ветвевых ферм, в коробчатую систему посредством решетчатых связей, намного определил инженерные решения того времени и явился прототипом нынешних стержневых пространственных конструкций.

Огромный вклад в создание деревянных инженерных конструкций и теорию их расчета внес Дмитрий Иванович Журавский (1821 -1891). Применяемая ныне в нормативных документах формула для определения касательных напряжений при изгибе деревянного элемента была выведена им при изучении возможности сплачивания деревянных брусьев по высоте. Большой вклад в создание пространственных деревянных конструкций и сооружений внес Владимир Григорьевич Шухов (1853-1939).

Большепролетная клееная деревянная конструкция (БКДК) позволяет перекрывать большие пролеты без использования промежуточных опор. Бетонные конструкции в этом случае применить нельзя — они слишком тяжелые. Кроме того, для подъема бетонных балок на значительную высоту требуется дорогостоящая и мощная подъемная техника.

БКДК представляет собой монолитную совокупность деревянных деталей определенных параметров и взаиморасположения, соединенных клеевой прослойкой, выполняющую несущую, ограждающую и декоративную функции.

Основные виды большепролетных конструкций с применением клееной древесины — это балки, рамы, фермы и арки.

По комплексному конструктивному качеству — соотношению массы и несущей способности, — эстетическим и экологическим свойствам БКДК не имеют конкурентов. В большепролетных сооружениях использование БКДК позволяет снизить стоимость строительства. Низкая скорость обугливания клееной древесины при пожаре (около 0,7 мм/мин.) и низкая теплопроводность обеспечивают устойчивость конструкций в течение длительного времени. Высокая степень заводской готовности деталей в сочетании с

высокоразвитой технологией сопряжений позволяют в короткий срок получить готовое к эксплуатации здание.

Применять большепролетные клееные деревянные конструкции в строительстве начали в послевоенные годы. В 70–80-е гг. большепролетные клееные конструкции активно использовали для строительства сооружений сельскохозяйственного назначения (складов минеральных удобрений, коровников) и физкультурно-оздоровительных комплексов. В 90-е годы из-за сложной социально-экономической ситуации в стране произошло снижение темпов развития производства БКДК.

В настоящее время в России, где сосредоточена треть лесных запасов планеты, объем производства клееных деревянных конструкций в 22 раза меньше, чем в Европе, и в 6 раз меньше, чем в Японии. Причины отставания России в этой отрасли связаны с низким уровнем применения дерева в строительстве, устаревшими нормативными документами, неразвитостью проектной и производственной базы.

#### *Спортивные сооружения.*

С каждым годом несущие клееные деревянные конструкции все активнее используются в строительстве большепролетных сооружений - стадионов, ледовых дворцов, бассейнов, аквапарков, торговых и выставочных центров, складских и сельскохозяйственных помещений, сооружений с пролетом до 100 метров.

Спортивные сооружения выполняются, как правило, большепролетными со свободным пространством. Экономическая целесообразность выбора клееных деревянных конструкций по сравнению с металлом или железобетоном возрастает с увеличением пролетов. Применение БКДК значительно сокращает не только расход металла, но и ведет к снижению транспортных расходов и трудоемкости монтажных работ. Благодаря значительно меньшему удельному весу деревянных конструкций появляется возможность запроектировать более экономичный фундамент.

Другой существенный фактор – необходимость обеспечения благоприятного микроклимата в помещениях для занятий спортом. Эстетические качества древесины позволяют оставлять конструкции открытыми в интерьере. В результате достигается экономия средств за счет отказа от внутренней обшивки. Использование БКДК обеспечивает требуемые условия звукопоглощения без устройства подвесного потолка.

За последние двадцать-тридцать лет построены многие уникальные здания и сооружения с применением деревянных конструкций.

Дворец спорта в г. Архангельске перекрыт трехшарнирными клееными деревянными арками пролетом 63 м. Шаг арок 6 м, сечение 320x1600 мм. Распор воспринимается железобетонными конструкциями примыкающих помещений.

Дворец спорта в г. Твери перекрыт клееными деревянными рамами, состоящими из одного криволинейного и двух прямолинейных элементов сечением 400x1650 мм. Шаг рам 6 м. Распор воспринимается железобетонными конструкциями примыкающих помещений.

Тренировочный каток с искусственным льдом на Центральном стадионе «Локомотив» в г. Москве, пролет здания 42 м. Покрытие выполнено в виде цилиндрической оболочки из клееных деревянных конструкций. Шаг диафрагм оболочки 12 м. Диафрагмы состоят из верхнего пояса сечением 270x1000 м и нижнего пояса из металлических швеллеров.

В последние 20 лет группой специалистов под руководством С. Б. Турковского разработаны жесткие соединения клееных деревянных элементов (по аналогии с закладными деталями железобетонных конструкций), что послужило открытию нового направления сборных клееных деревянных конструкций. Сочетание узловых клееных стержней с линейным армированием клееных деревянных элементов, исследования которых проводятся под руководством В. Ю. Щуко, является дальнейшим этапом в развитии клееных деревянных конструкций для зданий очень больших пролетов.

Большое внимание при проектировании большепролетных зданий, следует уделять

защите от прогрессирующего обрушения, некачественного изготовления фундаментов или монтажа несущих конструкций, воздействия сейсмических и динамических нагрузок.

Кроме этого, необходимо предусматривать препятствия и мероприятия при возникновении возможных аварийных ситуаций на этапе эксплуатации здания (столкновение автотранспорта с несущей колонной, пожары, слив дождевых вод под фундамент и т. д.).

Целесообразным является расширение области применения деревянных конструкций в сейсмически активных районах Российской Федерации, так как 18 республик, 6 краев и 29 областей расположены в районах с сейсмичностью от 7 до 10 баллов (по шкале MSK-64). В таких районах деревянные конструкции являются более надежными по сравнению с традиционными металлическими и железобетонными. Не случайно, что половина из выпускаемых в мире 4 млн клееных деревянных конструкций используется в домостроении Японии, отличающейся сейсмической активностью [1].

Это объясняется особенностями физико-механических свойств древесины, ее демпфирующими, упругими и другими характеристиками. Это и высокий коэффициент качества, т.е. соотношение прочности и объемного веса, и нормативное сопротивление древесины, которое более чем в полтора раза выше расчетного, что повышает надежность конструкций. Для стали расчетное и нормативное сопротивление близки по величине.

#### *Библиографический список*

1. Назаров Ю.П., Турковский С.Б., Погорельцев А.А. Эффективность несущих клееных деревянных конструкций в сейсмических районах строительства// Строительная механика и расчет сооружений. №6. 2009. С. 36-40.
2. СНиП П-7-81\* Строительные нормы и правила. Строительство в сейсмических районах. М., 2002. – 44 с.

*Немецкова Е.Ю.*

## **ОЦЕНКА РИСКА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СООРУЖЕНИЙ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

### *Определение термина «риск».*

Слово «риск» в обыденной жизни используется в двух разных (хотя и взаимосвязанных) значениях. Мы, как правило, не задумываемся об этом недостатке нашей речи, поскольку обычно значение этого слова бывает ясно из контекста. Но для использования в технике такое положение явно неприемлемо. Так что же такое риск? Рассмотрим две ситуации:

*Двое идут по улице. Они куда-то опаздывают и очень спешат. Их путь лежит мимо остановки автобуса. Один из них останавливается и говорит: «Давай подьедем на автобусе». Второй смотрит на часы и возражает: «У нас десять минут. Если пойдем быстро, то успеем. А автобус можно прождать десять минут и никого нет, чтобы спросить давно ли его не было. Рисуем опоздать». Первый: «Но тут ехать две минуты. Едва ли придется ждать восемь минут. Риск не велик». Здесь слово риск используется в значении «вероятность нежелательного события».*

*Разговаривают два бизнесмена. Первый: «Предлагается выгодная сделка. Можно получить громадную прибыль». Второй: «Нет, я не могу пойти на это. Слишком опасно. В случае неудачи я рискую всем своим состоянием».*

Здесь слово «риск» означает стоимость потерь от нежелательного события. К сожалению, в научной литературе термин риск также используется в двух значениях: 1)

вероятность нежелательного события, 2) средневероятные потери от нежелательного события. В первом значении он используется реже и нет необходимости в таком его использовании, поскольку для этого в теории вероятностей есть общепринятый термин «вероятность отказа».

Здесь риск  $R$  определяется как средневероятные потери от отказа, т.е.

$$R = P_f U, \quad (1.1)$$

где  $P_f$  - вероятность отказа,  $U$  - ущерб от отказа.

Из (1.1) следует, что риск измеряется в тех же единицах что и ущерб от отказа.

*Риск и безопасность.*

Здание или сооружение никогда не являются самоцелью. Они всегда создаются для того, чтобы обеспечить условия протекания технологического процесса. Здесь термин «технологический процесс» используется не только в связи с технологией производства, но как процесс, определяющий назначение сооружения. Надежность сооружения есть его способность обеспечивать нормальное функционирование технологического процесса. Если сооружение оказывается в таком состоянии, при котором нарушается нормальное протекание технологического процесса или происходит его полная остановка, то говорят, что произошел «отказ» сооружения. Вероятность реализации отказовых состояний, т.е. «вероятность отказа», является основной численной мерой надежности сооружения. Было бы неправильно устанавливать некоторый предельный уровень надежности и требовать, чтобы во всех случаях надежность сооружения была бы выше этого уровня. Повышение уровня надежности сооружения требует увеличения затрат на его возведение. С другой стороны повышение надежности означает уменьшение вероятности отказов, а, следовательно, частоты их появления, и ведет к снижению затрат на ремонты-восстановления в процессе эксплуатации. Существует некоторый разумный или «целесообразный» уровень надежности сооружений, обеспечивающий оптимальное соотношение единовременных затрат на возведение сооружения и распределенных во времени потерь от отказов. Этот уровень надежности характеризуется целесообразным значением вероятности отказа. Последствия отказов (ущерб) могут быть экономически оценимые (или для краткости - «экономические») и экономически неопределимые («неэкономические»). К последним относятся: гибель или увечья людей, экологические бедствия, потеря уникальных культурных и исторических ценностей, тяжкие осложнения в политической и социальной сфере и т.п. Если бы последствия всех отказов были экономическими, т.е. имели бы денежное выражение, то целесообразный уровень надежности мог определяться из решения оптимизационной задачи [2.18,2.22] путем минимизации целевой функции:

$$C = C_0 + \sum R_i, \quad (1.2)$$

где  $C$  - суммарные затраты на возведение и эксплуатацию сооружения в течение срока его службы,  $C_0$  - единовременные затраты на возведение сооружения, а второе слагаемое в (1.2) есть суммарный риск по всем видам отказов, т.е. суммарные средневероятные потери от отказов всех возможных видов:

$$\sum R_i = \sum P_{fi} U_i \xi(t). \quad (1.3)$$

$P_{fi}$  - вероятность отказа  $i$  -вида,  $U_i$  - ущерб от отказа  $i$  — вида,  $\xi(t)$  - функция дисконтирования, т.е. приведения разновременных затрат к моменту начала эксплуатации.

Такой подход возможен, когда речь идет о так называемых отказах- помехах, которые затрудняют протекание технологического процесса не останавливая его и не

вызывая неэкономического ущерба. Надежность по отношению к таким отказам или способность сооружения работать без отказов- помех называется функциональной пригодностью. В действующих нормах, основанных на детерминистском подходе, этим отказам соответствуют предельные состояния второй группы.

Другой вид отказов, отказы-срывы, как правило, сопровождаются не только материальным ущербом, но и приводят к возможности появления неэкономических потерь. Эти отказы связаны с различного рода разрушениями, для описания которых в действующих нормах используются предельные состояния первой группы. Поскольку наиболее тяжким последствием отказов- срывов является опасность для жизни человека, то способность здания или сооружения работать без таких отказов называется безопасностью. Таким образом, понятие «надежность» представляет собой объединение двух понятий: «функциональная пригодность» и «безопасность».

Поиск целесообразного уровня безопасности путем простой формальной оптимизации целевой функции (1.2) невозможен, т.к. риск в этом случае представляет собой сумму величин, измеряемых в различных единицах, и не может быть выражен в тех же единицах, что и первый член целевой функции. В этом состоит проблема безопасности, которую многие считают неопределимой.

За последние десятилетия была понята ошибочность требования абсолютной надежности. Действительно, в недалеком прошлом постановка вопроса о целесообразном уровне безопасности считалась кощунственной, т.к. отождествлялась с планированием числа жертв при разрушении сооружений. Однако утверждение о недопустимости жертв сводилось к фактическому игнорированию проблемы безопасности. Каждое сооружение имеет некоторую вероятность разрушения. Попытка приблизить эту вероятность к нулю сопровождается стремлением начальной стоимости сооружения к бесконечности. Следовательно, проектирование зданий и сооружений с неизвестной вероятностью отказа означает допущения неопределенного числа жертв. Анализ уровня безопасности необходим хотя бы для раскрытия этой неопределенности и возможности оценивать принимаемые решения.

Известны многочисленные попытки решить проблему поиска оптимального уровня безопасности путем установления цены человеческой жизни. Все эти попытки закончились тем, что показали тщетность этого пути. Известны и менее циничные попытки найти денежное выражение неэкономической доли риска в целевой функции (1.2). Для этого предлагается определить некоторый предельный уровень затрат, который общество способно выделить для защиты жизни человека. Затем эта величина используется формально как цена жизни в целевой функции. Такой подход имеет смысл и, очевидно, возможен. Он исходит из здравого утверждения: «Проблема снижения неэкономического риска есть проблема экономическая». Это действительно так, поскольку повышение безопасности может быть достигнуто только за счет дополнительного вложения средств в строительство, а эти средства ограничены, т.к. являются в конечном итоге частью конечного национального дохода.

В принципе такой подход не нов. Он используется при обмене экономически неопределимыми ценностями. Например, уникальные исторические реликвии, не имеющие стоимости, могут иметь цену. (Аукционы «Сотби» и «Кристи» фактически подтверждают это). Точно также устанавливается цена на профессионала-спортсмена при его переходе из одного клуба в другой. Эта цена отражает с одной стороны его профессиональную подготовку, а с другой стороны уровень доходности данного вида спорта. Она является инструментом для оценки эффективности затрат клуба и не имеет ничего общего со стоимостью жизни человека.

Конечно, установление таких «пределов возможности общества» крайне сложно. Это вопрос не теории, а практики. Ведь нет никаких теоретических обоснований «цен» того или иного спортсмена-профессионала, но практические расчеты и оценки безусловно делаются. Другим примером оценки «предела возможности» защиты человека является

страхование жизни. Условия страхования установлены многолетней практикой с учетом современного уровня опасности и уровня экономического развития общества. Нечто подобное со временем должно произойти в области проектирования зданий и сооружений при установлении их целесообразного уровня безопасности. Особенность здесь состоит в том, что устанавливается уровень безопасности не конкретного человека, а «человека вообще». Поэтому защищать интересы этого «обезличенного» человека перед интересами владельца здания или сооружения должно государство через законы и нормативные акты. Допустимый же уровень риска при достижении предельного состояния первой группы (отказы-срывы) должен при этом оцениваться с использованием социального критерия.

Возможно, что на этом пути и будет найдено решение о целесообразном уровне безопасности зданий и сооружений с учетом неэкономических последствий отказов. Но сейчас трудно сказать, сколько для этого потребуется времени. Достаточно реальным представляется предлагаемый ниже подход, основанный на анализе эффективности затрат на предотвращение неэкономических последствий.

*Эффективность экономического противодействия неэкономическому риску.*

Для простоты изложения и наглядности иллюстрации рассмотрим ситуацию с одним возможным видом отказа. Целевую функцию запишем в виде;

$$C = C_0 + R = C_0 + P_f U, \quad (1.4)$$

где символом  $U$  обозначим приведенный экономический ущерб от отказа, исключив из рассмотрения проблему дисконтирования затрат, как не имеющую отношения к предмету данного анализа. Оптимальный по экономическим соображениям уровень безопасности характеризуется оптимальным значением  $P_f^{opt}$  вероятности отказа, определяемой из условия:

$$dC/dP_f = 0, \quad (1.5)$$

Предполагая независимость  $U$  от  $P_f$ , получим:

$$dC/dP_f \big|_{P_f = P_f^{opt}} = -U \quad (1.6)$$

На рисунке 1 показаны зависимости стоимости и риска от вероятности отказа. Минимальная стоимость сооружения:

$$C_{min} = C(P_f^{opt}) \quad (1.7)$$

Предположим, что кроме экономического ущерба  $U$  последствия отказа включают в себя опасность для жизни  $N$  человек. Тогда среднее ожидаемое число погибших в результате отказа конструкций здания или сооружения будет равно произведению  $P_f N$ , а среднее число «защищенных» жизней:

$$v(P_f) = (1 - P_f)N. \quad (1.8)$$

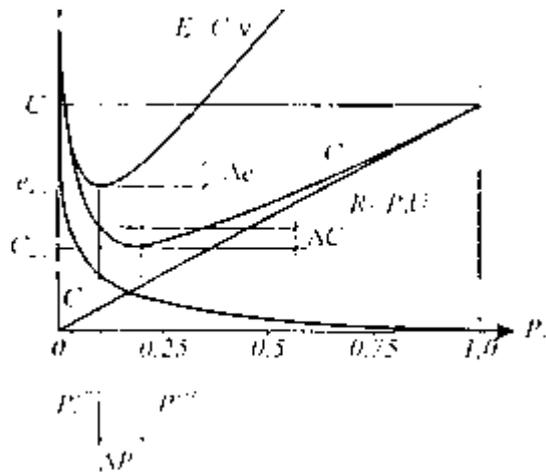


Рисунок 1 - Зависимость стоимости сооружения от вероятности отказа.

Если мы примем решение, соответствующее экономически оптимальному уровню безопасности, то среднее число защищенных жизней будет:

$$v(P_f^{opt}) = (1 - P_f^{opt})N. \quad (1.9)$$

При этом мы должны отдавать себе отчет, что оптимизация проводилась с учетом неполного риска. Если бы мы сумели свести неэкономический риск к экономическому и включили его в целевую функцию, то оптимальное значение вероятности отказа стало бы меньше, т.к. увеличение угла наклона линии  $R$  на рисунке 1 вызывает сдвиг минимума функции  $C$  влево. Это совершенно естественно, так как для обеспечения «защищенности» людей необходимо повысить уровень безопасности. Возникает вопрос: «Как, не умея сводить неэкономический риск к экономическому, определить целесообразную величину этого повышения?»

Разделим величину полных затрат  $C$  на число «защищенных» жизней, получим величину затрат на «защиту» одной жизни:

$$e = C/v = C_0 + P_f U / (1 - P_f) N = C_0 / (1 - P_f) N + P_f / (1 - P_f) \cdot U / N \quad (1.10)$$

Функция  $e(P_f)$  имеет минимум, определяемый условием:

$$de / dP_f = 0 \quad (1.11)$$

Продифференцируем (1.10) по  $P_f$ :

$$\frac{de}{dP_f} = \frac{\frac{dC_0}{dP_f} (N - P_f N) + C_0 N}{(N - P_f N)^2} + \frac{(1 - P_f) + P_f}{(1 - P_f)^2} \cdot \frac{U}{N} = \frac{\frac{dC_0}{dP_f} (1 - P_f) + C_0 + U}{N(1 - P_f)^2}. \quad (1.12)$$

Значение вероятности отказа, при котором выполняется это условие назовем эффективным значением вероятности отказа  $P^{ef}$ . Оно определяется выражением:

$$\left. \frac{dC_0}{dP_f} \right|_{P_f = P^{ef}} (1 - P_f^{ef}) = -(C_0 + U). \quad (1.13)$$

и не зависит от числа людей  $N$ , подвергаемых опасности.

Обратимся к рисунку 1. Если мы откажемся от оптимального решения и уменьшим вероятность отказа на величину  $\Delta P_f = P_f^{opt} - P_f^{ef}$ , среднее число «защищенных» жизней

увеличится на величину  $\Delta v = v(P_f^{ef}) - v(P_f^{opt})$ . При этом общие затраты на сооружение возрастут на величину  $\Delta C = C(P_f^{ef}) - C_{min}$ , но затраты на «защиту» одной жизни уменьшатся на величину

$$\Delta e = C_{min}/(1 - P_f^{opt})N - C(P_f^{ef})/(1 - P_f^{ef})N \quad (1.14)$$

Дальнейшее уменьшение вероятности отказа будет естественно обеспечивать дальнейшее увеличение числа «защищенных» жизней, но это увеличение будет сопровождаться ростом не только общих затрат на строительство, но и затрат на «защиту» одной жизни, т.е. снижением эффективности этих затрат. Поэтому окрестность точки  $P_f = P_f^{ef}$  на оси абсцисс рисунка 1 можно полагать областью максимальной эффективности экономического противодействия неэкономическому риску. Очевидно, что нужно стремиться к тому, чтобы проектное решение соответствовало этой области.

А если возникает необходимость обеспечения большей безопасности, то следует использовать иные средства: выбор другой конструктивной схемы, организация службы наблюдения за появлением предупредительных отказов-помех (особенно это актуально для высотных жилых зданий, зданий с большепролетными покрытиями), организация путей эвакуации людей повышенной надежности, использование технических средств оповещения и т.п.

#### *Анализ риска.*

Из предыдущего раздела следует, что для поиска области максимальной эффективности расходов на безопасность сооружения необходима оценка риска, величина которого зависит от вероятности отказа и от его последствий. Соответственно проблема анализа риска включает в себя две независимые задачи: определение вероятности отказа и оценку его последствий.

Определение вероятности отказа - это вероятностный расчет строительных конструкций, исходные величины которого содержат три группы случайных величин: воздействия, характеристики материалов и несовершенства геометрических характеристик. Принципы построения процедур расчета известны и для большинства конструкций с той или иной степенью точности вероятность отказа может быть оценена. (Наличие современных вычислительных комплексов расчета конструкций в сочетании с использованием численных методов таких как метод Монте-Карло, метод статистических испытаний и т.п. решает эту проблему).

Исходная информация о воздействиях накапливается по мере их изучения и представляется вполне достаточной для выполнения вероятностных. Также известна информация о вероятностных характеристиках сопротивлений строительных материалов и геометрических несовершенствах. Эти исходные данные в большой степени зависят от системы контроля качества, которая далека от совершенства. Однако, неполнота информации не может быть препятствием для выполнения вероятностных расчетов. Она лишь увеличивает неопределенность и снижает достоверность, что в свою очередь поддается оценке.

Таким образом, определение вероятности отказа является чисто инженерной задачей, поддающейся математической формализации и решаемой с использованием накопленных знаний об исходных величинах расчета.

Оценку же последствий отказа можно назвать инженерно-экономической задачей. Последствия отказа включают повреждение (разрушение) несущей конструкции, что обычно составляет малую долю в общей сумме ущерба. Основные последствия составляет так называемый «постороний ущерб», куда входят потери от повреждения ненесущих конструкций, внутренних и, возможно, внешних сетей, от повреждения оборудования, потери сырья и продукции, а также потери прибыли от нарушения функционирования технологического процесса и все виды неэкономического ущерба. В компетенцию инженера-строителя входит лишь математическое описание модели отказового состояния

и прогнозирование процесса разрушения конструкции. Прогнозирование нарушений технологического процесса и неэкономического ущерба входит в компетенцию инженера-технолога.

Основная же задача-определение стоимостного выражения ущерба, является экономической задачей, требующая рассмотрения вопросов ценообразования, конъюнктуры, экономического прогноза и т.п. Эта наиболее сложная часть проблемы практически до сих пор всерьез не решается. Поэтому в настоящее время налицо насущная потребность в научном экономическом анализе риска.

На основе изложенного могут быть сделаны некоторые выводы:

1) Существует некоторый уровень надежности, превышение которого ведет к неэффективному расходованию средств на обеспечение безопасности сооружений. Этот уровень характеризуется эффективным значением вероятности отказа.

2) Сооружение должно проектироваться таким образом, чтобы вероятность его отказа была примерно равна эффективному значению этой вероятности.

3) Анализ проблемы риска включает две задачи: инженерно-техническую и инженерно-экономическую. Решение инженерно-экономической задачи значительно отстает от решения инженерно-технической задачи.

#### *Библиографический список*

1. Пшеничкина В.А., Богомолов А.Н. Надежность строительных систем. Учебное пособие. – Волгоград: ВолгГАСА, 1994. – 55с.
2. ГОСТ 27751-88 (СТ СЭВ 384-87) Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету.

*Симон Е.В.*

## **СМЕШАННАЯ ФОРМА МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗАДАЧАХ СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Чтобы выбрать наилучшее конструктивное решение инженерного сооружения, необходимо иметь возможность прогнозирования его поведения в зависимости от различных вариантов воздействия на него. Для такого прогнозирования, т.е. для определения качественной и количественной картины напряженно-деформированного состояния сооружения, используются как аналитические, так и численные методы.

Основным преимуществом аналитических методов является возможность получения решения в общей форме, позволяющей определить изменение какой-либо одной или нескольких характеристик конструкции (прогибы, перемещения, усилия, напряжения, температура и т.п.) в любой ее точке и в любой момент времени в зависимости от вида воздействия на эту конструкцию. Решение в общей форме позволяет проанализировать степень влияния различных факторов, действующих на сооружение и выделить наиболее важные.

Основным недостатком аналитических методов и полученных на их основе решений в общей форме является громоздкость этих решений и невозможность зачастую получить численный результат без перехода к дискретизации аналитических выражений и формул.

Трудоемкость реализации алгоритмов такой дискретизации сравнима с трудоемкостью реализации алгоритмов численных методов. Недостатком аналитических методов является также и то, что они применимы только для сооружений и конструкций простых форм и с упорядоченной внутренней структурой, допускающей аналитическое

описание ее свойств. Аналитические методы не могут быть использованы также для расчета сооружений и конструкций произвольной геометрии.

Если в основу расчета положить дифференциально малый элемент, то задача сводится к дифференциальным уравнениям. Решение многих реальных задач с помощью дифференциальных уравнений ввиду наличия сложного контура, ступенчатого изменения жесткости и т.п. вызывает большие трудности.

Давно сложившимися средствами решения трудных прикладных задач являются вариационные методы и метод сеток. Однако применение этих методов в явном виде не всегда дает возможность просто и достаточно точно рассчитать сложные многоэлементные конструкции, особенно если эти конструкции содержат элементы разной мерности, например, совместный расчет оболочки и подкрепляющих ее ферм. Более того, даже при решении обыкновенного дифференциального уравнения численным методом нужно заменять производные конечными отношениями, т.е. необходима дискретизация рассматриваемой задачи.

С другой стороны, если за основу взять элементы конечных размеров, то в итоге приходим к алгебраическим уравнениям типа уравнений метода сил или метода перемещений, применяемых при расчете статически неопределимых систем.

Численные методы позволяют найти значение искомой функции в конечном числе расчетных точек независимо от формы сооружения или конструкции, от расположения нагрузок, распределения физических свойств материала в рассматриваемой области сооружения.

Все это, в сочетании с быстро растущими возможностями ЭВМ, обеспечило широкое распространение численных методов в инженерных расчетах, оставив аналитическим методам важное место эталонных решений при тестировании надежности вычислительных комплексов и пакетов прикладных программ.

Если самым значительным достижением строительной механики первой половины XX века является метод сеток, то величайшим ее достижением во второй половине XX века, безусловно, является метод конечных элементов. Появление этого метода произвело революционный переворот не только непосредственно в развитии строительной механики как науки, но и повлияло на развитие теории численных методов и их применение в других областях науки, таких как механика деформируемого твердого тела, аэрогидродинамика, теплофизика и др.

Традиционные термины и понятия строительной механики используются теперь во многих отраслях науки.

Исторически возникновение МКЭ связано с идеей приложения хорошо разработанных алгоритмов расчета статически и кинематически неопределимых стержневых систем к решению двумерных и трехмерных задач теории упругости. Эта идея дискретизации сплошной среды для упрощения расчетов возникла еще в XIX веке. Однако ее реализация стала возможной лишь с появлением ЭВМ в середине XX века.

Вначале МКЭ рассматривался как развитие классических методов строительной механики и применялся в основном в этой области.

В дальнейшем совместными усилиями математиков, инженеров и программистов он разрабатывался и развивался как разновидность вариационно-разностных методов (методов Ритца, Бубнова-Галеркина и др.).

Позднее оба эти подхода были объединены и в настоящее время рассматриваются как два аспекта одного и того же метода.

В разработку теоретических основ МКЭ и его приложения большой вклад внесли многие исследователи. Особенно большой вклад на начальном этапе развития МКЭ был внесен М. Дж. Тернером, Дж. Х. Аргиром, Р. В. Клафом, О. К. Зенкевичем, Л. А. Розиным, Дж. Оденом, В. А. Постновым, Г. Стренгом, Д. Фиксом и др. В настоящее время библиография по МКЭ включает десятки тысяч наименований.

Континуальную среду, представленную дискретной расчетной схемой, можно

рассчитывать любым из методов строительной механики стержневых систем. При реализации метода конечных элементов наибольшее распространение получил метод перемещений, хотя имеются работы, где используются метод сил, применение же смешанного метода показано ниже.

Предпочтение методу перемещений было отдано в основном по двум причинам. Во-первых, при построении вспомогательного напряженного состояния из многоэлементной конструкции легче получить кинематически определимую систему, нежели статически определимую. Во-вторых, при расчете методом перемещений матрица коэффициентов при неизвестных составляется очень просто и к тому же часто получается ленточной.

Как за рубежом, так и в нашей стране разработан ряд программ, реализующих МКЭ в форме метода перемещений. К ним относятся NASTRAN, ANSYS, MARC, DINA, SCAD, ЛИРА и др.

Кроме МКЭ в форме метода перемещений иногда встречаются (при рассмотрении задач механики деформируемого твердого тела) его варианты в форме метода сил, смешанных и гибридных методов.

В задачах строительной механики применению МКЭ в смешанной форме посвящено лишь небольшое число работ. В целом, имеющиеся на сегодняшний день исследования по смешанному методу и смешанной форме МКЭ не позволяют формализовать его и алгоритмизировать с той же простотой, что и МКЭ в форме метода перемещений.

В то же время следует отметить, что при использовании МКЭ в форме метода перемещений в кинематических граничных условиях содержатся смещения твердого тела, не связанные с работой внутренних сил. Это приводит к вырожденности матрицы жесткости КЭ, вызывает ухудшение обусловленности матрицы жесткости конструкции с увеличением числа элементов, когда необходимо повысить точность решения в опасных зонах или при итерационном решении нелинейных задач.

С ростом параметров нагрузки конструкции проходят ряд стадий напряженно-деформированного состояния вплоть до разрушения. Поэтому условия неразрывности в некоторых зонах могут нарушаться, что приводит к изменению расчетной схемы МКЭ в перемещениях.

Сложности применения МКЭ в перемещениях возникают также при включении в конструкцию недеформируемых или очень податливых элементов, появлении разрывов на предельных стадиях нагружения и расчетах геометрически изменяемых систем в виде кинематической сети.

За последние годы появились новые трансформируемые конструкции, состоящие из недеформируемых элементов (например, в космонавтике, где эти конструкции в сложенном виде доставляются на орбиту и потом автоматически раскрываются и принимают заданную геометрическую форму). Для описания их напряженно-деформированного состояния МКЭ в перемещениях также неэффективен.

Если же принять расчетную схему МКЭ со смешанными неизвестными, то можно исключить упомянутые выше проблемы.

Такая расчетная схема будет применима к любым типам элементов и будет неизменной на всех стадиях работы конструкции, включая ее переход в механизм.

На основе такой расчетной схемы можно решать чисто геометрические задачи, например, задачи синтеза конструкций.

На основе выполненных исследований авторы изложили теорию метода конечных элементов в смешанной форме, придав ему ту же степень формализации и алгоритмизации, что и в МКЭ в форме метода.

#### *Библиографический список*

1. Игнатъев В. А., Игнатъев А. В. Смешанная форма метода конечных элементов в задачах строительной механики. Волгоград, 2005.
2. Масленников А. М. Расчет строительных конструкций численными методами. Л. 1987

*Яковлева Н.*

## ОСНОВЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕРМИНА «ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ»

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Термин «прогрессирующее обрушение» и формулировка проблемы защиты от него панельных зданий появился в 1968 году в докладе комиссии, расследовавшей причины известной аварии 22-этажного жилого дома Ronan Point в Лондоне. Это драматическое событие началось с взрыва газа в одной из квартир на 18-ом этаже, вызванного утечкой в газовой плите. Наружные панели здания были запроектированы, чтобы выдержать только давление ветра, и после разрушения на одном этаже была потеряна возможность передачи вертикальной нагрузки от верхних этажей. Обломки перекрытий с 18 до 22 этажа упали на перекрытие 17 этажа, что породило цепочку отказов перекрытий, поскольку нагрузка обломков превысила грузоподъемность отдельного перекрытия. Разрушился целый угол здания выше и ниже места взрыва (яркий пример прогрессирующего непропорционального разрушения, рисунок 1).



Рисунок 1 – Ситуация, послужившая толчком к возникновению темы и одноименного теме термина «прогрессирующее» обрушение.

Обрушение части фасада крупнопанельного здания. Англия, 1968 г.

При проектировании и строительстве здания Ronan Point были выполнены все строительные нормы и правила, было установлено отсутствие производственных дефектов. Тем не менее, прогрессирующее обрушение оказалось неизбежным, поскольку схема конструкции оказалась аналогична карточному домику, не имея никакой возможности перераспределить нагрузку на отдельные подсистемы и тем самым локализовать отказ.

После трагедии появились изменения в нормативной базе Англии – в ноябре 1968 г. были изданы «Стандарты по недопущению ПО в крупнопанельных конструкциях». В этих стандартах впервые были зафиксированы такие термины, как *альтернативный путь нагрузки, сплошность и случайная нагрузка*. В апреле 1970 г. эти стандарты стали частью обязательных норм для проектирования сооружений в Англии.

Хотя, существовало большое количество научных исследований по теме прогрессирующего обрушения, в течение 70-х и в начале 80-х годов активность исследований в этой области сильно замедлилась вплоть до середины 90-х, когда новые серьезные обрушения окончательно «утвердили и восстановили» интерес к проблеме. Ими были: обрушение при строительстве отеля «Skyline Plaza» в 1973 г., вызванное преждевременным демонтажем временных опор из под не набравших достаточной прочности монолитных железобетонных конструкций; случаи масштабных обрушений в результате терактов на объекты военных казарм США в Ливане (1983 г.), объект федерального здания в г. Оклахома («Murrach Office Building», 1995 г.) и др. Психологически яркими стали террористические события, произошедшие 11 сентября 2001 года в США. Башни Всемирного Торгового Цента (ВТЦ), при проектировании рассчитанные на удар самолета, обрушились через 40 - 50 минут в результате *целенаправленного и комбинированного* воздействия (удар самолетов плюс огневое воздействие в виде пожара) и т. д.

В иностранной литературе **эффективность внедрения** новых нормативных требований демонстрируется на примере неудавшейся попытки подрыва Монетного двора в Лондоне (1992 г.) – конструкция с рамно-связевым каркасом из металлических колонн и монолитными железобетонными дисками перекрытий получила значительные повреждения, но не обрушилась от террористического взрыва двух бомб на расстоянии шести метров от главного фасада (рисунок 1).



Рисунок 2 – Неудавшаяся попытка подрыва Монетного двора (Лондон, 1992 г.) считается примером эффективности внедрения новых требований

Среди нормативных документов РФ (в то время СССР) термин «прогрессирующее» обрушение впервые зафиксирован в «Пособии по проектированию жилых зданий к СНиП 2.08.01-85. Вып. 3» от **1986 г.** А необходимость расчета конструкций на отказ любого элемента (см п. 1.10 ГОСТ 27751-88) введена в нормы в 1988 году. В период времени с 1999 г. по 2006 г. методики расчета на «прогрессирующее» обрушение для различных типов зданий были изложены в серии рекомендаций (крупнопанельные – 1999 г., каркасные – 2002 г., с несущими кирпичными стенами – 2002 г., жилые монолитные – 2005 г., высотные – 2006 г.). С 2001 г. МГСН 3.01-01 «Жилые здания» и МГСН 4.19-05 «Многофункциональные высотные здания и комплексы» требуют обеспечения устойчивости зданий к «прогрессирующему» обрушению. Проблема прогрессирующего обрушения затрагивается в проекте СНиП 20-01-2003 «Надежность строительных конструкций зданий и оснований» от 2003 г. В 2008 г. появляется первый нормативный документ МДС 20-2.2008, регламентирующий проблему для **большепролетных** сооружений; в этом же году издан СТО 36554501-014-2008 «Надежность строительных

конструкций», фиксирующий термин «прогрессирующее обрушение».

Систематизируя положения нормативных документов разных стран, можно выделить следующие основные принципы защиты зданий от прогрессирующего обрушения:

1. Несущая система жилых зданий должна быть устойчива к прогрессирующему (цепному) разрушению в случае локального разрушения отдельных конструкций при аварийных воздействиях (взрыв бытового газа, пожар и т.п.).

2. Допускаются локальные разрушения отдельных несущих конструкций, но эти первичные разрушения не должны приводить к обрушению соседних конструкций, на которые передается нагрузка, воспринимавшаяся ранее элементами, поврежденными аварийным воздействием.

3. Конструктивная система здания должна обеспечивать его прочность и устойчивость, как минимум на время, необходимое для эвакуации людей. Перемещения конструкций и раскрытие трещин в них не ограничивается.

4. Устойчивость к прогрессирующему обрушению проверяется расчетом на особое сочетание нагрузок и воздействий, включающее постоянные и временные длительные нагрузки, а также воздействие гипотетических локальных разрушений несущих конструкций. Коэффициенты надежности по нагрузкам следует принимать равными не менее 1.

5. Расчетные характеристики материалов повышают за счет специально назначаемыми коэффициентами надежности. Кроме того, расчетные сопротивления умножают на коэффициенты условий работы, учитывающие малую вероятность аварийных воздействий и рост прочности бетона после возведения здания, а также возможность работы арматуры за пределом текучести.

Рассмотрим более подробно каждую рекомендацию по защите высотных зданий от прогрессирующего обрушения.

Высотные здания имеют ряд особенностей, связанных с более «свободными» архитектурно-планировочными решениями, увеличенным шагом стен (колонн), несущих и ограждающих конструкций, что обуславливает специфику расчета высотных зданий на устойчивость против прогрессирующего обрушения при чрезвычайных ситуациях.

Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные запроектными нагрузками, в общем случае непредсказуемы и сводятся к локальным аварийным воздействиям на отдельные конструкции одного здания: взрывы, пожары, карстовые провалы, ДТП, дефекты конструкций и материалов, некомпетентная реконструкция (перепланировка) и другие случаи.

Как правило, воздействие рассматриваемого типа приводит к местным повреждениям несущих конструкций зданий. При этом в одних случаях ЧС этими первоначальными повреждениями и исчерпываются, а в других – несущие конструкции, сохранившиеся в первый момент аварии, не выдерживают дополнительной нагрузки, ранее воспринимавшейся поврежденными элементами, и тоже разрушаются. Аварии последнего типа и получили название «прогрессирующее обрушение».

Высотные здания должны быть защищены от прогрессирующего (цепного) обрушения в случае локального разрушения их несущих конструкций при аварийных воздействиях, не предусмотренных условиями нормальной эксплуатации зданий (пожары, взрывы, ударные воздействия транспортных средств, несанкционированная перепланировка и т.п.). Это требование означает, что в случае аварийных воздействий допускаются локальные разрушения отдельных вертикальных несущих элементов в пределах одного этажа или участка перекрытия одного этажа, но эти первоначальные разрушения не должны приводить к обрушению или разрушению конструкций, на которые передается нагрузка, ранее воспринимавшаяся элементами, поврежденными аварийным воздействием.

Расчет здания в случае локального разрушения несущих конструкций производится

только по предельным состояниям первой группы. Развитие неупругих деформаций, перемещения конструкций и раскрытие в них трещин в рассматриваемой чрезвычайной ситуации не ограничиваются.

Устойчивость высотного здания против прогрессирующего обрушения следует обеспечивать наиболее экономичными средствами:

- рациональным конструктивно-планировочным решением здания с учетом возможности возникновения рассматриваемой ситуации;
- конструктивными мерами, обеспечивающими неразрезность конструкций;
- применением материалов и конструктивных решений, обеспечивающих развитие в элементах конструкций и их соединениях пластических деформаций.

Реконструкция высотного здания, в частности несанкционированная перепланировка и переустройство помещений, не должны снижать его устойчивость против прогрессирующего обрушения.

В качестве локального (гипотетического) разрушения следует рассматривать **разрушение (удаление) вертикальных конструкций одного (любого) этажа здания**, ограниченных кругом площадью до  $80 \text{ м}^2$  (диаметр 10 м) для зданий высотой до 200 м и до  $100 \text{ м}^2$  (диаметр 11,5 м) для зданий выше 200 м:

- двух пересекающихся стен на участках от места их пересечения (в частности от угла здания) до ближайшего проема в каждой стене или до следующего вертикального стыка со стеной другого направления или участке указанного размера;
- колонн и (или) пилонов с примыкающими к ним участками стен, в т.ч. навесных ограждающих панелей, расположенных на участке, не превышающем указанный размер локального разрушения;
- перекрытия на указанной площади.

Для оценки устойчивости здания против прогрессирующего обрушения разрешается рассматривать лишь наиболее опасные расчетные схемы разрушения. Необходимо проверить защищенность от прогрессирующего обрушения конструкций всех типовых, технических и подземных этажей, а также чердака.

Расчет по прочности и устойчивости производят на особое сочетание нагрузок и воздействий, включающее постоянные и длительные временные нагрузки, а также воздействие на конструкцию здания локальных гипотетических разрушением.

Постоянная и длительная временная нагрузки принимаются согласно действующим нормативным документам (или по специальному заданию заказчика) с **коэффициентами сочетания нагрузок и коэффициентами надежности по нагрузкам, равным единице**.

Расчетные прочностные и деформационные характеристики материалов принимаются равными их нормативным значениям, согласно действующим нормам проектирования железобетонных и стальных конструкций.

Для расчета высотных зданий целесообразно использовать **пространственную расчетную модель**. В модели могут учитываться элементы, которые при нормальных эксплуатационных условиях являются ненесущими (например, навесные наружные стеновые панели, железобетонные ограждения балконов и т.п.), а при наличии локальных воздействий активно участвуют в перераспределении усилий в элементах конструктивной системы.

Расчетная модель здания должна предусматривать возможность удаления (разрушения) отдельных вертикальных конструктивных элементов.

Удаление одного или нескольких элементов изменяет конструктивную схему и характер работы элементов, примыкающих к месту разрушения, либо зависших над ним, что необходимо учитывать при назначении жесткостных характеристик элементов и их связей.

Расчетная модель здания должна быть рассчитана отдельно с учетом каждого (одного) из локальных разрушений.

Расчет здания можно выполнять с использованием различных программных

комплексов, в т.ч. основанных на методе конечных элементов. Использование программных комплексов, допускающих возможность учета физической и геометрической нелинейности жесткостных характеристик элементов, обеспечивает наибольшую достоверность результатов и соответственно материалоемкости конструкций.

Полученные на основании статистического расчета усилия в отдельных конструктивных элементах должны сравниваться с предельными усилиями, которые могут быть восприняты этими элементами. Устойчивость здания против прогрессирующего обрушения обеспечена, если для любого элемента соблюдается условие  $F \leq S$ , где  $F$  и  $S$  соответственно усилие в конструктивном элементе, найденное из статического расчета, и его расчетная несущая способность. Конструкции, для которых требования по прочности не выполняются, должны быть усилены, либо должны быть приняты другие меры, повышающие сопротивление конструкций прогрессирующему обрушению.

Основными средствами защиты высотных зданий от прогрессирующего обрушения являются:

- обеспечение необходимой прочности конструктивных элементов в соответствии с расчетами;
- повышение пластических свойств применяемой арматуры и стальных связей между конструкциями (в виде арматуры соединяемых конструкций, закладных деталей и т.п.);
- включение в работу пространственной системы ненесущих элементов.

Эффективная работа связей, препятствующих прогрессирующему обрушению, возможна лишь при обеспечении их пластичности в предельном состоянии, с тем чтобы они не выключались из работы и допускали без разрушения развитие необходимых деформаций. Для выполнения этого требования **связи следует проектировать из пластичной листовой или арматурной стали, а прочность анкеровки связей должна быть больше усилий, вызывающих их ползучесть.**

В зданиях следует отдавать предпочтение монолитным и сборно-монолитным перекрытиям, которые должны быть надежно соединены с вертикальными несущими конструкциями здания стальными связями.

#### *Библиографический список*

1. Котляровский В.А., Забегаев А.В., ред. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Учебное пособие. М.: Изд-во АСВ, 1998.
2. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Расчетно-теоретический в 2-х кн. Кн. 1: под ред. А.А. Уманского.- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1972, - 600 с.; ил.

## СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

*Полицимако К.А.  
Научный руководитель Абрамян С.Г.*

### **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В мире существует ряд природных ограничений. Так, если брать оценку количества топлива по трем категориям: разведанные, возможные, вероятные, то угля хватит на 600 лет, нефти – на 90, природного газа – на 50, урана – на 27 лет. Иными словами, все виды топлива по всем категориям будут сожжены за 800 лет.

Уже сейчас в ряде стран богатые месторождения выработаны до конца или близки к истощению. Аналогичное положение наблюдается и по другим полезным ископаемым. Если энергопроизводство будет расти сегодняшними темпами, то все виды используемого сейчас топлива будут истрачены через 130 лет, то есть в начале XXII в.

С развитием промышленности – основного потребителя энергетической отрасли, человечество начинает использовать все новые виды ресурсов, так называемые «нетрадиционные» источники энергии.

К нетрадиционным источникам энергии относятся следующие виды:

1. Солнечная энергия;
2. Энергия ветра;
3. Энергия приливов и отливов;
4. Геотермальная энергия;
5. Энергия биомассы;
6. Водородная энергетика.

Использование этих источников энергии вызвано необходимостью значительных финансовых затрат на разведку новых месторождений, так как часто эти работы связаны с организацией глубокого бурения (в частности, в морских условиях) и другими сложными и наукоемкими технологиями. А также экологическими проблемами, связанными с добычей энергетических ресурсов.

Не менее важной причиной необходимости освоения альтернативных источников энергии является проблема глобального потепления. Суть ее заключается в том, что двуокись углерода ( $\text{CO}_2$ ), высвобождаемая при сжигании угля, нефти и бензина в процессе получения тепла, электроэнергии и обеспечения работы транспортных средств, поглощает тепловое излучение поверхности нашей планеты, нагретой Солнцем и создает так называемый парниковый эффект.

#### **Альтернативный источник энергии.**

**Альтернативный источник энергии** — способ, устройство или сооружение, позволяющее получать электрическую энергию (или другой требуемый вид энергии) и заменяющий собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти, добываемом природном газе и угле.

**Цель поиска альтернативных источников энергии** — потребность получать её из энергии возобновляемых или практически неисчерпаемых природных ресурсов и явлений. Во внимание может браться также экологичность и экономичность.

#### **Классификация источников.**

<u>Тип источников</u>	<u>Преобразуют в энергию</u>
<b>Ветряные</b>	движение воздушных масс
<b>Геотермальные</b>	тепло планеты
<b>Солнечные</b>	электромагнитное излучение солнца
<b>Гидроэнергетические</b>	движение воды в реках или морях
<b>Биотопливные</b>	теплоту сгорания возобновляемого топлива (например, спирта)

### Ветроэнергетика

Автономные ветрогенераторы



### Гелиоэнергетика

- Солнечный водонагреватель;
- Солнечный коллектор;
- Фотоэлектрические элементы.



### Альтернативная гидроэнергетика

- Приливные электростанции;
- Волновые электростанции;
- Мини и микро ГЭС (устанавливаются в основном на малых реках);
- Водопадные электростанции.



**Ветроэнергетика** — отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве. Такое преобразование может осуществляться такими агрегатами, как ветрогенератор (для получения электрической энергии), ветряная мельница (для преобразования в механическую энергию).

**География:** перспективные районы для строительства: Краснодарский край, Кавказ, Волгоградская область, Ленинградская область, Мурманская область, Дальний восток.

**Ветровая энергетика в Волгограде. Перспективы развития.**

После распада Советского Союза возникли проблемы с производством и потреблением электричества. Многие экономические связи были потеряны, потребность в электроэнергии вследствие закрытия предприятий упала, потребление в результате снижения уровня жизни также сократилось. Лишь последние 10 лет началось восстановление этой отрасли промышленности, в 2007 году выработка всеми станциями единой энергосистемы составила 997,3 млрд. кВт<sup>ч</sup> (1 082 млрд. кВт<sup>ч</sup> в 1990 году).

В настоящее время для покрытия возрастающего потребления электроэнергии в регионах России планируется ввод новых мощностей на газе. Однако, с учетом повышения цен на газ, стоимость электроэнергии может значительно повыситься, что негативно скажется на экономическом состоянии регионов.

Волгоградская область обладает значительными ветровыми ресурсами. По своему географическому положению расположена на юго-востоке европейской части страны и граничит с Саратовской, Воронежской, Ростовской, Астраханской областями, Калмыкией и Казахстаном. На территории Волгоградской области наблюдаются достаточно сильные воздушные течения, преимущественно Северо-восточного и Юго-западного направлений. Среднегодовая скорость ветра в области достигает 6-8 м/с метров, что, учитывая её размеры, т.е. более 113 тыс. кв. км, предопределяет наличие огромного ветроэнергетического потенциала, что делает область перспективной для использования ветроэнергетики. Стоимость электроэнергии от ВЭС, расположенной в наиболее ветряных районах, может составить 1,4-2,4 руб. за кВт/ч, с учетом инвестиционной составляющей. В этой связи, Волгоградскую область можно рассматривать как одну из наиболее подходящих для использования ветроэнергетики. По экспертным оценкам ветровой энергетический потенциал Волгоградской области составляет порядка 76 млрд. кВтч в год.

Таким образом, потенциал использования ветроэнергии для производства электроэнергии в большей мере будет определяться балансирующими возможностями энергосистемы и экономикой производства электроэнергии на ветростанциях.

Экономический потенциал использования ветроэнергетики будет определяться соотношением стоимости электроэнергии ветростанций и традиционных источников энергии с учетом транспортной составляющей, а также учета экологического эффекта от сокращения загрязнения окружающей среды при замещении мощностей угольных электростанций.

Концентрация вредных веществ в дымовых газах угольных электростанций в Волгограде, да и в России в целом, в несколько раз превышает международные стандарты.

Теплоэлектростанции являются одним из основных источников вредных выбросов в атмосферу.

ВЭС не потребляют органического топлива и, таким образом, не выбрасывают в атмосферу продукты сгорания топлива и не имеют твердых отходов. Каждый кВтч электроэнергии от ВЭС, замещающий электроэнергию от угольной ТЭС, предотвращает вредные выбросы в атмосферу окислов серы, окислов азота, летучей золы и парниковых газов, а также складирование золошлаковых отходов. Установка 500 МВт мощности ВЭС с ежегодной выработкой 1,5 млрд. кВтч электроэнергии позволит сохранить более 500 тыс. тонн угля в год и предотвратить годовые выбросы в атмосферу порядка:

- 1,5 млн. тонн диоксида углерода;
- 12000 тонн оксидов серы;
- 7800 тонн оксидов азота;
- 12 600 тонн летучей золы,

а также складирование золошлаковых отходов в объеме 200 000 тонн.

В качестве экологических недостатков ВЭС можно назвать гибель птиц от столкновения с ветроустановками. Однако, как показали специально проведенные исследования, количество птиц, погибших от столкновения с ветроустановками составляет 3-7 птиц на один МВт мощности и этот показатель значительно ниже, чем при столкновении птиц с автотранспортом, зданиями и сооружениями.

#### **Экономия топлива.**

Ветряные генераторы в процессе эксплуатации практически не потребляют ископаемого топлива. Работа ветрогенератора мощностью 1 МВт за 20 лет позволяет сэкономить примерно 29 тыс. тонн угля или 92 тыс. баррелей нефти.

Волгоград до распада СССР имел развитый машиностроительный комплекс с огромными прилегающими территориями. Большинство предприятий располагаются и по сегодняшний день вдоль р. Волга, где присутствуют постоянные ветра, что дает возможность в перспективе создать производство ветроустановок на данных предприятиях. Это позволит снизить стоимость строительства ветростанций и, соответственно, стоимость электроэнергии от ветростанций. Освоение современной технологии ветроэнергостроения внесет свой вклад в индустриализацию и социально-экономическое развитие области и всей страны.

На мой взгляд ВЭС решает и другую серьезную проблему – это обеспечение электроэнергией отдаленных сельских поселений.

Значительная территория России обуславливает наличие значительной протяженности сельских линий электропередач и низкую плотность нагрузки.

Содержание сельских электрических сетей большой протяженности, при низком уровне потребления, равно как и значительные потери (25-35%), в значительной степени повышают себестоимость электроэнергии у потребителей. По оценкам экспертов реальная стоимость транспорта электроэнергии для маломощных отдаленных потребителей 3,46 руб./кВтч, что делает энергоснабжение таких потребителей экономически нерентабельным.

Также часть сельских электросетей приходит в негодность, а восстановление их невыгодно.

Отсутствие электроснабжения и водоснабжения ухудшает условия проживания населения и тормозит социально-экономическое развитие в сельской местности, снижает

производство сельскохозяйственной продукции и других показателей.

Создание ВЭС, рассчитанных на один или несколько близко расположенных посёлков имеет большую перспективу, ибо протяжённость электросетей будет во много раз меньше, благодаря чему снизится стоимость электроэнергии для сельских потребителей, улучшится ситуация, как с электроснабжением, так и с водоснабжением, будет проще организовать доступ к телефонным и Интернет сетям. Ремонт подобных мини-сетей будет обходиться дешевле, ибо нет необходимости, как с протяжёнными сетями, на вертолётах искать место аварии, проще доставлять необходимые для ремонта материалы, требуется меньшее количество работников, что также положительно сказывается на окупаемости проекта.

*Ветрогенераторы - это:*

1. Энергонезависимость. Владельцы домов и фермерских хозяйств, удаленных от электросетей централизованного электроснабжения, в настоящее время все чаще используют ветрогенераторы малой и средней мощности в качестве автономного источника электроэнергии.

2. Экологичность. Решается задача выработки экологически чистой и дешевой электроэнергии из возобновляемого источника - из ветра. Малые, легко разгоняемые ветрогенераторы способны эффективно работать уже в районах со среднегодовой скоростью ветра от 2 м/с. Кроме того, ветрогенератор не занимает много места, украшает ландшафт участка и придает ему современный вид.

3. Экономия. Также ветрогенераторы являются идеальным решением, в случае когда стоимость выделения дополнительных лимитов от облэнерго является слишком высокой (иногда даже большей чем стоимость установки ветрогенератора). Самый высокий коэффициент полезного действия ветрогенератора можно получить на малых и средних ветрах.

4. Принцип работы. Ветроустановки преобразуют в электричество кинетическую энергию ветра. Ветер раскручивает лопасти ветряка, приводя в движение вал электрогенератора. Выработанная электроэнергия подаётся на контроллер, где доводится до нормативных показателей напряжения и частоты.

#### **Ветрогенератор 500 Вт.**

Рекомендуется для домов, в которых хозяева проживают не постоянно.



Технические характеристики Ветрогенератора 500 Вт

Номинальная мощность генератора: 500 Вт

Начальная скорость ветра: 2 м/с

Номинальная скорость ветра: 10 м/с

Вес ветрогенератора (без мачты): 95 кг

Максимальная скорость ветра: 35 м/с

Защита от ураганного ветра: автоматическая

#### **Ветрогенератор 1 кВт.**

Лучший выбор для автономного электрообеспечения небольших частных домов.



Технические характеристики Ветрогенератора 1 кВт

Номинальная мощность генератора: 1000 Вт

Напряжение генератора: 48 В

Начальная скорость ветра: 2 м/с

Номинальная скорость ветра: 9 м/с

Максимальная скорость ветра: 35 м/с

Защита от ураганного ветра: автоматическая

Вес ветрогенератора (без мачты): 129 кг

### **Ветрогенератор 2 кВт.**

Подходит для обеспечения электроэнергией небольших домов, отелей, магазинов, кафе.



Технические характеристики Ветрогенератора 2 кВт

Номинальная мощность генератора:	2000	Вт
Напряжение генератора:	120	В
Начальная скорость ветра:	2	м/с
Номинальная скорость ветра:	9	м/с
Максимальная скорость ветра:	35	м/с
Защита от ураганного ветра:	автоматическая	

### **Ветрогенераторы от 3 кВт- до 20 кВт.**

Для обеспечения электроэнергией домов, мелких и средних предприятий



**Солнечная энергетика** — направление нетрадиционной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнечная энергетика использует возобновляемый источник энергии и является экологически чистой, то есть не производящей вредных отходов.

**География:** Наиболее экономически оправдана установка солнечных батарей в самых солнечных регионах РФ – Юг европейской части России, юг Поволжья, Южный Урал, Восточная Сибирь, Дальний Восток. Солнечные батареи неплохо работают и в условиях Подмосковья.

#### **Перспективы солнечной энергетики.**

Сгенерированная на основе солнечного излучения энергия сможет к 2050 году обеспечить 20-25 % потребностей человечества в электричестве и сократит выбросы углекислоты. Как полагают эксперты Международного энергетического агентства (IEA), солнечная энергетика уже через 40 лет при соответствующем уровне распространения передовых технологий будет вырабатывать около 20-25 % всего необходимого электричества, и это обеспечит сокращение выбросов углекислого газа на 6 млрд. тонн ежегодно.

#### **Потери электроэнергии в электрических сетях России**

В связи с недостатком нового, современного оборудования остается высоким расход электроэнергии на ее транспортировку в сетях. На сегодняшний день ежегодно при передаче электроэнергии в сетях общего пользования теряется в среднем – 20% (для сравнения: в Беларуси – 11%, Украине – 16%, Молдове и Азербайджане – почти четверть, Кыргызстане – 40%, в странах запада этот показатель составляет: от 4% до 5% в Японии и Германии, до 7% - в США, Франции и Великобритании).

Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях – сложная комплексная проблема, требующая значительных капитальных вложений, необходимых для оптимизации развития электрических сетей, совершенствования системы учета электроэнергии, внедрения новых информационных технологий в энергосбытовой деятельности и управления режимами сетей, обучения персонала и его оснащения

средствами поверки средств измерений электроэнергии и т.п.

Рассмотрим динамику и структуру потерь электроэнергии в электрических сетях России и за рубежом, методы анализа и основные мероприятия по снижению потерь в электрических сетях.

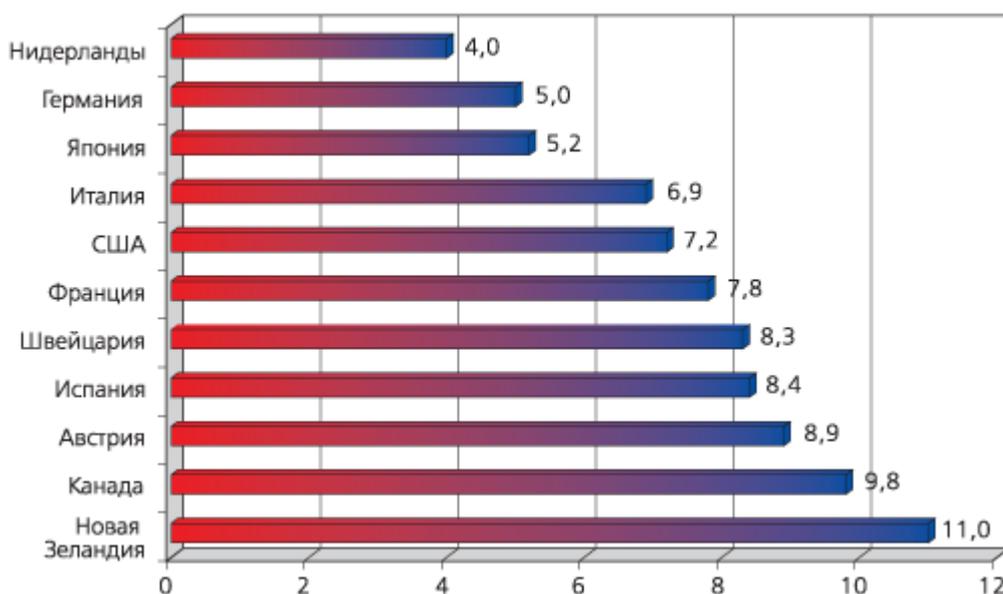
**Таблица 1 - Динамика потерь электроэнергии в электрических сетях России за 1994–2003 годы**

Наименование показателя	Ед. изм.	Численные значения показателя по годам									
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Отпуск в сеть	млрд. кВт•ч	774,4	757,1	748,1	733,1	727,1	744,8	775,5	790,6	789,8	814,3
Потери в сети	млрд. кВт•ч	78,1	79,5	81,5	83,9	88,9	83,5	99,2	103,6	103,1	107,1
	%	10,9	10,51	10,89	11,44	12,22	12,56	12,79	13,10	13,05	13,15

### Динамика и структура потерь электроэнергии

Динамика потерь электроэнергии в электрических сетях России за 1994–2003 годы представлена в таблице 1. Из нее видно, что за указанный период отпуск электроэнергии в сеть увеличился на 5%, абсолютные потери выросли на 37%, а относительные – на 31%. При этом, если в середине 80-х годов XX века потери в сетях бывшего Минэнерго СССР составляли 9,2%, то в 2003 году они достигли максимального уровня – 13,15%. В отдельных энергосистемах относительные потери уже превысили 20% и более, в некоторых электросетевых предприятиях они достигают 40–50%.

Для сравнения на рисунке приведены данные по относительным потерям электроэнергии в электрических сетях стран дальнего зарубежья. Видно, что потери электроэнергии в странах Западной Европы, в Японии находятся в диапазоне 4,0 – 8,9%. Несколько выше – 9,8–11,0% – в Канаде и Новой Зеландии.



Перейдем к главному.

Основным видом «бесплатной» неиссякаемой энергии по справедливости считается Солнце. Оно каждую секунду излучает энергию в тысячи миллиардов раз большую, чем при ядерном взрыве 1 кг U235. Каждую секунду оно дает Земле 80 триллионов киловатт, то есть в несколько тысяч раз больше, чем все электростанции мира. Нужно только уметь

пользоваться им. Внутри Солнца происходят термоядерные реакции превращения водорода в гелий и каждую секунду 4 млрд. кг материи преобразуется в энергию, излучаемую Солнцем в космическое пространство в виде электромагнитных волн различной длины.

Впервые на практическую возможность использования людьми огромной энергии Солнца указал основоположник теоретической космонавтики К.Э. Циолковский в 1912 году.

Хотя солнечная энергия и бесплатна, получение электричества из нее не всегда достаточно дешево. Поэтому специалисты непрерывно стремятся усовершенствовать солнечные элементы и сделать их эффективнее. Новый рекорд в этом отношении принадлежит Центру прогрессивных технологий компании «Боинг». Созданный там солнечный элемент преобразует в электроэнергию 37 процентов попавшего на него солнечного света.

Были разработаны параболо-цилиндрические концентраторы. Эти устройства концентрируют солнечную энергию на трубчатых приемниках, расположенных в фокусе концентраторов. Это привело к созданию первых солнечных электростанций (СЭС) башенного типа.

Широкое применение эффективных материалов, электронных устройств и параболо-цилиндрических концентраторов позволило построить СЭС с уменьшенной стоимостью - системы модульного типа. В качестве теплоносителя использовалась вода, а полученный пар подавался к турбинам. Первая СЭС, построенная в 1984 г., имела КПД 14,5%, а себестоимость производимой электроэнергии 29 центов/(кВт-ч).

Д. Миле из университета Сиднея улучшил конструкцию солнечного концентратора, используя слежение за Солнцем по двум осям и применив вакуумированный теплоприемник, получил КПД 25-30%. Стоимость получаемой электроэнергии составит 6 центов/(кВт-ч). Считают, что подобная система позволит снизить стоимость получаемой электроэнергии до 5,4 цента/(кВт-ч). При таких показателях строительство СЭС станет экономичным и конкурентоспособным по сравнению с ТЭС.



Другим типом СЭС, получившим развитие, стали установки с двигателем Стирлинга, размещаемым в фокусе параболического зеркального концентратора. КПД таких установок "может достигать 29%.

Предполагается использовать подобные СЭС небольшой мощности для электроснабжения автономных потребителей в отдаленных местностях.

### **Наше солнце.**

Волгоградцы считают, что «солнца мало» - это когда оно не каждый день, а бывают и пасмурные дни.

Но это далеко не так. В Волгограде, на самом деле, настоящий «кактусный рай» в

пределах России. Так как по самому важному показателю для культуры кактусов – количеству солнечных дней в году – Волгоград один из лидеров. Сравнительное количество солнечных дней в долине Кисловодска (из-за уникального его положения) и в Элисте! В остальных местах, в том числе и южнее меньше! Всё из-за резко континентального «полупустынного» климата. В том же Краснодарском крае зима короче, средняя температура выше (особенно на побережье), но солнечных дней меньше! Почему? А влияние моря – выше влажность, выше количество осадков, а, следовательно, и меньше солнечных дней! Также и в Астрахани – влияние Каспийского моря. Кроме того, в Волгограде много солнца и зимой.

И чтобы окончательно Вас убедить приведу более аргументированные данные.

Самое большое количество солнечных дней в году – на знаменитом озере Эльтон. Солнце там светит в среднем 2350 часов в году, т.е. 6 часов 26 минут ежедневно. Это почти в 2 раза меньше, чем в пустыне Сахара, но почти столько же, как на побережье Чёрного и Азовского морей. Меньше солнечных дней – в Урюпинске – 2079 часов, что на каждый день приходится по 5 часов 42 минуты.

Поэтому применение СЭС в Волгоградской области целесообразно, но вот на сколько оно перспективно попытаемся выяснить.

Сфера экономического применения солнечной энергии, конечно, уже, чем ветровой, по сути, здесь речь идет пока лишь о теплоснабжении. Но и это немало, учитывая, сколько средств – ресурсных и финансовых, тратится в Волгограде на теплоснабжение. Притом, что КПД использования топлива в системах теплоснабжения низок; эффективность систем коммунального теплоснабжения городов – всего 50–60% (западный стандарт – 85%). Из-за больших потерь и убыточности теплоснабжения, автономные системы подогрева воды от солнечных лучей были бы кстати для многих районов (особенно отдалённых) и для дачных посёлков, в которых нравится отдыхать Волгоградцам летом.



Потенциал солнечной энергии в городе высок, и это обуславливает необходимость применения ее, по крайней мере, в бытовых нуждах.

Климат Волгограда													
Показатель	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Год
Абсолютный максимум, °С	12,0	14,0	21,4	28,9	37,7	39,2	40,9	41,1	38,8	31,5	18,9	11,0	41,1
Средний максимум, °С	-4,5	-4,3	2,6	15,4	22,7	26,9	29,3	27,9	21,6	12,2	4,0	-1,9	12,7
Средняя температура, °С	-7,3	-7,5	-1,4	9,3	15,9	20,8	22,8	21,3	15,0	7,2	-0,1	-4,5	7,6
Средний минимум, °С	-10,7	-10,7	-4,5	5,1	12,0	16,1	18,4	17,1	11,6	4,0	-1,3	-7,4	4,2
Абсолютный минимум, °С	-32,6	-32,1	-26,1	-10,1	-2,6	2,0	7,0	2,8	-3	-12,2	-21,7	-29,5	-32,6
Норма осадков, мм	37	29	26	25	37	37	36	37	26	24	43	46	403
Источник: Гидрометцентр России, Погода и Климат													

Примером для Волгоградской области и других областей РФ стала Белгородская область.

Филиал МРСК Центра – «Белгородэнерго» в кратчайшие сроки выполнил технологическое присоединение ветрогенераторов и солнечных батарей общей установленной мощностью 200 кВт. Благодаря оперативной работе энергетиков первые альтернативные источники энергии сегодня введены в опытную эксплуатацию в Яковлевском районе Белгородской области. Проект реализуется в рамках региональной программы энергосбережения при поддержке губернатора Белгородской области.



Ветрогенераторы, солнечные батареи и биогазовая установка являются первыми объектами по выработке альтернативной энергии в Белгородской области. После окончания пусконаладочных работ предполагаемый совокупный объем выработки «зеленой» энергии составит более 20 млн кВтч электрической и 17,2 тыс. Гкал тепловой энергии в год. Электроэнергия, выработанная ветрогенераторами и солнечными батареями, будет поступать в сети филиала ОАО «МРСК Центра» – «Белгородэнерго» и распределяться между потребителями.

По расчётам специалистов, весь проект должен окупиться примерно за пять с лишним лет.

Итак, солнечные батареи, или панели фотоэлектрических преобразователей, являются ещё одним альтернативным источником энергии. Эти устройства способны

преобразовывать часть солнечного электромагнитного излучения в электрический ток. В Яковлевском районе установлены солнечные батареи двух типов: поликристаллические и аморфные.

Поликристаллические солнечные батареи состоят из распиленного на пластины полупроводникового кремния. При попадании на их поверхность солнечного света в устройстве начинается движение электронов, вырабатывается постоянный электрический ток, который затем преобразуется в переменный. В устройствах аморфного типа полупроводники в вакууме расщепляются на мельчайшие частицы, и воздействие света становится наиболее интенсивным, поэтому аморфные источники обладают высокой производительностью и могут работать при плохих погодных условиях и слабой освещённости.



#### **Солнечные модули из монокристаллического кремния**

10 лет от 90% обеспечиваемой мощности  
25 лет от 80% обеспечиваемой мощности  
Отклонение мощности: 3%  
Эксплуатационная температура: -40...+85  
Сертификат CE



#### **Солнечные модули из поликристаллического кремния**

10 лет от 90% обеспечиваемой мощности  
25 лет от 80% обеспечиваемой мощности  
Сертификат CE

#### **Вывод:**

Проведя собственные исследования, я пришёл к выводу, что южная часть Волгоградской области является наиболее благоприятной для постройки СЭС.

Действительно, только представьте себе фантастическую на сегодня картину – несколько сотен таких установок хотя бы лишь в наиболее солнечных районах Волгограда, сколько угля, дорогостоящего мазута и газа можно было бы сэкономить! А ведь это уже реалии сегодняшнего времени: в мире сегодня смонтировано более 30 млн. кв. м солнечных панелей. Трудно сказать «стоп» фантазии, и она уже рисует к сети солнечных батарей и густую сеть ветровых установок разной мощности. Но пора объявить воображению демобилизацию – эти процессы в самом-самом начале. Да, кое-что делается,

но очень мало и слишком медленно.

Следует всерьёз задуматься о воплощении в жизнь проекта планирования постройки солнечных и ветровых электростанций для полноценного обеспечения как частных потребителей, так и целых предприятий энергией, которая с каждым годом становится на вес золота.

Неоспорим тот факт, что при правильном, разумном планировании размещения СЭС и ВЭС в Волгограде появится возможность повысить и КПД предприятий, оказывая тем самым существенное влияние и на экономику страны. Поэтому я считаю, в первую очередь Волгоград, должен двигаться именно по пути освоения, применения и развития альтернативных источников энергии, так как имеет все возможности и ресурсы для развития данной отрасли.

#### **Состояние АПЭ в России.**

В 1990 году на долю альтернативного производства энергии (АПЭ) приходилось приблизительно 0,05% общего энергобаланса, в 1995 году - 0,14%, на 2005 год планировалось около 0,5-0,6% энергобаланса страны (т.е. приблизительно в 30 раз меньше, чем в США, а если учесть соотношение энергобалансов, то у нас «запланировано» отставание примерно в 150 раз). На сегодняшний день доля АПЭ составляет в стране менее 1% всего энергобаланса. Всего в России 1 ГеоТЭС (Паужекская, 11 МВт), и то технологически крайне неудачная, 1 приливная ЭС (Кислогубская, 400 кВт), 1500 ветроустановок (от 0,1 до 16 кВт), 50 микроГЭС (от 1,5 до 10 кВт), 300 малых ГЭС (2 млрд. кВт/ч), солнечные ФЭС (в сумме приблизительно 100 кВт), солнечные коллекторы площадью 100 000 м<sup>2</sup>, 3000 тепловых насосов (от 10 кВт до 8 мВт).

Таким образом, по всем видам АПЭ Россия находится на одном из последних мест в мире. В нашей стране отсутствует правовая база для внедрения АПЭ, нет никаких стимулов для развития этого направления. И что самое главное - отсутствует отрасль, объединяющая все разрозненные разработки в единый стратегический замысел. В концепции Минтопэнерго АПЭ отводится третьестепенная, вспомогательная роль. В концепциях РАН РФ, ведущих институтов, отраженных в программе «Экологически чистая энергетика» (1993 г.), практически отсутствует стратегия полномасштабного перехода к альтернативной энергетике и по-прежнему делается ставка на малую, автономную энергетiku, причем в весьма отдаленном будущем. Что, конечно, негативно скажется на экономическом развитии страны, а также на экологической обстановке.

Необходим закон, который уже принят во многих странах Европы, а в России по всей видимости даже не рассматривается.

Закон «О поддержке использования возобновляемых источников энергии». Суть Закона сводится к следующему:

1. поддержка со стороны местных органов власти в выделении земли под строительство ВЭС;
2. поддержка в присоединении ВЭС к сетям;
3. заключение контракта с электросетевыми компаниями на покупку электроэнергии у ВЭС.

#### *Библиографический список*

1. Баланчевадзе В. И., Барановский А. И. и др.; Под ред. А. Ф. Дьякова. Энергетика сегодня и завтра. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 344 с.
2. Шефтер Я.И. Использование энергии ветра 2 издание.., перераб, и доп. Энергоатомиздат.
3. Шейдлин А. Е. Новая энергетика. - М.: Наука, 1987. - 463 с.
4. Юдасин Л. С.. Энергетика: проблемы и надежды. - М.: Просвещение, 1990. - 207с.
5. Вершинский Н. В. Энергия океана - М. Наука, 1986 - 144с.
6. Шулейкин В. В. Физика моря - М. ОНТИ, 1938 - 314с.

## СЕКЦИЯ «ЭКСПЕРТИЗА И УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ»

*Балдина Е.С.*

*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

### АНАЛИЗ ОШИБОК, НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В ОТЧЕТАХ ОБ ОЦЕНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

При экспертизе отчетов об оценке недвижимости ошибки оценщиков делятся по следующим признакам: описанию и анализу объекта; в части применения подходов в процессе оценки (затратный, доходный, сравнительный); согласованию результатов и определению скидок; формальным признакам и многим другим.

В большинстве случаев ошибки исправляются внутри компании, пока отчет не попал к заказчику. Именно заказчик несет убытки от неверно определенной стоимости. Даже самая незначительная, на первый взгляд, ошибка, как, например, отсутствие в отчете балансовой стоимости оцениваемого объекта может привести к признанию отчета недействительным, хотя на конечный результат она не оказывает никакого влияния.

Отчет об оценке должен быть составлен в полном соответствии с законом № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» от 29.07.1998 г., и Постановлением Правительства РФ № 519 от 06.07.2001 г. «Об утверждении стандартов оценки».

Рассмотрим типы ошибок, которые являются типичными для отчетов об оценке объектов недвижимости:

- отсутствие аргументированного обоснования отказа от применения неиспользованных подходов к оценке;
- несоответствие состава оцененного объекта и/или оцененных прав на него содержанию договора на оценку;
- несоответствие вида определяемой в отчете стоимости цели оценки и/или виду стоимости, предусмотренному действующим законодательством;
- описание объекта оценки не позволяет пользователю отчета составить представление о количественных и качественных характеристиках объекта;
- арифметические ошибки и/или описки, отсутствует взаимосвязь между отдельными разделами отчета;
- стоимость объекта, указанная цифрами и прописью не совпадает;
- в расчетах используются другие значения показателей, а не те которые ранее обосновывались в тексте отчета.

Специалисты-эксперты при проведении экспертизы отчетов об оценке выделяют следующие виды ошибок по разделам отчета.

При постановке задачи:

- вид стоимости не соответствует целям и задачам оценки (например, использование инвестиционной стоимости для определения начальной цены на аукционе);
- отсутствует обоснование выбора вида стоимости (например, ликвидационная или утилизационная стоимость).

При описании объекта оценки:

- не указано, какой вид права на земельный участок оценивается;

- не указаны основные количественные характеристики объекта оценки- общая площадь, строительный объем и т.д.;
- отсутствует описание технического состояния конструктивных элементов объекта оценки;
- отсутствует источник информации, на основании которого приняты основные количественные характеристики объекта оценки;
- отсутствует описание местоположения объекта оценки;
- не описаны обременения на объект оценки.

Анализ наилучшего и наиболее эффективного использования:

- отсутствует раздел анализа наилучшего и наиболее эффективного использования;
- для объекта оценки с высокой степенью физического износа не проведен анализ варианта сноса старого объекта и строительство нового;
- отсутствует обоснование принятых в расчет количественных характеристик объекта после реконструкции (или нового строительства);
- результаты анализа не использованы при расчете в отдельных подходах оценки, расчет проведен на основе текущего использования.

В части применения подходов

Затратный подход:

- отсутствие оценки стоимости прав на земельный участок;
- для расчета стоимости строительства объектов строительства, построенных после 1990- х годов, используются сборники УПВС;
- описание технического состояния конструктивных элементов и данные фотофиксации объекта оценки не соответствует принятым количественным значениям износа;
- отсутствует расчетное обоснование принятой величины функционального (или внешнего) износа;
- методологически неверно рассчитан функциональный (или внешний) износ;
- несоответствие структуры затрат, учтенных в величине применяемого в расчетах удельного стоимостного показателя, структуре затрат, необходимых для воспроизводства или замещения объекта на дату оценки;
- некорректная индексация стоимости строительства от базового периода к дате оценки;
- в расчетах не учитывается "прибыль инвестора".

Доходный подход:

- отсутствуют источники информации по сопоставимым объектам при расчете рыночной арендной ставки;
- отсутствует описание сопоставимых объектов;
- сопоставимые объекты и объект оценки относятся к разным сегментам рынка;
- не приведено расчетное обоснование отдельных значимых корректировок;
- арендные ставки по приведенным сопоставимым объектам не соответствуют приведенным в анализе рынка объекта оценки диапазонам;
- в денежном потоке не учтена реверсия капитала;
- не приведен расчет величины первоначальных инвестиций;
- величина эксплуатационных расходов не соответствует приведенным в анализе рынка объекта оценки диапазонам;
- при значительных объемах первоначальных инвестиций ошибочно выбран для расчета метод прямой капитализации;
- отсутствие обоснования используемых ставок дисконтирования и капитализации.
- несоответствие валюты, которая используется при расчете денежного потока, и валюты, которой соответствует выбранное значение ставки дисконтирования;

– при оценке с использованием доходного подхода, прогнозируемый период получения доходов превышает оставшийся срок экономической жизни объекта.

При сравнительном подходе ошибки в отчете об оценке могут быть выражены в оценке несопоставимых величин, а так же когда:

- отсутствуют источники информации по сопоставимым объектам;
- отсутствует описание сопоставимых объектов;
- сопоставимые объекты и объект оценки относятся к разным сегментам рынка;
- цены продаж (предложений) по приведенным сопоставимым объектам не соответствуют приведенным в анализе рынка объекта оценки диапазонам;
- не приведено расчетное обоснование отдельных значимых корректировок;
- в качестве результата сравнительного анализа ошибочно используется среднее арифметическое значение для существенно отличающихся аналогов;
- текущее использование сопоставимых объектов отличается от наилучшего и наиболее эффективного использования объекта оценки;
- присутствуют ошибки в знаках корректировок при использовании сравнительного подхода;
- использование одних и тех же объектов и в качестве сопоставимых объектов, и для расчета корректировок, в рамках метода парных продаж.

Ошибки согласования результатов и определения скидок могут возникнуть вследствие корректировки действий и неправильное толкование нормативно-правовых правил, а так же когда:

- результаты, полученные с применением отдельных подходов оценки, более чем на 100% отличаются друг от друга;
- в отчете без объяснений никак не использован результат, полученный при применении одного из подходов;
- в процессе согласования результатов отсутствует обоснование выбора весовых коэффициентов;
- стоимость объекта, полученная при использовании одного из подходов, не соответствует значению стоимости, занесенному в таблицу согласования результатов.

Таким образом, проведенный анализ ошибок, наиболее часто встречающихся в отчетах об оценке недвижимости, по различным классификационным признакам, делит нарушения (ошибки) на существенные и несущественные, а соответственно отчеты об оценке недвижимости на соответствие (или несоответствие) Законодательству, либо вывод о подтверждении/неподтверждении итоговой величины стоимости, определенной в отчете об оценке. Во всех трех случаях обязательного проведения экспертизы, предусмотренных законодательством, экспертиза направлена, в первую очередь, на проверку стоимости, определенной в отчете об оценке, в рамках проверки соблюдения оценщиком требований законодательства. При этом отсутствует единый подход к результатам экспертизы: в первом случае - это признание недостоверной стоимости, полученной в отчете, во втором - цены, установленной на основе отчета об оценке, в третьем – результатом экспертизы должно стать подтверждение стоимости в отчете.

#### *Библиографический список*

1. <http://www.complex-ocenka.ru/errors.htm>
2. <http://amtpp.ru/digm/ned2.asp>

## **ОЦЕНОЧНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ОБЪЕКТОВ НЕЗАВЕРШЕННЫХ СТРОИТЕЛЬСТВОМ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Объекты незавершенного строительства – важное и перспективное направление инвестирования. Каждый недостроенный объект является примером стечения неблагоприятных обстоятельств, позволившим инвестиционным рискам реализоваться в полной мере, и помешавших инвесторам довести проекты до завершения.

Собственники незавершенных строений готовы передать свои имущественные права на недостроенные объекты иным участникам рынка, однако сложившаяся практика оценки объектов такого рода не всегда соответствует ожидаемому результату.

Рассмотрим факторы, которые оказывают влияние на цену недостроенных объектов. Для этого определим цели проведения оценки объектов незавершенных строительством:

- для постановки объекта незавершенного строительства на баланс организации;
- при определении рыночной стоимости объекта незавершенного строительства, которая отражает строительную и рыночную ценовую ситуацию;
- при принятии решения о дальнейшем использовании объекта незавершенного строительства;
- при реорганизационной трансформации (создание холдинга, выделение подразделений, банкротство);
- при купле-продаже или залоге объекта незавершенного строительства;
- для принятия решения о рациональном использовании земельного участка, на котором находится объект незавершенного строительства.

Приступая к оценке объекта незавершенного строительства, оценщик, прежде всего, определяет состав объекта недвижимости, существующие права на объект и их правообладателей. Затем выясняет, по каким причинам и когда было прекращено или приостановлено строительство. Следующим этапом проводится осмотр объекта оценки и определение его технических параметров объекта. Сюда относятся обмеры объекта и определение степени завершенности каждой конструктивной системы и определение степени их износа с установлением возможности использования этих систем в новом строительстве. При необходимости производится расчет стоимости ремонта и восстановления основных систем до состояния, пригодного к дальнейшему использованию.

Определение варианта наилучшего будущего использования объекта сводится к рассмотрению трех основных вариантов. Первое - завершение строительства согласно первоначальному проекту. Второе - изменение проекта и перепрофилирование объекта с использованием уже возведенных конструкций в новом проекте. Третье - снос или демонтаж объекта, строительство нового объекта или использование земельного участка по иному назначению (в этом случае, ценность для нового инвестора будет представлять только земельный участок, а возведенные конструкции, мешающие новому строительству, будут иметь отрицательную стоимость, т.к. снос этих конструкций потребует дополнительных расходов).

Основными причинами, создающими специфику оценки объекта незавершенного строительства, являются следующие:

- объект не готов к функционированию по своему прямому назначению и, следовательно, не может приносить доход, а наоборот - требует больших финансовых вложений и времени на завершение строительства. Неопределенность в требуемых

финансовых ресурсах и сроках завершения объекта, приводит к разбросу величины стоимости самого объекта при проведении оценки;

– объект может находиться в сложном юридическом положении, права собственности на него, или иные права, могут оспариваться, на объект могут обоснованно претендовать различные правообладатели, а долевое разделение объекта может быть не урегулировано;

– недостроенные объекты недвижимости, особенно с давно прекращенным строительством, подвержены износу и повреждению в большей мере, чем готовые объекты. Действительно, отсутствие даже небольшой части необходимых систем или конструкций здания, приведет к усиленному воздействию негативных внешних факторов на внутренние элементы и конструкции, и способствует быстрому износу и повреждению объекта.

Мы знаем три метода, применяемые при типичном процессе оценки: доходный метод (возврат на инвестиции), метод сравнения продаж (приобретение объекта аналога), а также затратный метод (стоимость замещения или воспроизводства). Каждый из этих подходов рассматривает стоимость с разных ракурсов, у каждого есть свои достоинства и недостатки.

При более подробном изучении базовых принципов трех подходов к стоимости можно увидеть фундаментальное отличие затратного метода от остальных двух. Метод сравнения продаж и доходный метод основаны на определении денежных сумм, поступающих от операционных сделок с собственностью, – арендных платежей (доходный метод) или цены продажи объекта (метод сравнения продаж). Затратный же метод рассматривает объект недвижимости как совокупность материалов, трудовых затрат, а также стоимости управления. Независимость данного метода от материального выражения сделок с объектом недвижимости создает одно из главных преимуществ затратного подхода при оценке незавершенного строительства.

Частично недостроенный объект обладает небольшой функциональностью (или же не обладает ею вовсе) до стадии завершения строительства. Для незавершенного объекта маловероятно получение дохода в виде арендной платы (доходный метод неприменим), а также маловероятно нахождение данных по продаже аналогичных незавершенных объектов на рынке (метод сравнения продаж неприменим). Следовательно, данные методы не могут быть полезными при оценке незавершенного строительства. Для объектов на более завершенных стадиях может применяться техника оценки объекта как завершенного с последующим вычитанием затрат на завершение строительства, однако необходимо принять во внимание всевозможные рыночные скидки на незавершенность конкретного объекта.

Для любого объекта строительства, старого или нового, готового или незавершенного, сначала нужно определить затратную основу. Следует выбрать между стоимостью замещения или стоимостью воспроизводства. Стоимость замещения отражает объем трудовых и материальных затрат, необходимых для создания здания, по функциональности аналогичного оцениваемому объекту. Стоимость воспроизводства предполагает использование идентичных материалов для создания точной копии объекта, включая любые устаревшие материалы, дизайнерские просчеты и иные дефекты.

Оценщик выбирает затратную концепцию, применимую к конкретному случаю. Стоимость воспроизводства применяется в случае, если какие-либо особые или уникальные характеристики объекта неразрывно связаны с его назначением. Примеры включают исторические постройки, церковные здания, промышленные здания, специально предназначенные для индивидуальных видов производства.

Стоимость замещения употребляется наиболее часто и применима для определения рыночной стоимости всех объектов, где функциональность является определяющим фактором. В оценке применяется несколько способов измерения затрат или же комбинация этих способов, однако следует проводить тщательную проверку, чтобы не

учесть дважды любой элемент существующих усовершенствований.

Для оценки незавершенного строительства на ранней стадии наиболее предпочтительной базой считается стоимость воспроизводства, и метод удельных затрат скорее всего будет основной частью проводимого анализа. Однако затратная экспертиза для данного метода часто недоступна оценщикам, так как в этом случае обычно необходима помощь экспертов в области строительства и затрат.

Определение уровня затрат наиболее проблематично для оценщика, по сравнению с более развитыми рынками. На рынке просто нет общедоступных и надежных источников информации по строительным затратам. Оценщик может воспользоваться крайне малым количеством подтвержденных данных по строительным затратам и ему придется лично собирать данные по строительству из первичных источников.

Сложность при определении объема накопленной амортизации варьируется в зависимости от степени готовности недостроенного объекта. Физический износ зависит от того, насколько элементы незавершенного объекта подвергались воздействию погодных условий. Погодный эффект зависит от местного климата, срока воздействия, а также от степени воздействия, зависящей от стадии готовности оцениваемого объекта.

Функциональный износ для готовых зданий измеряется как потеря определенной части дохода из-за какого-либо функционального изъяна здания или как затраты на устранение этого дефекта. Для объектов незавершенного строительства эффект, производимый на стоимость недоработками в области дизайна или же использованием неэффективных материалов, сложно определить. Для точного определения возможных последствий требуется глубокое знание рынка, а наш рынок еще молод и нестабилен, и все возможные выводы в высшей степени субъективны.

Частичная потеря стоимости в результате воздействия внешних факторов может быть последствием изменений на рынке, на который было нацелено конкретное здание, и стоимость здания будет зависеть также и от возможности изменить назначение здания на конкретной стадии строительства.

На основании экономического принципа замещения ясно, что для покупателя сумма, заплаченная за незавершенное строительство будет больше, чем стоимость ее замещения новой конструкцией. Таким образом, определение стоимости замещения объекта как нового представляет собой верхнюю границу стоимости. Определение размера потери стоимости в результате физических, функциональных и внешних факторов служит для того, чтобы снизить стоимость до уровня, отражающего реальную возможность завершения строительства здания, способного заменить оцениваемый объект как действующее здание на конкурентном рынке.

Таким образом, грамотная оценка незавершенного строительства может помочь определить варианты наиболее эффективного использования будущего использования объекта, а при выборе методов оценки, случае с объектами незавершенного строительства, наиболее применим затратный метод определения стоимости.

#### *Библиографический список*

1. Федеральный закон № 135 от 29.07.1998 «Об оценочной деятельности в РФ».
3. Федеральный закон № 129 от 29.07.2007 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам оценочной деятельности».
4. Оценка недвижимости: учебник / под ред. А. Г. Грязновой, М. А. Федотовой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 560 с.
5. Оценка недвижимости: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Л. Н. Тепман; под ред. В. А. Швандара. -2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 463 с.
6. [www.active-consult.ru](http://www.active-consult.ru)
7. [www.conex.ru](http://www.conex.ru)

*Любанская А.А.*  
*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

## **КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО УРОВНЮ ЦЕН НА РЫНКАХ ПЕРВИЧНОГО И ВТОРИЧНОГО ЖИЛЬЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье построена классификация субъектов РФ в соответствии со средними ценами на рынках первичного и вторичного жилья путем разбиения их на группы, имеющие схожие тенденции развития. Деление регионов на кластеры выполнено методом  $k$ -средних кластерного анализа. Определено место Волгоградской области в данной классификации.

Отличительной особенностью российского рынка жилой недвижимости являются существенные диспропорции в развитии рыночных механизмов между отдельными регионами. Субъекты РФ существенно различаются между собой по экономическому поведению, социальным характеристикам и др., что должно учитываться при проведении региональных исследований.

Проблемам развития региональных рынков недвижимости и анализу рыночной трансформации сферы ЖКХ посвящено большое количество публикаций в научной и периодической печати. Исследование проблем такого рода проводятся на всей совокупности регионов РФ в целом, как правило, без учета особенностей отдельных групп.

Рассмотрим разбиение регионов на классы по уровню цен на первичном и вторичном рынках жилья. Для этого проведем классификацию субъектов РФ по средним ценам на рынке первичного и вторичного жилья, с целью выявления общих тенденций развития регионов и определим рейтинг Волгоградской области в данной классификации среди других субъектов РФ (отнести ее к кластеру с высокой, средней или низкой стоимостью первичного и вторичного жилья).

Кластерный анализ – это совокупность методов, позволяющих классифицировать многомерные наблюдения. Он занимает важное место в тех отраслях науки, которые связаны с изучением массовых явлений и процессов. Необходимость использования методов кластерного анализа обусловлена тем, что они помогают построить научно обоснованные классификации, выявить внутренние связи, между единицами наблюдаемой совокупности.

Методы кластерного анализа можно разделить на две группы: агломеративные (объединяющие последовательно отдельные объекты в группы) и дивизимные (разделяющие группы на отдельные объекты). Существуют также методы, которые трудно отнести к первой или второй группе, например, итеративные методы: метод  $k$  – средних, метод поиска сгущений. Их характерная особенность в том, что кластеры формируются исходя из задаваемых условий разбиения, которые в процессе работы алгоритма могут быть изменены пользователем для достижения желаемого качества разбиения. В отличие от агломеративных и дивизимных, итеративные методы относятся к быстродействующим, что позволяет использовать их для обработки больших массивов исходной информации [1, 3, 5].

Деление регионов на кластеры производилось методом  $k$  – средних [2, 4]. Заранее задавалось количество кластеров ( $k$ ), на которые необходимо разбить имеющиеся наблюдения. Наилучшее разбиение определялось исходя из выбранного критерия качества. Таким критерием качества классификации объектов служил функционал качества разбиения. Из всего множества таких критериев выбрана минимизация

внутриклассовых дисперсий, как наиболее удобный и простой.

Для устранения влияния масштаба классификации признаков на результаты анализа исходные данные предварительно нормировались.

В качестве способа нормирования данных использовалась замена исходных значений переменных  $x_{ji}$  новыми значениями  $z_{ij}$ , полученными по формуле:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}}{\sigma_j},$$

где  $x_{ij}$  – множество значений  $j$ -ой переменной ( $j = \overline{1,3}$ ) для  $i$ -го объекта ( $i = \overline{1,n}$ );

$z_{ij}$  – нормированные значения исходных переменных;

$\sigma_j$  – среднее квадратическое отклонение  $j$ -ой переменной;

$\bar{x}$  – среднее для  $j$ -ой переменной.

Для субъектов РФ проведем разбиение на кластеры по трем показателям:

1.  $VRP$  – валовой региональный продукт (ВРП) на душу населения (руб.);
2.  $PRICE\_P$  – средняя цена на рынке первичного жилья (руб. за 1 кв.м общей площади);
3.  $PRICE\_V$  – средняя цена на рынке вторичного жилья (руб. за 1 кв.м общей площади).

Для анализа использованы статистические данные за 2008 – 2011 гг. на конец каждого периода (2011 г – прогноз на последний квартал) [5,6] всех субъектов РФ. ВРП использовался как показатель, характеризующий общий уровень развития региона.

В результате применения метода  $k$  – средних все субъекты РФ были разделены на 3 кластера.

**В первый кластер** вошли следующие регионы: г. Москва, Ненецкий автономный округ, Тюменская обл., Ханты-мансийский автономный округ. Они характеризуются самыми высокими ценами на первичное и вторичное жилье и высоким уровнем ВРП.

**Второй кластер** образуют регионы Центрального, Северо-Западного, Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов, с уровнем ВРП значительно ниже, чем для первого кластера.

Сравнивая уровень цен, заметим, что для некоторых регионов цены намного ниже, но все же большая часть регионов этого кластера имеют такой же уровень цен, как для первого кластера, а в 2010 году даже выше, чем для первого кластера, но все же отличны от уровня цен, для регионов третьей группы.

**Третий кластер** – это основная часть регионов РФ: Центральный федеральный округ (за исключением Москвы и Московской области), Южный федеральный округ, большие части Северо-Западного, Приволжского и Сибирского федеральных округов, Челябинская область (Уральского федерального округа), Амурская область (Дальневосточного федерального округа).

Для этих регионов характерны низкий уровень ВРП (в два раза ниже, чем для регионов 2-го кластера), а также относительно более низкий, чем для регионов 1-го и 2-го кластеров, уровень цен на первичное и вторичное жилье.

Таким образом, первый кластер можно охарактеризовать как класс регионов с высокой стоимостью первичного и вторичного жилья, второй – со средней и третий кластер – с низкой стоимостью первичного и вторичного жилья.

Средние цены на рынке первичного жилья в динамике за 2008 – 2011 гг. приведены в таблице 1. и на рис. 1.

Таблица 1 - Средние цены за 1 кв.м. на рынке первичного жилья (руб.) за 2008-2011 гг. по кластерам

	1 кластер	2 кластер	3 кластер
2008	44 000	40 500	36 000
2009	45 700	38 000	35 500

2010	44 900	46 300	40 100
2011	55 150	46 600	42 200

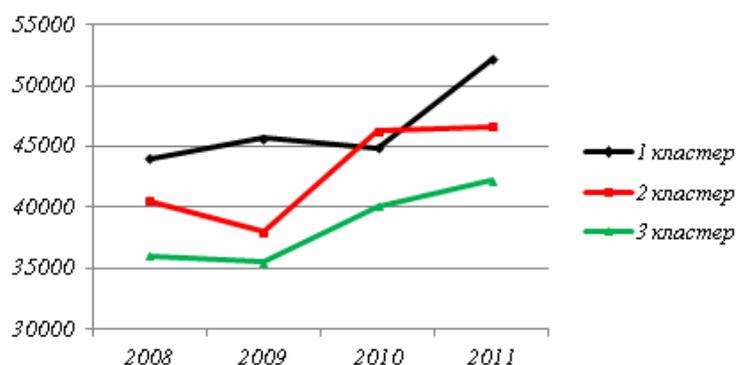


Рисунок1 - Средние цены за 1 кв.м. на рынке первичного жилья (руб.) в динамике за 2008-2011 гг.

Средние цены на рынке вторичного жилья в динамике за 2008 – 2011 гг. приведены в таблице 2. и на рис. 2.

Таблица 2 - Средние цены за 1 кв.м. на рынке вторичного жилья (руб.) за 2008-2011 гг. по кластерам.

	1 кластер	2 кластер	3 кластер
2008	43 000	35 000	27 000
2009	41 500	34 500	26 000
2010	42 000	40 500	32 000
2011	48 700	41 000	35 000

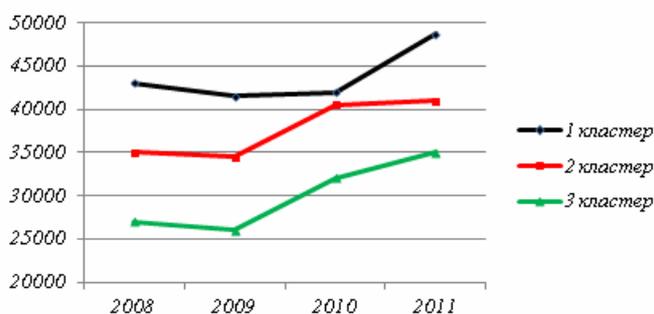


Рисунок -. Средние цены за 1 кв.м. на рынке вторичного жилья (руб.) в динамике за 2008-2011 гг.

Прирост цен на жилье в каждом кластере составляет преимущественно 25-30%. Лишь в 1 кластере в 2010 году наблюдалось снижение цен на 22% на рынках первичного и вторичного жилья (за исключением Москвы, где цены растут с постоянным темпом 10-15%). К середине 2011 года в этом кластере цены выросли в наибольшей степени (на 25%). В этот год заметно снизился темп прироста цен на жилье в Тюменской области и Ханты-мансийском автономном округе (до 1% с 30-60%), в то время как в Московской области, ряде регионов Северо-Западного и Дальне-Восточного федеральных округов цены выросли на 20-30 %.

Темп роста ВРП для 2 и 3 кластера в каждый период одинаковый (рис.3) и в таблице средних значений ВРП (табл.3). Однако явное отличие 1 кластера от других заключается

в том, что уровень ВРП здесь значительно выше (в 3-6 раз), более высокий темп прироста ВРП. В 2009 г., в связи с экономическим кризисом, наблюдается снижение ВРП на 10% в 1 кластере, на 5% во 2 кластере и на 3% - в 3 кластере. С 2010 г. происходит рост в среднем на 15-25% в каждом кластере. В 2011 г. прогнозно планируется увеличение ВРП на 7% для 1 кластера, на 12 % для 3 кластера, второй кластер по прогнозам экспертов сохранит уровень ВРП 2010 года.

Таблица 3 - Средние значения ВРП на душу населения (руб.) за 2008-2011 гг. для каждого кластера.

	1 кластер	2 кластер	3 кластер
2008	804 720	348 110	120 030
2009	724 250	330 700	116 430
2010	1 024 650	378 850	142 650
2011	1 200 000	380 000	165 000

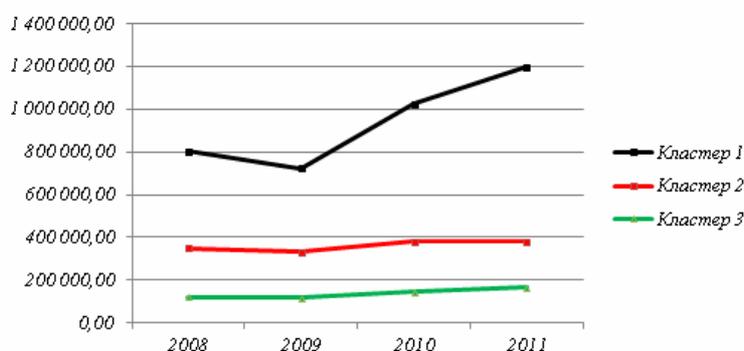


Рисунок 3 - Динамика средних значений валового регионального продукта на душу населения (руб.) для каждого кластера за 2008-2011 гг.

### ***Место Волгоградской области в классификации субъектов РФ по уровню цен на рынках первичного и вторичного жилья.***

Волгоградская область во все рассматриваемые периоды находилась среди регионов 3 кластера, для которых начальный уровень цен на жилье в 2008 году составлял не более 36 000 руб. за кв.м. и затем происходил ежегодный рост этого показателя на 20-30%. Уровень ВРП составлял 165 800 руб. в год на человека. Динамика средних цен на рынке жилья и уровня ВРП в Волгоградской области представлена в табл. 4 (см. также рис. 4, рис. 5). Среднегодовые цены на первичное и вторичное жилье в рассматриваемый период практически совпадают друг с другом.

Индекс промышленного производства Волгоградской области составил 107,8%, тогда как по России – 105,8%.

В регионе произошло увеличение выпуска продукции в обрабатывающих производствах: в металлургическом производстве – на 90,6%, производстве резиновых и пластмассовых изделий – на 26,1%, химическом производстве – на 11,7 %, текстильном и швейном производстве – на 31,8%, производстве электрооборудования – на 35,5%. В целом в 2010 году произошел рост промышленного производства на 5,3 процента к уровню 2009 года.

Кроме того, начиная с 2010 года, в Волгоградской области ожидается восстановление ежегодной положительной динамики ВРП. По оценке комитета экономики, ВРП Волгоградской области за 2009 год составил 407,3 млрд. рублей, снизившись в связи с кризисными явлениями на 6,5% к уровню 2008 года.

Таблица 4 - Динамика средних цен за 1 кв.м. на рынке первичного и вторичного жилья (руб.) и показателя ВРП (на душу населения, руб.) для Волгоградской области за 2008-2011 гг.

	2008	2009	2010	2011
Средние цены на рынке первичного жилья	35 750	34 330	39 870	41 530
Средние цены на рынке вторичного жилья	26 550	28 330	31 640	34 780
ВРП	165,800	153,570	168,750	195,000

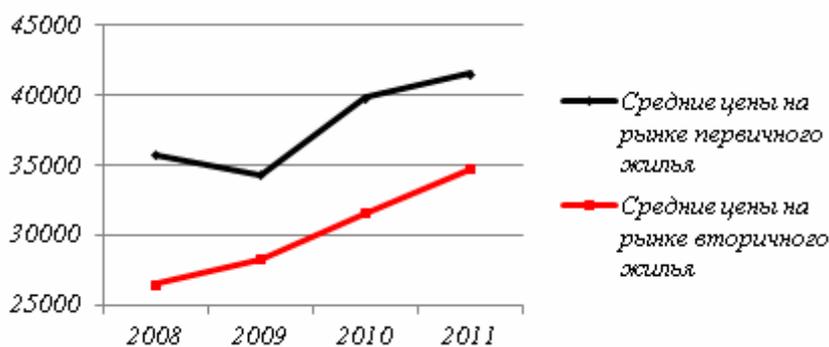


Рисунок 4 - График средних цен за 1 кв.м. на рынке первичного и вторичного жилья (руб.) для Волгоградской области за 2008-2011 гг.

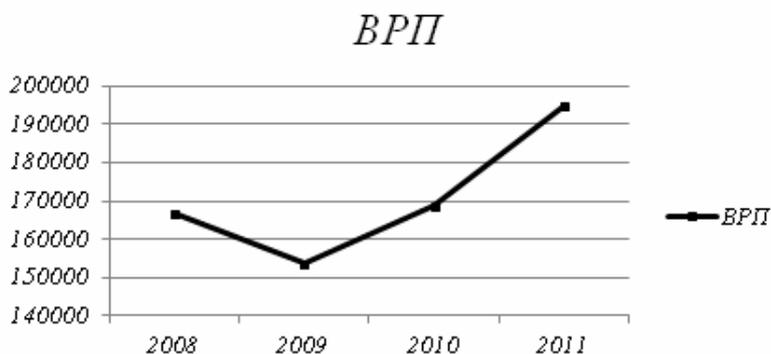


Рисунок 5 - График динамики уровня ВРП (на душу населения, руб.) для Волгоградской области за 2008-2011 гг.

Таким образом, проведенная классификация субъектов РФ по средним ценам на рынке первичного и вторичного жилья выявила группы регионов, имеющие похожие тенденции развития. Усиливается дифференциация субъектов РФ по уровню цен на жилье и по общему уровню социально-экономического развития. Среди субъектов РФ, имеющих разные темпы роста за рассматриваемые периоды, Волгоградская область относится к регионам третьего кластера (с постоянным ежегодным ростом цен на 15-25%). Разбиение совокупности регионов на 3 кластера, построенное с помощью кластерного анализа, позволяет в дальнейшем строить эконометрические модели цены на рынке жилья не в целом по России, а отдельно по группам регионов со сходными экономическими показателями.

#### Библиографический список

1. АЙВАЗЯН С.А., МХИТАРЯН В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. – М.: ЮНИТИ, 1998.
2. БОРОВИКОВ В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для

профессионалов. – СПб.: Питер, 2001. – 656с.: ил.

3. ДУБРОВ А. М., МХИТАРЯН В.С., ТРОШИН Л.И. Многомерные статистические методы для экономистов и менеджеров. М.: Финансы и статистика, 1998.

4. МХИТАРЯН В.С., ДУБРОВА Т.А., ТКАЧЕВ О.В. Кластерный анализ в системе «Statistica»: Методические указания / Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики. – М., 2002. – 56 с.

5. Университетская информационная система России: <http://www.cir.ru>.

6. Федеральная служба Государственной статистики <http://www.gsk.ru>.

## НАПРАВЛЕНИЕ «ЭКОЛОГИЯ»

### СЕКЦИЯ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ»

*Абрамов А.В., Воронин А.М., Сахарова А.А.  
Научный руководитель Болеев А.А.*

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ежегодно около четверти всего произведенного в мире металла теряется в результате протекания коррозионных процессов. Затраты на ремонт и замену аппаратуры и коммуникаций различных производств во много раз превышают стоимость материала, из которого они изготовлены.

Зарубежная статистика говорит о том, что только прямые потери от коррозии составляют около 7% валового национального дохода. Косвенные потери от коррозии подсчитать довольно сложно, однако принято считать, что они более чем в 2 раза превышают прямые, и это — если не считать затрат на ликвидацию возможных аварий.

В России уровень коррозионного износа в 2 раза выше, чем в экономически развитых странах Запада.

Есть много причин выхода из строя трубопроводов и оборудования из-за внутренней коррозии, основными из которых являются высокая коррозионная агрессивность воды и биологическая коррозия.

Приоритетными противокоррозионными мероприятиями согласно стандартам являются применение различных защитных покрытий (цементные и лакокрасочные материалы), ингибиторов коррозии и электрохимическая магниевая (анодная) защита. Преимущество, как правило, отдается ингибиторам, которые способны предотвращать коррозию и удалять уже сформировавшиеся отложения.

Также в последнее время получили широкое распространение способы защиты от коррозии, основанные на бестраншейных технологиях ремонта трубопроводов. Самонесущее внутреннее рукавное покрытие (рукавное покрытие, рукав, чулок, труба-чулок, полимерное покрытие, внутренняя облицовка) предназначено для восстановления прочности и герметичности изношенных трубопроводов без вскрытия и подъема последних на поверхность (ремонт трубопроводов, ремонт канализации, ремонт водопровода, санация, бестраншейный ремонт, бестраншейная прокладка, восстановление, реновация, реконструкция).

Рукавное покрытие наносится на внутреннюю поверхность трубопроводов с целью защиты материала труб от разрушения вследствие коррозии и воздействия перекачиваемой жидкости, восстановления механической прочности трубы, а так же герметизации трубопроводов, имеющих сквозные повреждения.

Рукавное покрытие применяется на технологических трубопроводах хозяйственно-питьевого назначения, пожарно-технических водоводах, напорных и самотечных канализационных трубопроводах, выполненных из чугунных, стальных, железобетонных, керамических, асбоцементных или других труб диаметром 100-1500 мм с рабочим давлением до 16 кг/см<sup>2</sup>. Толщина покрытия зависит от диаметра трубопровода, глубины его заложения, внутреннего рабочего давления и колеблется от 5 до 25 мм. Но данные технологии требуют высококачественного оборудования и являются довольно

дорогостоящими и затратными. Поэтому данным способ защиты канализационных трубопроводов нельзя считать оптимальным решением на сегодняшний день.

Специальные вещества — ингибиторы коррозии, вводимые в относительно небольших количествах и понижающие агрессивность коррозионной среды, были известны еще в Средневековье.

За прошедшие с тех времен годы сменилось не одно поколение ингибиторов. Ингибиторы весьма распространены вследствие их низкой стоимости. По своей природе ингибиторы коррозии могут быть неорганическими и органическими веществами. Различают ингибиторы для защиты металлов в жидких средах и от газовой коррозии [1].

Механизм действия ингибиторов в жидких средах в большинстве случаев заключается в торможении катодных и анодных процессов электрохимической коррозии, образовании защитных и пассивирующих пленок. Пассивация металлов — переход поверхности металла в неактивное, пассивное состояние, связанное с образованием тонких поверхностных слоев соединений, препятствующих коррозии.

К анодным ингибиторам относятся некоторые соединения, не обладающие окислительными свойствами: фосфаты, полифосфаты, силикаты, бензоат натрия. Их ингибирующее действие проявляется только при наличии растворенного кислорода, который и играет роль пассиватора. Такие вещества тормозят анодный процесс растворения из-за образования защитных пленок, представляющих собой труднорастворимые продукты взаимодействия ингибитора с ионами переходящего в раствор металла. Так, например, полифосфаты, адсорбируясь на поверхности стального трубопровода, образуют с ионами железа экранирующие пленки, состоящие из  $Fe_2O_3$  и  $FePO_4$ .

Некоторые ингибиторы на основе полифосфатов обладают также способностью препятствовать образованию отложений солей на внутренних поверхностях труб и удалять ранее образовавшиеся отложения, при этом режим удаления можно регулировать, изменяя дозу ингибитора.

Однако большинство анодных ингибиторов коррозии считается опасными, т.к. при передозировке или их недостатке в растворе может наблюдаться эффект, обратный защитному (увеличение скорости коррозии) [2]. При недостаточных концентрациях в коррозионной среде анодных ингибиторов коррозии наблюдается локализация коррозионных процессов, увеличение скорости растворения металла на отдельных участках. Катодные ингибиторы замедляют катодную реакцию, растворение металла. Стационарный потенциал системы сдвигается в отрицательную сторону, идет уменьшение коррозионного тока. На поверхности образуется адсорбционная пленка. Проходит химическая реакция, в результате которой связывается деполяризатор. На поверхности защищаемого металла образуются труднорастворимые соединения, которые замедляют коррозию, блокируют поверхность. Катодные ингибирующие вещества менее эффективны, чем смешанные или анодные, поэтому их использование ограничено. Катодные, как и анодные, не применяются в кислых средах, т.к. в них малоэффективны. К ним относятся сульфит натрия, гидразин.

Для решения проблемы коррозии было предложено применить флокулирующие устройства Акваклер. Акваклер — это флокулирующие устройства производства Великобритании. Они используют технологию Гидрофлоу (противонакипные и антикоррозионные устройства), но предназначены для работы на системах оборотного водоснабжения и канализации. Антикоррозионный эффект основан на эффекте пассивирования — внутренняя поверхность трубопроводов обедняется электронами — поле устройства оттягивает их к наружной стенке трубы. В результате обедненный электронами металл не может вступить в химическую реакцию.

Одновременно Акваклер убивает некоторые бактерии и вызывает эффект флокуляции с образованием взвешенных флоков небольшого размера. Развитая поверхность флоков адсорбирует на себя споры бактерий и микроскопических

водорослей, затрудняя их размножение, и также адсорбирует на себя и органические вещества – лишая бактерии пищи.

Комплексное воздействие оказывается за счет: пассивирования металла, удаления отложений (сульфатовосстанавливающие бактерии нуждаются в "щите"), прямого уничтожения некоторых бактерий (сульфатовосстанавливающие живут в симбиозе с другими бактериями), блокирования механизма размножения, блокирования механизма питания симбионтов.

Но обозначенные флокулирующие устройства обладают рядом недостатков:

- частично (до 30%) удаляет отложения из систем канализации;
- медленно (до 48 часов) подавляет рост бактерий, в том числе СВБ;
- оказывает слабый эффект пассивирования (5%) на металл трубопроводов;
- эффект на действующих системах проявляется через несколько месяцев эксплуатации.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод, что на сегодняшний день не найдено оптимальное решение проблемы внутренней коррозии канализационных трубопроводов. Поэтому исследования, проведенные авторским коллективом, кафедры «Водоснабжение и водоотведение» ВолгГАСУ являются актуальными.

Цель работы – определить основные факторы, влияющие на скорость коррозии внутренней поверхности трубопроводов и предложить оптимальное решение этой проблемы. Объектом исследования служил качественный чугун, наиболее применяемый при строительстве трубопроводов. В процессе исследования потенциостатическим методом были получены поляризационные кривые. Анализ тафелевых участков поляризационных кривых показал, что на поверхности чугуна образуются сплошные пленки, которые проявляют защитный эффект, т.к. анодный процесс тормозится, а катодный процесс активизируется. На данном этапе экспериментов установлено, что наиболее эффективным будет метод, основанный на окислительном процессе, в котором рабочий анодный потенциал будет иметь величину близкую к редоксо-потенциалу СВБ. Удовлетворительные результаты получены при использовании постоянного электрического тока.

#### *Библиографический список*

1. Антропов Л.И., Макушин Е.М., Панасенко В.Ф. Ингибиторы коррозии металлов. — Киев.: Техника. — 1981. — С. 183.
2. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии : учебное пособие / А.Б. Килимник, И.В. Гладышева. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 80 с.

*Абрамов А.В., Гонтарь М.М., Юрин П.С.  
Научный руководитель Болев А.А.*

## **ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН И УСЛОВИЙ КОРРОЗИИ В СТАЛИ ОДНОПРОВОДНЫХ ТРУБ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Коррозионная стойкость конструкционных материалов в дистиллированной воде и солевых растворах приведена в справочных изданиях и монографиях [1, 2]. Однако данные разных авторов отличаются в десятки раз, вследствие неоднозначности влияния факторов при разном их соотношении и не отражают реальной интенсивности коррозионного процесса в конкретных условиях (таблица 1).

Таблица 1 - Скорость коррозии сталей (мм/год) в водных растворах солей

Материал	Дистиллированная вода	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 5 % - раствор	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 10 % - раствор
Ст. 3, Ст. 20	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	-
X18H9Г X13	0,01 - 0,05	0,01 - 0,05	0,01 - 0,05

В результате статистической обработки показателей агрессивности воды более чем 30 городов, составлена таблица 2 зависимости скорости коррозии от состава [3].

Таблица 2 - Зависимость скорости коррозии от состава вод

Показатели состава воды	Разряды агрессивности		
	Сильн. 0,05-0,20 мм/в год	Средн. 0,04-0,05 мм/год	Слаб. 0,002- 0,04 мм/год
Общее солесод. мг/л	65,0	148	222
Общая жесткость мг-экв/л	0,7	2,1	4,0
Щелочность мг-экв/л	0,45	1,8	2,64
O <sub>2</sub> мг/л	11,0	11,0	9,7
CO <sub>2</sub> мг/л	10,0	18,3	13,5
pH	7,0	6,9	7,3
J	-1,5	-0,4	+ 0,3

Видно, что агрессивность воды определяется не абсолютными значениями концентраций, а соотношением жесткости, щелочности, катионов. Коррозионная активность оборотной воды зависит от таких факторов, как присутствие и концентрация компонентов: CO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, pH, Ж<sub>об</sub> (содержание ионов Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup>), Cu<sup>2+</sup>, MoO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Коррозионный процесс на стали протекает, преимущественно, с кислородной деполяризацией:



Для нейтральной и слабощелочной среды в присутствии неравновесных карбонатов и бикарбонатов:



Однако интенсивность коррозионного процесса определяется концентрацией кислорода неоднозначно. Существенный вклад в результирующую скорость коррозии вносит содержание CO<sub>2</sub>, определяемое углекислотно-карбонатным равновесием.

Считается, что присутствие CO<sub>2</sub> не является необходимым условием для появления коррозии стали в воде. Однако, воды, содержащие CO<sub>2</sub> больше, чем требуется для поддержания растворимости CaCO<sub>3</sub> (известково-кислотное равновесие; агрессивная CO<sub>2</sub>) более коррозионно-активны, чем воды с меньшим или с недостаточным (для равновесия) количеством углекислого газа [1].

Окончательный продукт - известная бурая ржавчина Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·nH<sub>2</sub>O, имеющая ряд модификаций, наиболее распространенными из которых являются α - гетит и γ - лепидокрокит [2]. Побочными процессами воздействия кислорода на сталь являются образование коррозионных макропар неравномерной аэрации и резкое снижение концентрации ионов Fe<sup>2+</sup> вследствие окисления их до Fe<sup>3+</sup>. Оба эти процесса способствуют развитию коррозии [1].

Коррозия, протекающая в присутствии угольной кислоты, приводит к загрязнению воды продуктами коррозии. Причина непрочного сцепления оксидов с корродирующей

поверхностью металла - восстанавливающее и отслаивающее действие на оксидные пленки образующегося атомарного и молекулярного водорода. Этим объясняется тот факт, что кислородная коррозия стали в присутствии угольной кислоты протекает практически без замедления: вследствие неустойчивости оксидных пленок поступление кислорода к поверхности металла с течением времени не уменьшается и коррозия продолжается с неизменной скоростью.

Установлено, что коррозионный процесс в чистом конденсате при 20-60 °С практически не сопровождается выделением водорода. Значительное выделение его наблюдается только при 80 °С, однако повышение рН до 9,0 резко уменьшает скорость процесса при этой сравнительно высокой температуре. При концентрации  $O_2$  ~90 мг/л водородная деполяризация существенна только при 40 °С и выше. Скорость кислородной коррозии стали в присутствии угольной кислоты максимальная в интервале 60 -70 °С . При повышении температуры скорость коррозии с выделением водорода непрерывно возрастает. На основании изложенного можно сделать выводы, что при наличии угольной кислоты, особенно в горячей воде, процесс коррозии развивается с заметным выделением водорода даже в присутствии растворенного кислорода. Образующийся водород в этих условиях кислородом воздуха не окисляется. Следует отметить, что все приведенные результаты и рассуждения относятся к присутствию агрессивной углекислоты, а именно, содержание  $CO_2$  (мг/л) во всех опытах колеблется от 10-20 до 60, что заведомо превышает равновесные концентрации. Исследования при повышенных температурах проведены для условий химической отмывки поверхности водопроводов и лопастей насосов водо-воздушной смесью, эффективность и продолжительность которой зависит от температуры.

#### *Библиографический список*

1. Акользин П.А. Коррозия и защита металла теплоэнергетического оборудования. - М.: Энергоиздат, 192.-304 с.
3. Коррозия. Справочник под ред. Шрайера. Пер. с англ.- М.: Металлургия, 1981.-632 с.
4. Кульский Л.А., Горьковский И.Т., Когановский А.М. «Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды». Киев, Наукова думка, 1980. С. 637, 660.

*Волкова Э., Коньшева Е.  
Научный руководитель Юрко А.В.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В целом ряде регионов России в воде подземных источников содержится значительное количество железа в растворенной, коллоидной форме и в комплексных соединениях. Часто для использования воды, содержащей значительное количество железа, для технологических или хозяйственно-бытовых нужд требуется ее обезжелезивание. Это связано с жесткими требованиями по качеству и составу воды в технологических процессах разного рода производств, а также для бесперебойной работы бытовых приборов[1].

В настоящее время подход к очистке обозначенных вод различен. На сегодняшний день существуют следующие способы обезжелезивания природных вод: окисление двухвалентного железа с добавлением сильных окислителей; аэрация; осаждение

коллоидного железа; каталитическое окисление с последующей фильтрацией; ионный обмен; мембранные методы; биологическое обезжелезивание; очистка воды от железа электромагнитным полем; сорбционный метод обезжелезивания природных вод.

Исходя из анализа литературных источников и проведенных в лабораторных условиях предварительных исследований, можем сделать вывод, что сорбционный метод является наиболее эффективным, простым в аппаратном оформлении и автоматизации процесса очистки, при условии выбора дешевого селективного сорбционного материала.

Объектом исследования служил минерал, химический состав которого представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав исследуемого минерала

Наименование компонента	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	CaSO <sub>4</sub>	CaCO <sub>3</sub>
% содержания	65-68	29,6-33,8%	0,5-0,7%	0,2-0,6%	0,3-0,4%	0,2-0,7%

Предварительная подготовка минерала проводилась следующим образом: минерал подвергался дроблению, промывке водой и сушке при температуре 105 °С в течение 1,5 часов.

Основной характеристикой сорбционного материала является величина сорбционной емкости – зависимость количества извлеченного элемента из водного раствора при той или иной исходной концентрации. На оси абсцисс откладывают исходные концентрации металла в растворе, а на оси ординат – процент извлечения компонента сорбционным материалом. Для ее определения из приготовленных модельных растворов, концентрация железа в которых составляла 5,0; 10,0; 20,0; 50,0 и 100,0 мг/л отбирали по 25 мл и переносили в конические колбы на 100 мл. Далее в колбы вносили по 10 мг исследуемого материала.

Подготовленные образцы раствора закрывали пробками и взбалтывали на встряхивателе 30 мин. После взбалтывания суспензию переносят в пробирки для центрифугирования и центрифугировали 5 мин. Затем осторожно отбирали пипеткой 5 – 10 мл фугата и определяют его оптическую плотность. Результаты представлены на рисунке 1.

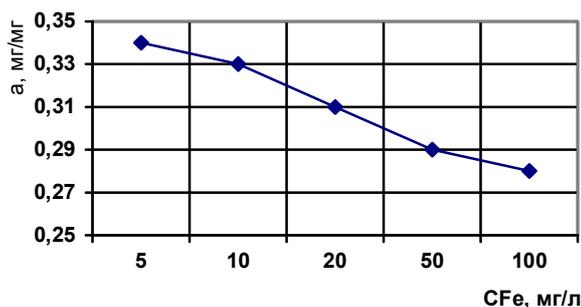


Рисунок 1 - Зависимость сорбционной емкости исследуемого материала от исходной концентрации железа в воде.

Анализ кривых извлечения показывает, что при содержании элементов в растворе от 1 до 10 мг/л возможно полное извлечение металла из обрабатываемой воды рассматриваемым материалом. При значительных концентрациях металла в растворе наблюдается достаточно высокий эффект извлечения (87 – 94%).

В ходе лабораторных исследований изучалось влияние размера частиц сорбционного материала на эффективность очистки, так как его уменьшение приводит к увеличению площади контакта сорбента с очищаемой водой и, как следствие, значительно повышает величину адсорбции загрязняющих веществ из раствора. Известно, что чрезмерное

увеличение удельной поверхности сорбента путем сверхтонкого измельчения приводит к нарушению его структуры и вследствие этого – к изменению в ту или иную сторону сорбционных свойств. Поэтому при использовании сорбентов необходимо определить оптимальную дисперсность частиц.

Дробление минерала осуществлялось на шаровой центробежной мельнице. Анализ гранулометрического состава измельченного материала проводился по ГОСТ 16187-70 путем отсева сорбента через стандартные сита.

Изотермы сорбции железа частицами сорбционного материала различной крупности (от 1 до 30 мм) из модельных растворов железа с концентрацией 5 - 100 мг/л, представленная на рисунке 2, иллюстрируют влияние удельной поверхности сорбента на сорбционную емкость. Полученные данные свидетельствуют, что при увеличении значений удельной поверхности сорбента его сорбционные свойства возрастают, до определенного момента, а затем снижаются. Существует определенная (оптимальная) крупность рассматриваемого материала, при которой сорбционная емкость достигает своего максимума и использование сорбента с более высокой степенью измельчения не приводит к значительному улучшению сорбционных характеристик, а только резко увеличивает стоимость подготовки сорбента.

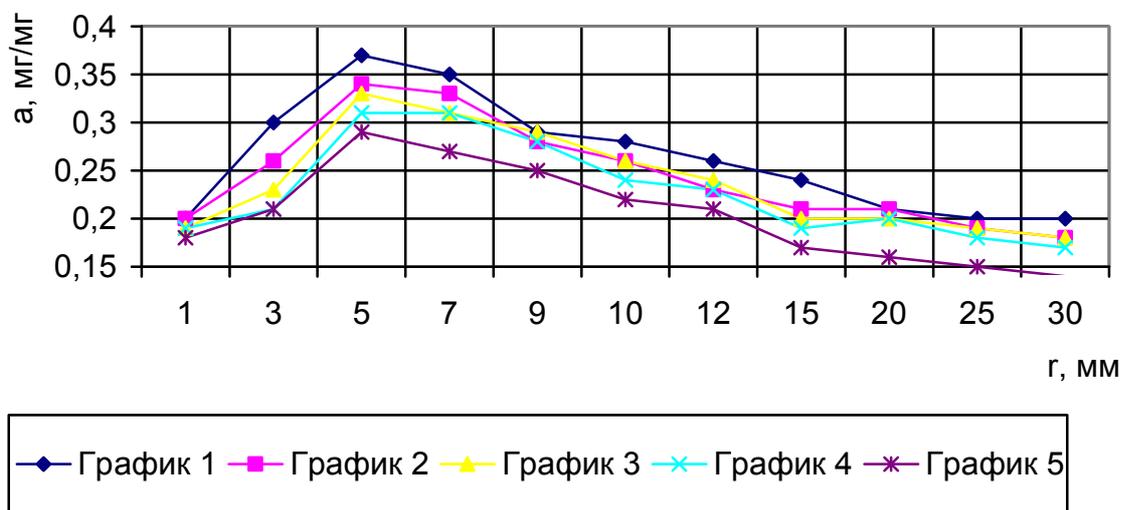


Рисунок 2 - Зависимость сорбционной емкости от размера частиц исследуемого материала: 1- исходная концентрация  $Fe^{3+} = 5$  мг/л; 2- исходная концентрация  $Fe^{3+} = 10$  мг/л; 3- исходная концентрация  $Fe^{3+} = 20$  мг/л; 4- исходная концентрация  $Fe^{3+} = 50$  мг/л; 5- исходная концентрация  $Fe^{3+} = 100$  мг/л.

Рациональное применение адсорбционной технологии зависит, прежде всего, от того, насколько хорошо адсорбируются вещества, подлежащие удалению, и, как следствие этого, от того, насколько велик удельный расход адсорбента на единицу объема очищаемой сточной воды. Исследования влияния расхода проводились с целью нахождения оптимальной навески исследуемого сорбционного материала, которая определяется в каждом конкретном случае. Исследования проводились на модельных растворах, концентрация  $Fe^{3+}$  от 5 до 100 мг/л. Расход сорбента изменяли от 0,5 до 5 г/л.

Таким образом, изменяя крупность и расход сорбента, можно добиться максимальной эффективности применения изучаемого минерального материала в процессах сорбционной очистки водных сред от ионов железа. Влияние расхода сорбента представлено на рисунке 3.

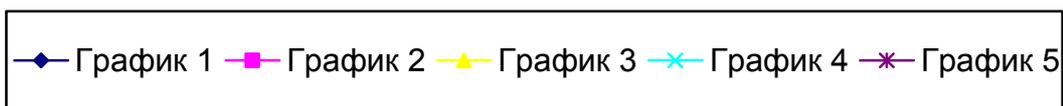
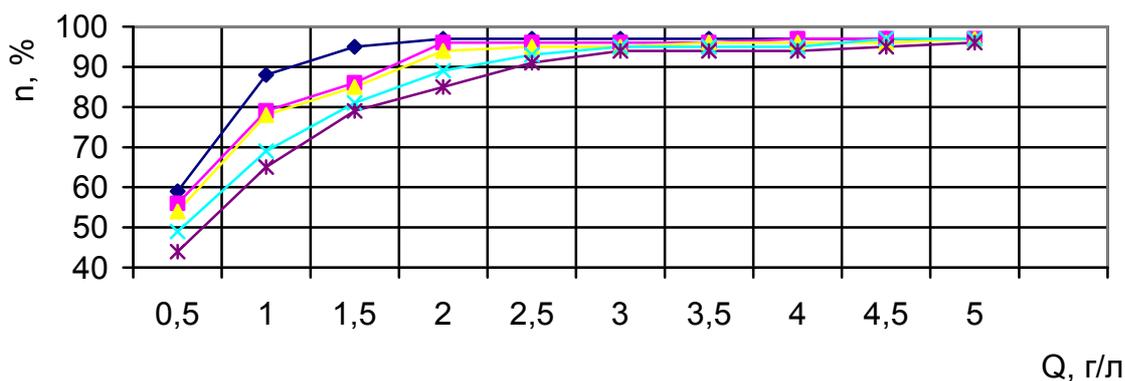


Рисунок 3 - Зависимость эффекта очистки модельных растворов от расхода исследуемого материала: 1- исходная концентрация  $Fe^{3+} = 5$  мг/л; 2- исходная концентрация  $Fe^{3+} = 10$  мг/л; 3- исходная концентрация  $Fe^{3+} = 20$  мг/л; 4- исходная концентрация  $Fe^{3+} = 50$  мг/л; 5- исходная концентрация  $Fe^{3+} = 100$  мг/л.

Показатель pH оказывает существенное влияние на протекание практически всех физико-химических процессов. Являясь природным минералом, исследуемый материал плохо растворяется в водных средах. Это свойство повышается с понижением pH. При частичном растворении в водную среду переходят ионы гидроксила, что и обуславливает повышение pH среды.

pH дистиллированной воды при добавлении природного минерала увеличивается до 8-8,9 в зависимости от навески сорбента, при этом жесткость воды составляла 1-1,2 мг-экв/л. При pH модельных растворов 5-5,5 жесткость, после процесса сорбции металла, увеличивается до 2 мг-экв/л.

Исследования влияния pH водных растворов на величину адсорбции проводилось на модельных растворах хлорида железа с концентрацией 50 мг/л. Навеска сорбционного материала крупностью 5 - 7 мм, составляла 2,5 г. Кислую и щелочную среду создавали, добавляя соответственно растворы серной кислоты или гидроксида натрия.

Таблица 2 - Влияние pH раствора на сорбцию железа исследуемым материалом

№ п/п	pH раствора	$C_n$ , мг/л	$C_k$ , мг/л
1	3-3,5	50	29,15
2	4-4,5	50	22,36
3	5-5,5	50	14,78
4	6-6,5	50	1,46
5	7-7,5	50	1,54
6	8-8,5	50	5,89
7	9-9,5	50	20,36

Анализируя результаты, можно утверждать, что наиболее полное извлечение железа из воды происходит при pH от 6 до 7,5, а снижение сорбционной емкости в кислой среде свидетельствует о том, что часть сорбента расходуется на нейтрализацию раствора. Таким образом, способность рассматриваемого минерала подщелачивать воду при его растворении оказывает лишь позитивное влияние на процесс адсорбции металла и его извлечение из раствора.



Рисунок 4 - Визуальные результаты очистки: наглядное сравнение растворов до и после очистки: исходная концентрация  $\text{Fe}^{3+} = 100$  мг/л, расход сорбционного материала 3 г/л, размер частиц материала – 5 – 7 мм, рН среды – 7,5.

Выводы: В ходе лабораторных исследований была выявлена возможность использования исследуемого материала для очистки воды от ионов  $\text{Fe}^{3+}$ . Определена сорбционная емкость рассматриваемого минерала, оптимальные размеры частиц материала, его расход и рН очищаемой среды.

#### *Библиографический список*

1. Николадзе, Г.И. Технология очистки природных вод/ Г.И.Николадзе.-М.: Высшая школа, 1987.-479с.

*Воронин А.М., Журкин Д.И., Цыбулина А.А.  
Научный руководитель Потоловский Р.В.*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД В КАЧЕСТВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В строительной индустрии давно накопился огромный опыт использования вторичного сырья для производства различных материалов, цементных растворов, при производстве теплоизолирующих, керамических и других разновидностей изделий и стройматериалов.

В качестве источника вторичного сырья были выбраны сточные воды предприятия создающего лакокрасочные материалы на основе водных дисперсий полимеров.

В последнее время водные дисперсии лакокрасочных материалов (ВД-ЛКМ) широко применяют в строительстве для наружной и внутренней отделки. К их основным преимуществам относятся низкая токсичность, быстрое высыхание, возможность окрашивать влажные поверхности и проводить окрасочные работы при повышенной влажности воздуха. В Европе более 600 тыс. т водных дисперсий полимеров ежегодно используют для производства строительных ЛКМ различного назначения. Такие материалы должны решать задачи не только декоративной отделки зданий и сооружений, но и защищать постройки от действия влаги, солнечного света, механических или химических повреждений. Рецептуры этих ЛКМ достаточно сложны и могут содержать

10—20 различных компонентов[1].

В водных дисперсиях полимеров дисперсная фаза состоит из сферических полимерных частиц диаметром менее 1 мкм, а дисперсионной средой является вода. Основными компонентами водно дисперсных лакокрасочных материалов, кроме дисперсий полимеров и воды, являются пигменты, неорганические наполнители, а также растворители (коалесценты), диспергирующие агенты, загустители, консерванты и пеногасители, обеспечивающие необходимую стабильность и перерабатываемость красок и получение долговечных защитных покрытий[2].

Сточные воды предприятия характеризуются сложным и переменным составом, токсичностью, содержанием взвешенных веществ. Биологические методы не всегда обеспечивают очистку, достаточную для повторного использования воды на предприятиях.

Механические и физико-химические методы очистки сточных вод, наряду с обеспечением необходимого качества воды, в соответствии с требованиями водоподготовки, позволят извлечь из сточных вод ценные продукты и снизить потери производства.

Многолетняя практика показывает целесообразность очистки сточных вод, образующихся на предприятии в результате технологического процесса, если эти воды содержат ценные компоненты, которые необходимо вернуть в производство либо утилизировать в виде вторичных товарных продуктов.

Одним из наиболее экономически выгодных путей, необходимого сокращения потребления свежей воды, является создание замкнутой системы промышленного водоснабжения, основанных на многократном использовании для производственных целей сточных вод, очищенных до норм, отвечающих требованиям к качеству технической воды.

В ходе проведения лабораторных исследований использовалась двухступенчатая очистка, при которой сточные воды проходят процесс отстаивания с целью отделения грубодисперсных веществ, а затем сточные воды доочищаются электрохимическим методом.

Процесс отстаивания был организован в специальном отстойнике. Удалось отделить не только легкие фракции, но и твердые частицы с удельной плотностью выше, чем у воды.

Всплывшие на поверхность частицы, а также осевшие на дно, были удалены собирающим устройством.

Разработанный метод позволил выделить примеси - загрязнители из обозначенных сточных вод и найти им применение. Одним из направлений их использования является дорожно-строительное производство. Определены условия переработки веществ выделенных после электрохимической обработки стоков, в качестве основного компонента при создании краски для дорожной разметки[3].

#### *Библиографический список*

1. Walker F. J. Coat. Technol. 2000. V. 72. № 903. P. 27-32
2. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий. Л.: Химия, 1989.382.
3. Патент РФ RU 2181740 C2,31.05.2000.Имя изобретателя: Федченко Н.Н., Парахин А.Н., Афиногенов О.Ф., Минеева О.И.,Мокрецов И.И.,Ободова Т.Н., Трубинина И.Н.Патентообладатель (ФГУП) “Пермский завод им.Кирова”.

*Воронин А.М., Журкин Д.И., Цыбулина А.А.  
Научный руководитель Потоловский Р.В.*

## **СПОСОБЫ РЕГЕНЕРАЦИИ СОРБЕНТОВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Возможность регенерации используемых в очистке сточных вод (СВ) сорбентов является важным показателем при выборе адсорбентов и параметров проведения технологического процесса.

Существует несколько способов регенерации сорбентов. Так, химическая регенерация заключается в обработке сорбента жидкими или газообразными органическими или неорганическими реагентами при температуре, как правило, не выше 110 °С. В результате этой обработки сорбат либо десорбируется без изменений, либо десорбируются продукты его взаимодействия с регенерирующим агентом [1]. Химическая регенерация часто протекает непосредственно в адсорбционном аппарате. Большинство методов химической регенерации узкоспециальны для сорбатов определенного типа.

Самый простой метод регенерации сорбента на основе АУ - нагревание его в некотором объеме обрабатываемой воды (эффект регенерации 10-40 %). Иногда достаточно аэрировать отработанные АУ в воде - это также приводит к их частичной регенерации (эффект регенерации 45-65 %). Из всех методов химической регенерации угля наибольшее распространение получили: обработка АУ растворами гидроксида и карбоната натрия; регенерация 2,5% раствором NaOH, которая позволяет 8 раз использовать уголь КАД-иодный для дезодорации воды. Регенерация угля АГ-5, используемого в подготовке воды 2,4 % раствором NaOH восстанавливала лишь 65-75 % исходной емкости [2].

Иной способ регенерации заключается в вытеснении йодом органического сорбата (эфиров, спиртов, кетонов, альдегидов и различных углеводов) с последующим восстановлением йода на АУ. Химическая регенерация углей от многокомпонентного сорбата более эффективна при последовательной обработке несколькими реагентами в жестких условиях. Как правило, подобную обработку ведут вне адсорбера в специальных коррозионностойких теплоизолированных аппаратах - регенераторах.

Изучен метод регенерации с использованием  $\gamma$ -излучения, под воздействием которого происходит деструкция сорбата. В малых дозах это излучение инициирует окисление кислородом на АУ сугубо консервативных органических соединений, присутствующих в воде. Доза облучения  $3 \cdot 10^4$  рад/ч обеспечивает окисление при аэрации кислородом в воде таких соединений, как лигнин и лигнинсульфонат, бескислородная деструкция последних требует дозы  $1.1 \cdot 10^6$  рад/ч [2].

При использовании низкотемпературной термической регенерации (НТР) сорбент обрабатывается паром или газами при 100-400 °С. Процедура эта достаточно проста, и во многих случаях ее ведут непосредственно в адсорберах. Водяной пар вследствие высокой энтальпии и хорошей десорбирующей способности чаще других используется для НТР. Он безопасен и доступен на производстве. Для пропарки адсорбера необходимы парогенератор и холодильник-конденсатор. Отработанный конденсат направляется либо на сжигание, либо на выделение целевого сорбата.

Термическая регенерация (ТР) АУ водяным паром в чистом виде или в смеси с инертными или реакционноспособными газами является наиболее распространенной. Этому способствует не только простота реализации этого процесса, но и особые свойства водяного пара как реактиватора угля по сравнению с другими газами. При ТР АУ важно соотношение температуры обработки  $T_p$  и режима получения этого сорбента  $T_n$ . Если изменение структуры АУ происходит лишь в результате окисления угля, а при  $T_p > T_n$  кроме газификации сорбента происходят изменения в структуре сорбента. Установленные

температуры регенерации, близкие к  $T_p$ , позволяют активировать как сорбент, так и вторичный углерод, отлагающихся при разложении сорбата, и тем самым стабилизировать свойства регенерированного угля [2].

Таким образом, показано, что зона массопередачи при десорбции значительно длиннее массопередачи при адсорбции. Установлено, что оптимальная степень десорбции составляет 50-60%.

#### *Библиографический список*

1. Кульский, Л.А. Справочник по свойствам, методам анализа и очистки воды. - К.: Наука.-Москва. 1980. - 1206 с
2. Смирнов, А.Д. Сорбционная очистка воды. - Л.: Химия, 1982. - 168 с.

*Горьковская А.В.*

*Научные руководители Пустовалов Е.В., Шевцова И.М.*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДВУСЛОЙНЫХ ГОФРИРОВАННЫХ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБ ДЛЯ ПРОКЛАДКИ НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Материалы, используемые для изготовления труб, должны удовлетворять строительным, технологическим и экономическим требованиям. До настоящего времени в сфере канализации и дренажа используют чугунные, асбестоцементные, железобетонные и керамические трубы [1]. Пластиковые трубы большого диаметра с трудом проникали на рынок канализационных и дренажных систем.

Для прокладки водоотводящих сетей, на сегодняшний день, рекомендуется применять трубопроводы из полимерных материалов. Эти материалы обладают рядом достоинств.

Одной из новых тенденций на рынке стало появление полипропиленовых двухслойных гофрированных труб [2]. Такие трубы изготавливаются методом экструзии с формированием гофра на наружной поверхности и сваркой слоев между собой в местах их контакта. Полипропилен (ПП) является наиболее перспективным материалом для производства канализационных труб. Его применение дает возможность получить продукцию с улучшенными техническими и эксплуатационными характеристиками.

Система характеризуется высокой стойкостью к действию высоких температур (постоянная температура составляет  $+60^{\circ}\text{C}$ , кратковременная  $+95^{\circ}\text{C}$ ), а также воздействием агрессивных грунтов.

Конструкция двустенной трубы позволяет добиться ее эластичности, благодаря которой труба может деформироваться под действием больших нагрузок, при одновременном сохранении надежных и герметичных соединений.

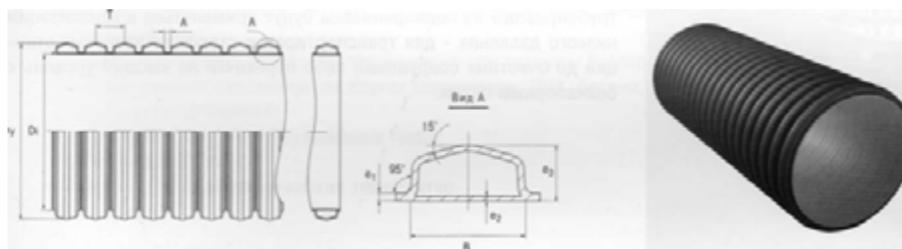


Рисунок 1 - Схема ПП трубы с двухслойной стенкой

Гофрированные двухслойные ПП трубы имеют сортамент диаметров от 150 до 1000 мм и поставляются стандартной длины 3 м и 6 м по ТУ № 2248-011-70239139-2005.

Технология двухслойных гофрированных труб из полимеров позволила решить принципиальную проблему пластиковых труб большого диаметра, которая позволит в будущем потеснить другие виды труб (а некоторые и вытеснит совсем) для канализационных и дренажных систем – это существенное уменьшение массы трубы при больших показателях ее кольцевой жесткости.

Уникальная форма раструба и уплотнительного кольца гарантируют абсолютную надежность и герметичность соединения. Трубы соединяются методом раструбного соединения и уплотняются специальной профильной прокладкой.

Прокладываемые в земле водоотводящие сети проектируются на срок эксплуатации минимум 50 лет.

ПП для производства труб стал применяться около 30 лет назад. Собранный практический и лабораторный опыт позволяют сегодня прогнозировать, что долговечность сетей из полипропилена, работающих в самотечном режиме и укладываемые в земле, будет составлять как минимум 50 лет.

Производство изделий из полипропилена экологически безвредно. Благодаря малой теплопроводности, на их поверхности не образуется конденсат. Канализационная система хорошо поглощает шумы.

Трубы из ПП в начальный период их производства, учитывая исключительно высокую химическую стойкость, нашли применение в строительстве промышленных сетей в химической промышленности и типичных ей.

В последнее время новым направлением применения являются безнапорные системы наружной канализации, укладываемые в земле. Можно также предположить, что трубопроводы из полипропилена будут применяться в канализации низкого давления – для транспортировки стоков от насосных станций до очистных сооружений.

Сотрудниками компании «Эгопласт» [3] проводились исследования по определению величины эквивалентных вертикальных нагрузок, действующих на трубу, возникающих от транспортного движения  $g_{tr}$  в зависимости от глубины её укладки.

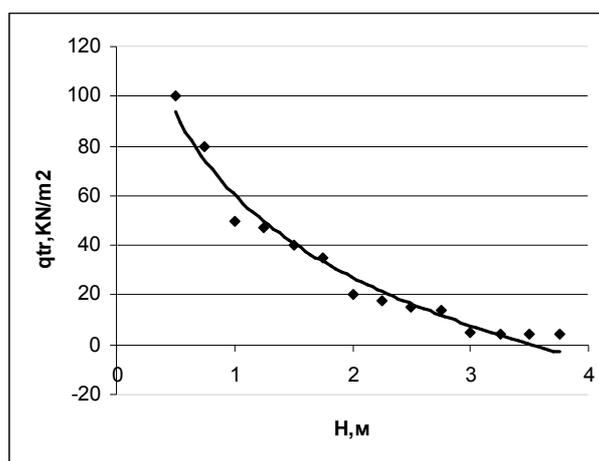


Рисунок 3 - Зависимость вертикальной нагрузки от глубины укладки трубы

Полная вертикальная нагрузка  $g$ , действующая на трубу, возникающая от веса грунта и транспортного движения, будет составлять:

$$g = g_s + g_w + g_{tr},$$

где  $g_s$  – напор грунта, м;  $g_w$  – напор грунтовой воды, м;  $g_{tr}$  – нагрузка от транспортного движения, кН/м<sup>2</sup>.

Благодаря литой двустенной конструкции, в которой наружная стенка гофрированная, а внутренняя гладкая, трубы могут применяться для прокладки канализационных сетей санитарно-технического, ливневого и общего назначения под дорогами и другими тяжело нагружаемыми поверхностями.

К преимуществам ПП труб относятся:

- не подвержены коррозии и биообрастанию;
- устойчивые к низким температурам;
- высокий уровень износостойкости;
- длительный срок службы;
- небольшой вес при сохранении высокой жесткости;
- быстрая и легкая установка;
- химическая устойчивость к воздействию основных видов стоков;
- высокая пропускная способность;
- эластичность, взаимодействие с окружающим грунтом – очень хорошая устойчивость к статическим и динамическим нагрузкам;
- цвет внутренней поверхности – белый: идеальный для проведения телевизионной инспекции сервисными службами;
- высокая герметичность соединений.

На кафедре «Водоснабжение и водоотведение» Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета в межкафедральной учебно-научно-исследовательской лаборатории были проведены исследования на модельной установке по влиянию высоких температур ( $-20^{\circ} + 40^{\circ} \text{C}$ ), а также воздействия агрессивных грунтов на материал трубы из ПП. В результате исследования было установлено, что применяемый материал труб легко сопротивляется воздействию перепада температур, что характерно для климатических условий Волгоградской области.

#### *Библиографический список*

1. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения / Минстрой России – М.: ГУП, 1996. – 72 с.
2. ГОСТ 26996-86. Полипропилен и сополимеры пропилена. М.: Издательство стандартов, 1988.
3. Системы водоснабжения, канализации, отопления «Эгопласт». Режим доступа: <http://www.egoplast.ru>.
4. SNiP 2.04.03-85. Kanalizatsiya. Naruzhnye seti i sooruzheniya / Minstroy Rossii – М.: GUP 1996. – 72 s.
5. GOST 26996-86. Polipropilen i sopolimery propilena. M.: Izdatelstvo standartov, 1988.
6. Sistemi vodosnabzheniya, kanalizacii, otopleniya «Egoplast». Rezhim dostupa: <http://www.egoplast.ru>.

*Евлантьев С.С., Дорбинян Б.А., Игнаткина Д.О.  
Научный руководитель Войтюк А.А.*

## **СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННОГО АКТИВНОГО ИЛА ВО ВТОРИЧНОЕ СЫРЬЕ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Утилизация осадков сточных вод проблема, которая остро стоит перед многими развитыми городами мира, России и Волгоградской области в частности. По данным

статистики в России за год образуется свыше 2 миллионов тон осадков по сухому веществу, при исходной влажности 98% эта цифра составляет 100 миллионов тон. Ежегодно эта масса возрастает от 14 до 20 миллионов тон. Совокупная площадь, занимаемая, осадками сточных вод составляет, свыше 700 га. [1]

Избыточный активный ил является неизбежным отходом систем биологической очистки промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод. По внешнему виду типичный активный ил представляет буроватые хлопья, легко взмучиваемые и очень быстро оседающие при спокойном стоянии жидкости; запах ила - землистый.

Химический состав активного ила зависит от характера сточной жидкости и методов ее обработки. В абсолютно сухом веществе активного ила содержится в среднем (и проц.):

минеральных веществ	25-35 %
органических веществ	65 -75 %
азота	3- 7 %
фосфора.	2- 4 %
жиров	2- 6 %
калия	0,3-0,4 %
железа	1,6 % [2]

Одним из актуальных вопросов улучшения окружающей среды является рациональное использование осадков сточных вод. В настоящее время в России 80% всех городских сточных вод подвергаются биохимической (биологической) очистке. Даже при полной биологической очистке из городских сточных вод не удается удалить до требуемых норм такие вредные и распространенные загрязнения, как СПАВ, нефтепродукты, соединения азота и фосфора, соли тяжелых металлов и другие растворенные вещества. Осадок, образующийся в процессе очистки сточных вод (сырой, избыточный активный ил и др.), должен подвергаться обработке, обеспечивающей возможность его утилизации или складирования. Обработка осадков является одной из наиболее технологически сложных и самой дорогостоящей частью очистных комплексов. В связи с этим возникает несколько проблем: концентрирование и обезвоживание осадков; подготовка осадков к дальнейшей переработке (обеззараживание, сушка, окускование и др.); собственно переработка (утилизация, уничтожение, накопление и др.); концентрирование и использование высвобождающейся из осадков воды и многое другое. Если учесть, что усредненная величина объема всех образующихся осадков от очистки стоков составляет около 10% объема стоков, а осадки имеют весьма разнообразный состав, то можно представить сложность проблем их переработки. Общепринято, что стоимость установки для обработки осадков составляет 50-70% стоимости всего очистного комплекса. Накопление же осадков в окружающей среде создает самую, пожалуй, трудноразрешимую экологическую проблему. [3]

Разработке технологии очистки городских сточных вод посвящено много исследований и публикаций. Однако сохраняется актуальность создания новых эффективных и дешевых технологических решений.

Для решения проблемы переработки и утилизации были проведены исследования, в ходе которых получен, сорбционный материал. Руководствуясь приоритетной целью, были получены механически прочные гранулы с определённым количеством структурирующего вещества и неорганическими добавками, усиливающими сорбционные свойства.

Комплексный состав:

- 76% - осадок сточных вод;
- 14% - неорганические примеси;
- 10% - вяжущие.

Отработанный сорбент не регенерируется. Дальнейшее его использование

заключается в качестве добавки для брикетированного топлива. При этом он не требует дополнительного высушивания и измельчения. В пластической массе структурированной вяжущим роль отработанного сорбента как наполнителя равноценна с органическими примесями.

В ходе исследований были получены твердотопливные брикеты, за их основу взяты осадки хозяйственно-бытовых сточных вод, прошедшие механическую обработку. Путем введения органического вяжущего удалось структурировать образец, и добиться его механической прочности, для повышения теплотворной способности введены органические примеси, также являющиеся отходами производств. Преимуществом данного способа получения твердотопливных брикетов является то, что осадки после механической обработки не нуждаются в дополнительном применении воды, так как собственная влажность составляет порядка 80%, что позволяет добавлять органическое вяжущие без предварительного затворения его водой. Пластичность смеси позволяет придавать ей любую заданную геометрическую форму с необходимой плотностью. Сушка брикетов может производиться как в естественных условиях, так и при температуре ниже 300°С.

Комплексный состав:

- Увлажнённый осадок – 75 %;
- Вяжущие – 20 %;
- Органические примеси – от 5 – 10 %.

Горение образцов характеризуется высокой теплотворностью сравнимой по своим характеристикам с торфом и древесным углём, устойчивая структура, обладающая высокой механической прочностью, позволяет сгорать образцу, не разрушаясь на отдельные фрагменты. Выше перечисленные свойства благотворно влияют на использование брикета в качестве топлива в топках бытового и промышленного назначения. Пониженный расход вяжущего, и возобновляемые источники сырья сокращают затраты на производство данного вида топлива, а также позволяют адекватно отреагировать на мировые тенденции к устойчивому развитию.

Вывод:

Осадок → Сорбент → Топливо

#### *Библиографический список*

- а. Росстат. Результаты обработки данных федерального статистического наблюдения. М. 2010г.
- б. Стрoгaнoв С. Н проф. и Корольков К. Н. Биологическая очистка сточных вод. ОНТИ, 1934 г.
- с. Аксенов В.И., Никулин В.А., Ничкова И.И. Уральский государственный технический университет Уральский политехнический институт, Екатеринбург, Россия

## СЕКЦИЯ «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»

*Аганов В.И.*

*Научный руководитель Диденко В.Г.*

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ С ГАЗОТУРБИНЫМ ПРИВОДОМ В МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДАХ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Анализ опыта использования газотурбинных установок на магистральных газопроводах показывает, что в период развития и становления единой системы газоснабжения (ЕСГ) России, на газопроводах используется свыше двадцати различных типов этого вида привода центробежных нагнетателей, изготовленные различными заводами-изготовителями газовых турбин, что невольно приводило к рассогласованию в технологических, термодинамических и газодинамических показателях используемых установок. В частности, это привело к тому, что среди эксплуатируемых газоперекачивающих агрегатов различной мощности, созданных в период 70-90 годов, частота вращения вала «силовая турбина – центробежный нагнетатель» изменяется в диапазоне 3700-8200 об/мин., нет единого подхода к обоснованию числа ступеней в силовых турбинах и центробежных нагнетателей исходя, например, из их нагруженности. Все это в определенной степени свидетельствует о том, что в настоящее время ОАО «Газпром» при переходе от металлосберегающей технологии, что имело место в начальный период создания ЕСГ, к энергосберегающей, не имеет «своего» - основного типа газотурбинного энергопривода, в полной мере отвечающим требованиям энергосберегающей технологии транспорта газа. Получивший в свое время наибольшее распространение на газопроводах агрегат типа ГТК-10 в настоящее время требует реконструкции, хотя бы в части обоснования использования параметров регенеративного цикла установки и оценки использования на газопроводах подобных агрегатов в целом.

Таблица 1 - Типы газотурбинных установок, используемых на газопроводах

Тип ГТУ	КПД,%	Единичная мощность, кВт	Количество ГПА, штук	Суммарная мощность, кВт
Центавр	25	2620/3900	20/10	91400
ГТ-700-5	25	4250	36	153000
ГТК-5	26	4400	19	83600
ГТ-750-6	27	6000/6500	99/5	6265000
ГТ-6-750	24	6000	140	840000
ГТН-6	24	6000	83	498000
ГПА-Ц-6,3	24	6300	440	2772000
ГТК-10	29	10000	791	7910000
ГТК-10И	26	10000	150	1500000
ГПУ-10	28	10000	269	2690000
ГТНР-10	32	10000	1	10000
ДЖ-59	31	12000	1	12000
Коберра-182	28	11900/12900	19/14	406700
ГТНР-12,5	28	12500	1	12500

ГТК-16	25	16000	3	48000
ГТН-16	29	16000	60	960000
ГПА-Ц-16	28	16000	536	8576000
ГПУ-	30	16000	58/19	1232000
16/ГПА-16	35	16000	15	240000
ДГ-90	28	25000	100	2500000
ГТН-25	35	25000	7	175000
ГПА-Ц-25	28	25000	105	2625000
ГТК-25И				
ИТОГО	-	-	3001	33961700

Анализ данных таблицы 1 показывает, что ряд мощностей ГТУ, используемых на магистральных газопроводах ОАО «Газпром» изменяется в диапазоне от 2 до 25 мВт. Паспортный КПД, используемых агрегатов, изменяется в диапазоне 24-35 %, причем численное значение КПД агрегата обычно увеличивается с ростом его мощности.

Стремление эксплуатационного персонала КС уменьшить расходы энергии на нужды перекачки газа приводят в целом ряде случаев к модернизации и реконструкции уже установленных агрегатов с целью улучшения их экономических показателей. Сюда, прежде всего, следует отнести перевод без регенеративных установок типа ГТН-25И и ГТН-10И для работы по регенеративному циклу, создание установок парогазового цикла типа «Бутек» на установках типа ГТА-Ц-6,3 и т.п. В последние годы развитие энергосберегающих технологий газа при транспорте газа по газопроводам вновь привлекает внимание к обоснованию использования регенеративных ГТУ на газопроводах, сопоставлению без регенеративных и регенеративных агрегатов, возможности использования и других теплотехнических мероприятий, способствующих снижению энергозатрат на транспорт газа по газопроводам. У каждого из указанных типов привода компрессорных станций имеются свои достоинства и недостатки, потенциальные возможности и ограничения по дальнейшему развитию. К существенным преимуществам ГПА с газотурбинным типом привода следует отнести, прежде всего, высокую удельную мощность на единицу массы, возможность регулирования подачи технологического газа за счет изменения частоты вращения силовой турбины ГТУ, возможность использования перекачиваемого газа в качестве топлива, относительно малый расход воды и масла сравнительно, например, с поршневыми двигателями внутреннего сгорания, непосредственное вращательное движение и полная уравнированность, что исключает необходимость в использовании мощных фундаментов, реальные возможности дальнейшего улучшения основных показателей ГТУ и, прежде всего, ее КПД. К недостаткам большинства эксплуатируемых газотурбинных установок на газопроводах следует отнести относительно низкий их эффективный КПД, высокий уровень шума, особенно в районе воздухозаборной камеры ГТУ, образование загрязняющих веществ выбрасываемых вместе с продуктами сгорания в атмосферу. К загрязняющим веществам, выбрасываемых с продуктами сгорания в атмосферу, применительно к работе ГТУ, прежде всего, следует отнести оксиды азота и углерода. В настоящее время наиболее простым и относительно дешевым способом снижения выбросов оксидов азота с продуктами сгорания следует считать способ, основанный на предварительном смешении топлива с воздухом (обедненная смесь) до подачи компонентов в зону горения. Иначе говоря, качество предварительной подготовки топлива воздушной смеси является основным направлением по снижению образования оксидов азота при сжигании природного газа в камерах сгорания ГТУ. Этот вывод подтверждается результатами многочисленных исследований режимов работы ГТУ на магистральных газопроводах. Следует однако отметить, что газотурбинную установку на газопроводах необходимо рассматривать как агрегат, практически вырабатывающий два вида энергии: механическую на валу нагнетателя и тепловую в форме тепла отходящих

газов, которую можно и нужно эффективно использовать для отопления служебных помещений КС в осенне-зимний период их эксплуатации и для других целей теплофикации. В настоящее время заводы-изготовители газоперекачивающих аппаратов с газотурбинным приводом осваивают производство газовых турбин нового поколения мощностью 6-25 мВт с КПД на уровне 32-36%. К таким агрегатам в первую очередь следует отнести ГПА типа ГТН-25-1, ГПА-Ц-6,3 с двигателем НК-14, ГПА-Ц-16 с двигателями АЛ-31, НК-38СТ и др.

Таблица 2 - Показатели перспективных газотурбинных установок нового поколения

Марка ГПА	Марка двигателя	Тип двигателя	Мощность, МВт	КПД, %	Тем-ра перед ТВД, °С	Степень сжатия в цикле
ГПА-2,5	ГТГ-2,5	Судовой	2,5	27	939	13,0
ГПУ-6	ДТ-71	Судовой	6,3	30,5	1022	13,4
ГПА-Ц-6,3А	Д-336	Авиа	6,3	30,0	1007	15,9
ГТН-6У	ГТН-6У	Стацион.	6,3	30,5	920	12,0
ГПА-Ц-6,3Б	НК-14СТ	Авиа	8,0	30,0	1047	10,5
ГПУ-10А	ДН-70	Судовой	10,0	35,0	1120	17,0
ГПА-12 «Урал»	ПС-90	Авиа	12,0	34,0	1080	15,8
ГПА-Ц-16С	ДГ-90	Судовой	16,0	34,0	1065	18,8
ГПА-Ц-16Л	АЛ-31СТ	Авиа	16,0	33,7	1167	18,1
ГПА-Ц-16А	НК-38СТ	Авиа	16,0	36,8	1183	25,9
ГТНР-16	-	Стацион.	16,0	33,0	940	7,0
ГТН-25-1	-	Стацион.	25,0	31,0	1090	13,0
ГПА-Ц-25	НК-36СТ	Авиа	25,0	34,5	1147	23,1
ГПУ-25	ДН-80	Судовой	25,0	35,0	1220	21,8

#### Вывод.

Сравнительный анализ показывает, что и на ближайшую перспективу основными типами газотурбинного энергопривода на газопроводах останутся стационарные, судовые и авиационные агрегаты, причем последние будут использоваться все в большем и большем количестве, что подтверждается установкой 5 агрегатов ГПА-Ц-16А на введенной в эксплуатацию в 2003 году Волгоградском линейном производственном управлении магистральных газопроводов (ВЛПУ МГ) в поселке Комсомольский Калачевского района Волгоградской области.

#### Библиографический список

1. Бойко А.М., Будзуляк Б.В., Поршаков Б.П. – Состояние и перспективы развития газотранспортной системы страны. Известия Вузов. Нефть и газ. №7, 1997. с. 64-74.
2. Галиуллин З.Т., Леонтьев Е.В., Щуровский В.А. – Технико-экономический анализ эффективности газотурбинного привода в транспорте природного газа. Энергетика и транспорт. Известия Академии Наук СССР. М. 1987. -232 с.
3. Галиуллин З.Т., Щуровский В.А. Газотурбинные газоперекачивающие агрегаты нового поколения. Юбилейный сборник трудов «50 лет газопроводу Саратов-Москва, т.3. – М6 ИРЦ Газпром. 1996. -79-85 с.
4. Козаченко А.Н. – Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов. – М. «Нефть и газ», 1999. 463 с.
5. Никишин В.И. – Энергосберегающие технологии трубопроводного транспорта природных газов. М. «Нефть и газ», 1998. 420 с.
6. Никишин В.И. – Охрана окружающей среды при эксплуатации газотурбинных установок. М. РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 1996. 38 с.
7. Щуровский В.А., Зайцев Ю.А. – Газотурбинные газоперекачивающие агрегаты. М.

«Недра», 1994. 172 с.

8. Аверьянов А.А., Лебедев Н.М. - Газоперекачивающие агрегаты с приводом авиационного типа М. «Недра» 1983. 69 с.

*Алексеевко А.А.*

*Научный руководитель Власова О.С.*

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ ГОРОДА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Город — это постоянное движение и развитие, что неизбежно приводит к появлению и накоплению различного вида мусора. Так уж устроена жизнь: все вещи в итоге превращаются в мусор, а город ежедневно выбрасывает на придворовые территории сумасшедшее количество бытового (бумага, пластик, стекло, металл, упаковка), пищевого и крупногабаритного мусора. Пригороды очень хорошо прочувствовали на себе «проблему XXI века», стали в действительности обыкновенными «вонючими» свалками, потенциальным источником загрязнения, пожаров, обителю крыс, тараканов и иных вредных насекомых. Кроме этого, свалки заражают воду вокруг канцерогенными веществами вследствие гниения и разрушения химических отходов. В таком разрезе актуальность вопроса вывоза и утилизации мусора возрастает.

Одна из актуальных проблем, связанных с ухудшением состояния окружающей среды, является нерациональное, неорганизованное и экологически опасное размещение отходов, образующихся в процессе хозяйственной и иной деятельности человека. По состоянию на начало этого года на территории нашей области накоплено порядка 50-60 млн. тонн отходов, а их ежегодный прирост составляет до 1,5 млн. тонн.

С тем, что полигонов для соответствующего законам размещения ТБО в регионе недостаточно, согласны и вывозящие ТБО организации. Вместе с тем полигон – не решение проблемы.

Качественный вывоз строительного, промышленного мусора, грунта, вывоз твердых бытовых отходов - это большой вопрос для предприятий, жилищно-эксплуатационных контор, для руководства города. Во-первых, хочется, чтобы процесс вывоза мусора происходил как можно быстрее и наименее заметно. Во-вторых, своими силами справиться с этой проблемой можно лишь в исключительных случаях, ведь в большинстве своем вывоз мусора невозможен без наличия специализированной техники и знаний. Верным решением станет сотрудничество с компанией, профессионально занимающейся вывозом всевозможного мусора и отходов.

Свалки являются признаком несоответствия экологическим стандартам жизнедеятельности городов и других населенных территорий, поскольку в настоящее время промышленность и жилые массивы производят большое количество отходов, которые невозможно бесследно переработать по причинам технологического и экономического характера. В Российской Федерации и во многих других странах утилизация и захоронение промышленных и бытовых отходов относится к компетенции органов местного самоуправления, поэтому большинство свалок имеет муниципальную принадлежность.

Площадь экологически неблагоприятных территорий (ЭНТ) в пределах региона составляет 15600 га. Численность населения, проживающего на ЭНТ (г. Волгоград, г. Волжский, Светлоярский район Волгоградской области) более 500 тыс. человек.

Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников составляет по региону 226,9 тыс. т, что составляет почти 28% от общего объема аналогичных выбросов по ЮФО: 1-е место среди субъектов Юга РФ. Города Волгоград (69,6 тыс. т выбросов) и Волжский (54,2 тыс. т) в течение ряда лет включаются в список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы.

По данным за 2007 год, на территории Волгоградской области образуется **свыше 1,5 млн. тонн** (1505,43 тыс. тонн) **отходов производства и потребления**, в том числе (тыс. т):

- I класса опасности для окружающей среды - 0,26; (1%);
- II класса опасности для окружающей среды - 0,66; (1,2%);
- III класса опасности для окружающей среды - 608,66 (40,4%);
- IV класса опасности для окружающей среды - 517,98 (34,4%);
- V класса опасности для окружающей среды - 377,86 (25,1%).

Источником образования 85% от указанного объёма отходов в области приходится на отрасли промышленности, прежде всего на предприятия химической и нефтехимической промышленности (49%) и предприятия чёрной металлургии (20%).

Динамика изменения объема образования, использования, захоронения отходов на территории города за 2007-2011 гг.

Обращение с отходами	Объем отходов, тыс. т/год				
	2007	2008	2009	2010	2011
Образовано	1021,000	1482,000	1943, 204	1833,460	1816,100
Использовано	260,969	322,027	422,224	248,295	234,008
Захоронено	940,128	1159,973	1520,980	1585,165	1582,000

К числу наиболее опасных веществ, которые могут попасть в бытовой мусор, относятся продукты бытовой химии: краска, различного рода растворители и стеклоочистители, технические масла, щелочные и литиевые батарейки и аккумуляторы, а также пестициды. Неправильное обращение с этими отходами может нанести серьезный ущерб окружающей среде и здоровью человека. Некоторые бытовые отходы могут стать причиной ранения рабочих, занимающимся уборкой мусора – это осколки стекла и керамики, бытовой строительный мусор и т.п.

Человеческая цивилизация производит огромное количество мусора, который уже образует целые материки в океане. Многие из нас, допивая очередную бутылку прохладительного напитка, не задумываются, что ожидает её в будущем. Сколько она ещё пролежит на свалке под слоем земли и глины? Могу вас уверить, что прежде чем она будет разрушена, пройдут многие столетия. Условия свалки идеальны для сохранения наших отходов. Под толстый слой земли не попадает ни солнечный свет, ни кислород. Возможно через многие тысячи лет наши потомки-археологи (если выживут) с большим интересом будут рассматривать эти «следы жизни» своих предков. Давайте узнаем, как долго пролежат в земле «творения рук человеческих».

**Стеклобутылка – один миллион лет.** Именно столько пролежит обычная стеклянная бутылка. Стекло производится из кварцевого песка и поэтому очень устойчиво к агрессивным средам. Так что у наших потомков будет шанс найти даже целую бутылку пива, не выпитую каким-нибудь ценителем этого напитка.

**Полиэтиленовый пакет – от 500 до 1000 лет.** Около 1000 лет будет лежать в земле «не съедобный» для микроорганизмов-деструкторов полиэтиленовый пакет. К счастью, многие страны отказываются от использования пластиковых пакетов, а значит, у наших потомков есть шанс жить не на мусорной куче.

**Пластиковые бутылки – от 500 до 1000 лет.** Большинство пластиковых бутылок состоит из терефталата полиэтилена, на производство которого уходит огромное

количество нефти. К сожалению, микроорганизмы практически его не разлагают.

**Алюминий – от 80 до 200 лет.** Согласно расчётам учёных в одном лишь 2004 году в мире было закопано на свалках около 55 миллиардов алюминиевых канистр, что на 760% больше, чем в 1972 году.

**Окурки сигарет – от 1 до 5 лет.** Не смотря на кажущуюся «хлипкость» окурки в природной среде разрушаются тоже не так быстро, как хотелось бы. Виной всему оставшиеся после курения токсичные вещества и ацетат целлюлозы, из которого состоит фильтр. Огромное количество курильщиков делает окурки сигарет особо опасными для окружающей среды.

**Газета – 2-4 недели, некоторые издания дольше.** Отмечаются случаи, когда на свалках под кучей земли находили образцы газет 15 летней давности. Под толстым слоем земли, при отсутствии кислорода они оказываются, фактически, законсервированными. Большой плюс газет заключается в том, что их можно переработать.

**Огрызок яблока – 1-2 месяца, в некоторых случаях дольше** Огрызок, лежащий в вашем мусорном ведре, может ещё просуществовать два месяца. Пищевые отходы, оказавшись на свалке под толстым слоем земли и отходов, разлагаются также достаточно медленно. По самому медленному «сценарию» они разлагаются только на 50% каждые 20 лет.

Растущие многокилометровые свалки заставляют задуматься. Если потребительский бум будет продолжаться также интенсивно дальше, то скоро мы сами будем жить на мусорных кучах. Выходы из ситуации очевидны. Необходимо стараться производить столько материальных благ сколько нужно (перепроизводство – наносит вред окружающей среде), налаживать производство легко-деградирующих и саморазрушающихся упаковок продукции, а также развивать промышленность перерабатывающую отходы. Предварительная оценка бытового мусора на наших свалках показывает, что уже с помощью существующих технологий может быть переработано 40% бумаги, 17% твёрдых бытовых отходов, 8% пластика и 7% пищевых отходов.

Также, необходимо отметить тот факт, что на несанкционированных свалках возможно возникновение пожаров, например:

1 апреля 2012 случился пожар на несанкционированной свалке в Астрахани. Горела сухая трава, мусор на свалке и камыш.

Во избежание подобных ситуаций необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

– выезжая на природу, запрещается разжигать костёр, альтернативу «дикому костру» составляет мангал. Мангал и угли – это уже не костры. Продается данное изобретение для цивилизованного отдыха практически в любом магазине;

– запрещается поджигать сухую траву и камыш, а также оставлять сжигаемые кучи мусора без присмотра, в непосредственной близости от домов и хозяйственных построек.

Так же ведется загрязнение рек водосточными отходами. Состояние водохранилищ Верхней Волги во многом зависит от хозяйственной деятельности на водосборе и его природных особенностей. Поэтому ведущей идеей любых программ по оздоровлению их экологического состояния должно быть представление об органическом единстве водоема и водосбора и все мероприятия по улучшению качества воды должны начинаться на водосборе. Сообщества водных растений и животных чутко реагируют на многофакторные антропогенные воздействия, неизбежно возникающие при комплексном использовании водоемов. Именно поэтому критерием качества воды и рационального водопользования являются нормальное состояние биоценозов и популяций рыб. 777,7 тысячи кубометров неочищенных сточных вод ушло в прошлом году только из Дзержинского района.

Из канализации стоки сбрасываются в реку Пионерка, а оттуда попадают в Волгу. Удаление части сточных вод Дзержинского района осуществляется по незавершенной схеме: стоки собираются в общий коллектор и сбрасываются по водовыпуску № 1

(Проломный овраг) в реку Пионерка, а оттуда - в Волгу. В стоках обитают дрожжевые и плесневые грибы, яйца гельминтов, разнообразные бактерии и вирусы, в том числе и патогенные. Все они легко могут попасть в организм человека через воду. Кстати, нечистоты могут навредить и рыбному хозяйству. В правобережье Волги расположены естественные нерестилища осетровых видов рыб.

Проблема мусора и несанкционированных свалок, становится все актуальней в наш 21 век, век современной цивилизации, развития науки и техники. Проблема мусора является глобальной и принимает все более широкое распространение. Человечество осознало свою ошибку и придумывает современные способы борьбы с этим неприятным явлением. И, прежде всего, нужно начать с нас самих. Если человек не научится правильно утилизировать отходы жизнедеятельности, если не поймет всю важность чистоты окружающей среды, природы и всего мира в целом, все труды ученых будут напрасны.

#### *Библиографический список*

1. «Утилизация твердых отходов», под ред. А.П. Цыганкова. – М.: Стройиздат, 1982г.
2. Акимова Т.А., Хаскин Т.В. Экология: Учебник для вузов. – М.:ЮНИТИ. -1999г.
3. [www.ecoline.ru](http://www.ecoline.ru)
4. [www.ecology.ru](http://www.ecology.ru)
5. Журнал «Экологический Навигатор» [№. 2 Год 2009 ]
6. [www.priroda.su](http://www.priroda.su)

*Балдин А.Л., Ведерников С.А.  
Научный руководитель Иванова Н.А.*

## **ПОЖАРНО - ТЕХНИЧЕСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ: УСТРОЙСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ**

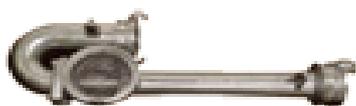
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

*Введение.* Пожарно-техническое вооружение (ПТВ) - комплекс, состоящий из пожарного оборудования, ручного пожарного и аварийно-спасательного инструмента, пожарных спасательных устройств и средств малой механизации, а также средств индивидуальной защиты и других технических устройств для конкретных пожарных машин в соответствии с их назначением.

При выборе пожарно-технического вооружения для комплектации пожарных автомобилей необходимо соблюдать требования описанные в приложении 3 к приказу МЧС № 52 от 14.июля.2005 г. «Об утверждении норм табельной положенности».

*Водосборник рукавный модели ВС-125 – назначение, характеристики.*

Рукавный водосборник ВС-125 – это приспособление, предназначенное для сбора воды из двух всасывающих рукавов и подвода ее к пожарному насосу. Технические характеристики и материал изготовления водосборников позволяют использовать их в любом климате: умеренном, тропическом или холодном. К примеру, водосборник ВС-125 имеет следующие характеристики: диаметр условного прохода выходного патрубка- 125мм; диаметр условного прохода двух входных патрубков- 80мм; рабочее давление – 1 МПа (10



кгс/см<sup>2</sup>). Данная модель имеет длину 290мм, ширину – 260мм, массу – не более 3,6кг.

*Гидроэлеватор для перемещения по трубопроводу жидкостей и гидросмесей.*

Гидроэлеватор Г – 600 представляет собой устройство эжекторного типа, служит для забора воды с глубины до 20 метров или с удаленного до 100 метров водоисточника, а также для удаления воды из помещения.

Гидроэлеватор состоит из корпуса с закрепленным на нем коленом и диффузором со смесительной камерой. Внутри корпуса находится конический насадок, проводящий поток рабочей жидкости из центробежного насоса. Также гидроэлеватор имеет всасывающую сетку (решетку), соединительную головку на входном (напорном) патрубке, соединительную головку на выходном патрубке и соединительную шпильку. Вода с большой скоростью проходит через проточную часть гидроэлеватора, тем самым создавая при вылете перепад давления. Таким образом, транспортируемый материал поступает в смесительную камеру в гидроэлеватор и образуется гидросмесь. Далее, после смесительной камеры, струя гидросмеси проходит в диффузор, где снижается ее скорость. Так как часть кинетической энергии струи переходит в потенциальную энергию потока, давление струи повышается. Это обеспечивает перемещение гидросмеси по трубопроводам. КПД гидроэлеватора – не более 20-25%.

***Головки заглушки и другие типы рукавных головок.***

*Головки муфтовые: назначение и строение.*

Муфтовые головки, также как и другие типы (рукавные и цапковые), применяются для быстрого и герметичного соединения пожарных рукавов между собой или с пожарным оборудованием. Муфтовые головки бывают всасывающие и напорные и отличаются между собой тем, что применяются для всасывающих и напорных пожарных рукавов соответственно. Соединительные муфтовые головки состоят из следующих элементов: втулка с внутренней резьбой и канавкой для уплотняющего кольца на торцевой кромке; два клыка со спиральными наклонными площадками на наружной поверхности втулки.

*Головки переходные для соединения пожарных рукавов.*

Переходные головки используются для быстрого, герметичного и прочного соединения пожарных рукавов различного диаметра между собой или с оборудованием. Головки такого типа служат в качестве переходника и позволяют осуществлять переход с одного диаметра на другой. Муфтовые головки состоят из втулки с внутренней резьбой с одной стороны и канавкой для уплотняющего кольца – с другой. На наружной поверхности – два клыка со спиральными наклонными площадками. Головка-заглушка представляет собой крышку с присоединенной частью, схожей по конструкции с муфтовой головкой.

*Лестницы пожарные.*

Лестница пожарная штурмовая металлическая - переносная конструкция, входящая в состав пожарно-технического вооружения пожарного автомобиля. Предназначена для обеспечения боевых действий при тушении пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ на высотах. Она используется для подъема пожарных по наружной стене зданий и сооружений, а также для обеспечения работ при вскрытии кровли на крутых крышах.

Лестница пожарная ручная трехколенная металлическая (Л-3К) - переносная конструкция. Входящая в состав пожарно-технического вооружения пожарного автомобиля. Предназначена для обеспечения боевых действий при тушении пожаров и проведения, связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ на высотах. Лестница соответствует климатическому исполнению УХЛ для категории размещения 1 согласно ГОСТ 15150. Изготовлена из высококачественного металла, что обеспечивает высокую прочность и отличает этим качеством от аналогов. Вся продукция проходит испытания: приемо-сдаточные, периодические и типовые.

Лестница-палка пожарная металлическая ЛПМ - служит средством подъема

пожарных на высоту первого этажа, а также для пробивания перегородок и отбивания штукатурки. Лестница пожарная ручная трехколенная металлическая ЛЗК – переносная конструкция, входящая в состав пожарно-технического вооружения пожарного автомобиля и предназначена для обеспечения боевых действий при тушении пожаров и проведения, связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ на высотах.

Лестница веревочная спасательная ЛВС-10, ЛВС-15 - предназначена для спуска человека с высоты. В аварийной, чрезвычайной ситуации. Используется в качестве средства экстренной эвакуации персонала с мостовых кранов, буровых вышек и при проведении строительно-монтажных, отделочных и ремонтных работ на зданиях и сооружениях.

#### *Огнетушители.*

Огнетушители воздушно-пенные (ОВП), огнетушители порошковые, газовые огнетушители.

ОВП предназначены для тушения пожаров за исключением электроустановок под напряжением. Бывают переносные (5-10лит.), возимые (100 лит.), стационарные (250 лит.)

Газовые огнетушители - стальной баллон, запорно-пусковое устройство, сифонная трубка, раструб.

Порошковые огнетушители – предназначены для тушения всех классов пожаров, за исключением металла.

#### *Пожарные рукава напорные*

Рукава пожарные напорные для пожарных кранов и переносных мотопомп «Универсал» РПК-Н/В (В)



Рукава пожарные напорные модели «Универсал» используются для оснащения внутренних пожарных кранов и мобильных мотопомп. Принцип действия рукава заключается в подаче огнетушащих растворов на расстояние под высоким давлением (рабочее давление до 1,0 МПа). Температурный интервал использования рукавов «Универсал» - от -60 градусов до +40 градусов Цельсия в условиях умеренно-холодного климата.

Рукава поставляются в скатках с закрепленными наружными концами, упакованные в полиэтиленовые пакеты. Длина рукава по ТУ - 20±1 п.м. и 18,5 ±0,5 п.м.



Рукава пожарные напорные с внутренним латексным гидроизоляционным слоем РПМ (П) УХЛ 1.

Напорные пожарные рукава латексированные с внутренним гидроизоляционным слоем из высококачественного натурального латекса используются для комплектования передвижной пожарной техники.



Рукава пожарные напорные с двухсторонним полимерным покрытием типа «Армтекс» РПМ(Д) ТУ 1

Пожарные рукава, прорезиненные типа «Армтекс» с двухсторонним полимерным покрытием используются для комплектования передвижной пожарной техники для подачи огнетушащих растворов (водных растворов, воды, пенообразователей с водородным показателем pH=7-10) на расстояние под давлением (рабочее давление до 1,6 Мпа). Область применения рукава - районы с умеренным климатом (исполнение ТУ1), с температурным интервалом до -40 градусов Цельсия.

#### *Разветвления рукавные – приборы для регулирования потока воды.*

Основное предназначение рукавных разветвлений – разделение потока подаваемой воды, а также регулирование количества потока. Разветвления могут использоваться при холодном, умеренном и тропическом климате. Рукавные разветвления бывают типов РТ-70 и РТ-80 и некоторых других. Эти модели различаются некоторыми характеристиками.

Например, диаметр условного прохода входного патрубка составляет 70мм (у РТ-70) и 80мм (у РТ-80). В разветвлении РТ-70 диаметр условного прохода центрального и бокового выходных патрубков составляет 70 и 50мм соответственно, у РТ-80 – 80 и 50мм.

*Рукава всасывающие.*



Рукава всасывающие (длина 4 м) имеют жесткую конструкцию с текстильным каркасом. Предназначены для подвода воды от водоисточника к пожарному насосу.

Выпускаются диаметром 75, 100 и 125 мм

*Стволы пожарные*

Предназначение пожарных стволов – создание направления струи огнетушащего вещества. Существует довольно много моделей пожарных стволов: РС-50, РС-70, РС-50.01А, РС-70.01А, РСК-50, РСП-50, РСП-70 и другие. Модели имеют различные технические характеристики и, соответственно, специфику применения. Например, РС-50, РС-70 используются только для направления струи огнетушащего вещества и имеют расход воды 3,6 и 7,4 литра соответственно, дальность контактной струи – 30 и 31м, длину ствола 312м и 450м, массу 0,7 и 1.5кг. Существует еще одна разновидность - стволы пожарные лафетные. Он используется для направления и формирования струи воды или воздушно-механической пены. Его отличие от вышеперечисленных пожарных стволов состоит в том, что он может как устанавливаться на пожарных машинах, так и использоваться стационарно. Этот пожарный ствол также отличается своими габаритами. Лафетные пожарные стволы также бывают различных моделей: СЛК-П 20, СПЛК- 40, СПЛК-С60. Все модели различаются между собой некоторыми характеристиками: расход воды, длина выброса огнетушащего вещества, масса. Например, модель СЛК - П20 имеет характеристики: его масса составляет 30кг; расход воды данного типа ствола- 40л/с; длина выброса воды – 70м, воздушно-механической пены- 40м.

*Заключение.* В статье приведены сведения об основном пожарно-техническом вооружении, которое обязательно должно находиться на каждом пожарном автомобиле. Но в зависимости от предназначения пожарного автомобиля к этому списку могут добавляться различные пожарно-технические вооружения.

*Библиографический список*

1. Приложение 3 к приказу МЧС № 52 от 14.июля.2005 г. "Об утверждении норм табельной положенности".
2. Пожарно-техническое вооружение. Учебное пособие для пожарно-технических училищ М., Стройиздат, 1974, авт.: Н.А. Минаев, М.Н. Исаев, А.Ф. Иванов и др.

*Гусева К.*

*Научный руководитель Власова О.С.*

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ  
ВОЗМОЖНОЙ АВАРИИ ИЛИ КАТАСТРОФЕ НА АЭС С  
РЕАКТОРАМИ ТИПА РБМК-1000**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

На сегодняшний день энергия атома широко используется во многих отраслях экономики, в том числе и в энергетике. Атомная энергетика занимается производством электрической и тепловой энергии путем преобразования ядерной энергии. России имеется 9 атомных электростанций (АЭС), и практически все они расположены в

густонаселенной европейской части страны. Доля атомной генерации в общем энергобалансе России около 16%. Высокое значение атомная энергетика имеет в европейской части России и особенно на северо-западе, где выработка на АЭС достигает 42%.

Главное преимущество АЭС — практическая независимость от источников топлива из-за небольшого объема используемого топлива. Расходы на перевозку ядерного топлива, в отличие от традиционного, ничтожны. Огромным преимуществом АЭС является её относительная экологическая чистота в сравнении с газовыми или пылеугольными ТЭС, так как полностью отсутствуют выбросы вредных веществ, в которые входят сернистый газ, оксиды азота, оксиды углерода, углеводороды, альдегиды и золовая пыль. При этом АЭС не потребляют кислород. Для большинства стран, в том числе и России, производство электроэнергии на АЭС не дороже, чем на пылеугольных и тем более газомазутных ТЭС. Эти качества поднимают атомную энергетiku на новый уровень.

В настоящий момент в мире эксплуатируется 11 реакторов типа РБМК на 3-х атомных станциях в России. Реактор Большой Мощности Канальный (РБМК) — серия энергетических ядерных реакторов, разработанных в Советском Союзе. Реактор РБМК канальный, гетерогенный, уран-графитовый (графито-водный по замедлителю), кипящего типа, на тепловых нейтронах. Теплоноситель — кипящая вода. Реактор РБМК работает по одноконтурной системе.

В технологическом процессе АЭС для осуществления цепной ядерной реакции деления с последующим высвобождением энергии используется ядерное топливо. Основным топливом ядерных реакторов является диоксид урана, обогащенного по делящемуся изотопу урана-235, в котором возможна самоподдерживающаяся цепная ядерная реакция. Ядерное топливо принципиально отличается от других видов топлива, оно чрезвычайно высокоэффективно, но и весьма опасно для человека и может стать причиной очень серьезных аварий, что накладывает множество ограничений на его использование из соображений безопасности.

В процессе деления ядер урана, во время работы ядерного реактора, среди продуктов деления необходимо выделить радиоактивный изотоп йода-131, который считается наиболее опасным нуклидом. Это объясняется следующим набором свойств этого изотопа: высокое содержание среди осколков деления, высокая удельная активность изотопа (примерно 4.5 ПБк/г), способность концентрироваться в живых организмах, у человека в частности скапливается в щитовидной железе, приводя к ее локальному облучению.

Одним из дочерних продуктов распада является цезий-137. Внутри живых организмов цезий-137 в основном проникает через органы дыхания и пищеварения. Развитие радиационных поражений у человека можно ожидать при поглощении дозы примерно в 2 Гр и более.

Радиоактивное излучение вызывает острую лучевую болезнь, так же возможны лучевые ожоги кожи, повышается риск возникновения злокачественных опухолей, лейкемии и других онкологических заболеваний. Увеличивается также риск наследственных заболеваний, повышается уровень врожденных патологий.

К серьезной аварии на АЭС может привести одна из следующих причин: ошибка эксплуатирующего персонала (неправильные действия или бездействие в критической ситуации), отклонения от проекта при сооружении (в том числе не соответствие проекту марок бетона, стали и т.п.), дефекты или износ оборудования (в том числе трещины в корпусе реактора, дефекты швов, радиационное охрупчивание металла и пр.), внешнее воздействие (в том числе природные катастрофы или террористическая атака), также тяжелая авария может произойти из-за ошибок и недочетов в конструкции реактора. Обычно катастрофы случаются при наложении одной или нескольких из перечисленных причин. Среди реакторов данного типа наибольшую известность получила авария 26 апреля 1984 года на Чернобыльской АЭС, которая была связана с действиями

оперативного персонала, грубо нарушившего технологический регламент, а также проявила опасные свойства РБМК. После аварии проведена большая научно-техническая работа. Проведенные мероприятия искоренили такие опасные свойства.

Аварии на АЭС могут привести к радиационной чрезвычайной ситуации. Для оценки рисков катастрофы необходимо знать в первую очередь два параметра: суммарное содержание нуклеотидов внутри АЭС, и величина радиоактивного загрязнения, которая может привести к глобальным последствиям. Долгосрочные последствия аварий и катастроф на объектах с ядерной технологией, которые носят экологический характер, оцениваются, главным образом, по величине радиационного ущерба, наносимого здоровью людей. Кроме того, важной количественной мерой этих последствий является степень ухудшения условий обитания и жизнедеятельности людей. Безусловно, уровень смертности и ухудшения здоровья людей имеет прямую связь с условиями обитания и жизнедеятельности, поэтому рассматриваются в комплексе с ними.

Последствия радиационных аварий обусловлены их поражающими факторами, к которым на объекте аварии относятся ионизирующее излучение как непосредственно при выбросе, так и при радиоактивном загрязнении территории объекта; ударная волна (при наличии взрыва при аварии); тепловое воздействие и воздействие продуктов сгорания (при наличии пожаров при аварии). Вне объекта аварии поражающим фактором является ионизирующее излучение вследствие радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Любая крупная радиационная авария сопровождается двумя видами возможных медицинских последствий. Первый вид — радиологические последствия, которые являются результатом непосредственного воздействия ионизирующего излучения, приводящего к возникновению и развитию злокачественных новообразований, наследственных заболеваний, врожденных пороков развития детей и появлению мутаций в последующих поколениях. Второй вид — различные расстройства здоровья (общие, или соматические расстройства), вызванные социальными, психологическими или стрессорными факторами, т.е. другими повреждающими факторами аварии нерадиационной природы.

Радиоактивное загрязнение окружающей среды является наиболее важным экологическим последствием радиационных аварий с выбросами радионуклидов, основным фактором, оказывающим влияние на состояние здоровья и условия жизнедеятельности людей на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Основными специфическими явлениями и факторами, обуславливающими экологические последствия при радиационных авариях и катастрофах, служат радиоактивные излучения из зоны аварии, а также из формирующегося при аварии и распространяющегося в приземном слое облака (облаков) загрязненного радионуклидами воздуха; радиоактивное загрязнение компонентов окружающей среды.

Надзор за безопасностью российских АЭС осуществляет Ростехнадзор. Радиационная безопасность на объекте и вокруг него обеспечивается за счет: качества проекта радиационного объекта; обоснованного выбора района и площадки для размещения радиационного объекта; физической защиты источников излучения; зонирования территории вокруг наиболее опасных объектов и внутри них; условий эксплуатации технологических систем; санитарно-эпидемиологической оценки и лицензирования деятельности с источниками излучения; санитарно-эпидемиологической оценки изделий и технологий; наличия системы радиационного контроля; планирования и проведения мероприятий по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при нормальной работе объекта, его реконструкции и выводе из эксплуатации; повышения радиационно-гигиенической грамотности персонала и населения.

Атомная энергетика является на сегодняшний день лучшим видом получения энергии. Атомные электростанции отличаются экономичностью; обладают преимуществом в расходах на топливо, что особо ярко проявляется в тех регионах, где имеются трудности в обеспечении топливно-энергетическими ресурсами; имеют большую

мощность и экологичность при правильном использовании. По этим причинам ядерный сектор энергетики наиболее значителен в промышленно развитых странах.

*Библиографический список*

1. Левин В. Е. Ядерная физика и ядерные реакторы. 4-е изд. М.: Атомиздат, 1979.
2. Абрамов М. А., Авдеев В. И., Адамов Е. О. и др. Под общей редакцией Черкашова Ю. М. Канальный ядерный энергетический реактор РБМК. М.: ГУП НИКИЭТ, 2006. 632 с.
3. Доллежалъ Н. А., Емельянов И. Я. Канальный ядерный энергетический реактор. — М.: Атомиздат, 1980
5. Губарев В. С., Камиока И., Лаговский И.К. и др.; сост. Малкин Г. Ядерный след. – М.: ИздАТ, 1992.
6. Бадев В. В., Егоров Ю. А., Казаков С. В. Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

*Денисова Я.В.*

*Научный руководитель Иванова Н.А.*

## **ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ МЕТАЛЛУРГИИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

*Введение.* Большое количество различных цехов, участков, зданий и сооружений на предприятиях машиностроения и металлургии не позволяет учесть специфику развития и тушения пожаров в каждом из них. Поэтому особенности развития и тушения пожаров будут даны в наиболее важных цехах, таких, как механические, сборочные, термические, кузнечно-прессовые, прокатные, а также в высокостеллажных складах маслоподвалах.

Пожар на подобных участках в течение 10-15 мин распространяется на значительные площади: на покрасочные камеры, по промасленному оборудованию, электрохозяйству, на испытательные стенды, по закалочным ваннам и другому оборудованию. В процессе горения может происходить выброс и растекание горящих жидкостей, при этом огонь распространяется в подконвейерные каналы, по системам вентиляции и на покрытия из горючих материалов.

Пожары сводчатых, многопролетных покрытий из горючих материалов типа свод-оболочка, свод Шухова или деревоплиты характерны быстрым распространением огня. Линейная скорость распространения огня составляет 1,7-3,5 м/мин и более, особенно вдоль фонарей и сводов. Подгорание и потеря несущей способности одного какого-либо несущего элемента покрытия или несущей конструкции приводит к быстрому обрушению значительной части покрытия. Если горение распространяется по пустотам покрытий, трудно определить границы очага пожара, а выделение большого количества дыма создает трудности при разведке пожара и его тушения. При горении этих покрытий потоки горящего битума стекают по уклонам, по водосточным трубам внутрь цеха, поджигая на своем пути горючие материалы и конструкции из них и создавая опасность для личного состава. Деревянные покрытия в условиях пожаров через 25-40 мин после начала пожара могут обрушаться.

Быстрое развитие пожаров происходит в термических цехах, этому способствует наличие большого количества горючих жидкостей (масел) в закалочных ваннах, их вскипание и выброс, а также высокая температура горения. Пожары в термических цехах характерны тем, что огонь по конденсату и отложениям в воздуховодах систем

вентиляции быстро распространяется на световые фонари и переходит на покрытия из горючих материалов.

В цехах сборки изделий быстрому развитию пожаров способствуют работающие конвейеры и транспортеры, которые перемещают значительное количество горючих материалов в виде изделий, приводных ремней, транспортных лент, смазочных материалов и др.

На предприятиях металлургической промышленности сложные пожары могут быть не только в маслоподвалах и электропомещениях, но и в галереях коксододачи в других назначениях. Наклонные галереи могут быть длиной несколько десятков метров, несущие конструкции их выполнены из металла, а пожарная нагрузка (деревянные настилы, переходы, транспортерные ленты, кокс и др.) составляет 25-30 кг/м<sup>2</sup> и более. При возникновении пожара огонь быстро поднимается вверх по галереям, этому способствует поток нагретых продуктов сгорания, которых создает условия для быстрого распространения огня. В условиях пожара галереи могут обрушаться в течение 15-20 мин с начала возникновения горения.

При организации тушения пожаров на объектах машиностроения и металлургии и, особенно в зданиях цехов с покрытиями из горючих материалов, масляными подвалами, кабельными туннелями и полуэтажами, в высокостеллажных складах и других помещениях необходимо заранее планировать быстрое сосредоточение сил и средств, необходимых для тушения пожаров.

По прибытии первый РТП должен в кратчайшее время по внешним признакам пожара, а также на основе сведений о пожаре работников объекта и предварительной разведки вызвать необходимое количество пожарных подразделений и службы города (объекта) и организовать их встречу. Пожары внутри цехов сопровождаются быстрым и плотным задымлением объемов помещений, поэтому первый РТП одновременно с вводом огнетушащих средств должен организовать выпуск дыма, вскрывая верхние части окон или световых фонарей.

В процессе прибытия дополнительных сил и средств определяют боевые участки, создают штаб пожаротушения, организуют связь и взаимодействие между боевыми участками, штабом, тылом, администрацией и службами объекта (города), а при необходимости назначают лиц, ответственных за технику безопасности.

При горении покрытий из горючих материалов больших площадей РТП должен организовать разведку несколькими группами внутри зданий и на покрытии. При этом внутри здания определяют особенности технологического оборудования, характер изделий и материалов, находящихся в зоне пожара, наличие встроенных антресолей, кладовок и конторок из горючих материалов, наличие и возможность использования стационарных систем тушения и защиты, наиболее выгодные позиции стволов для успешной локализации пожара, возможность тушения покрытия изнутри здания, возможность подъема стволов на антресоли, площадки. На покрытии определяют наличие и возможность использования сухотрубов и внутренних пожарных кранов, конструктивные особенности покрытия, места горения и пути распространения огня, особенно в пустотах покрытий, наличие противопожарных преград, наиболее выгодные позиции стволов, возможность и пути растекания горящего расплавленного битума и др.

Боевое развертывание и введение сил и средств на тушение одновременно осуществляют в двух направлениях: внутрь здания для тушения покрытия, защиту несущих конструкций и оборудования, а также для предотвращения распространения огня и на покрытие для тушения и защиты покрытия, для разборки конструкций и ликвидации скрытых очагов горения. Внутри зданий для тушения вводят лафетные стволы, а для защиты оборудования и материалов – стволы-распылители. Рукавные линии прокладывают по возможности под противопожарными зонами, по поперечным и продольным проездам. Для локализации пожара по фронту распространения огня воду подают интенсивностью 0,4-0,5 л/(м-с). Для тушения пожара на покрытии подают ствол

РС-70 и РС-50, используя сухотрубы, а при развившихся пожарах применяют переносные лафетные стволы. Для подъема рукавных линий используют стационарные пожарные лестницы, автолестницы и коленчатые автоподъемники. Магистральные рукавные линии прокладывают по противопожарным зонам или за противопожарными преградами, а рабочие линии вводят вдоль световых фонарей при их наличии. При разлете горящих материалов по покрытию РТП выделяет часть сил и средств для ликвидации отдельных загораний, а территории и покрытиях ближайших зданий использует членов ДПД и выделяет отделения на автоцистернах. Для ликвидации горения в пустотах покрытий используют стволы РС-50.

При развившихся пожарах для их ликвидации основные силы и средства сосредотачивают возле противопожарных преград. Для предотвращения распространения огня по пустотам перекрытий вскрывают верхний настил и поливают утеплитель и внутренние конструкции покрытия струями воды, которые направляют вдоль по пустотам в сторону огня и противоположную сторону. При достаточном количестве сил и средств на границах возможного скрытого распространения огня целесообразно производить ленточное вскрытие крыши, а после ликвидации пожара вскрытие всего настила на участке пожара. При недостатке сил и средств по линии, на которой необходимо сдерживать распространение огня по пустотам покрытия, на расстоянии 1 м друг от друга пробивают отверстия и в них поочередно вводят струи воды.

Действия по тушению пожаров покрытий по металлическому профилированному настилу с утеплителем из пенополистирола примерно такие же, как при тушении покрытий из горючих материалов. Они заключаются в том, что внутрь зданий подают стволы РС-70 и лафетные для охлаждения несущих конструкций покрытия, колонн кровельных панелей и внутренних поверхностей стеновых панелей (в зданиях из металлических конструкций в сочетании с горючим полимерным утеплителем), а для тушения очагов внутри зданий и на защиту оборудования вводят стволы РС-70 и стволы-распылители. Тушение пожаров на покрытиях производят стволами РС-70 и РС-50 по всей площади, делая проемы для удаления разрывы в утеплителе на путях распространения огня. Для создания разрывов РТП выделяет необходимое количество сил и средств. В качестве опорных рубежей при тушении пожаров на покрытиях используют световые фонари, вентиляционные каналы и противопожарные преграды.

В процессе тушения необходимо установить постоянное наблюдение за прочностью конструкций покрытия, за признаками возможного обрушения (осадка и провисание крыши, повреждение стяжек металлических ферм, подгорание опорных узлов фермы и др.), предупреждая личный состав об опасности, а также не допускать излишнего скопления личного состава на покрытиях и под ним.

В зданиях с покрытиями из негорючих материалов первые стволы и основные силы и средства направляют в горящий цех для локализации и ликвидации пожара, а также защиты наиболее пожароопасных участков. Резервные стволы подают на крышу здания ближе к проемам на участке горения и в технический этаж, если он имеется.

*Заключение.* Пожары наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе.

Пожарная профилактика имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Пожарная безопасность - это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей

Профилактика рассматривает также вопросы, касающиеся обеспечения пожарной

безопасности при выполнении технологических процессов и производственных операций, устройства и эксплуатации оборудования, станков, машин и механизмов, определения противопожарных требований к складскому хозяйству.

Пожарно-профилактические мероприятия разрабатываются и выполняются не обособленно, а в тесной связи со всеми проектными, строительными и эксплуатационными работами по инженерным сооружениям на промышленных предприятиях.

#### *Библиографический список*

1. Учебник Пожарная Тактика. Стр. 197-201 Тушение пожаров на предприятиях металлургии и машиностроения. Обстановка на пожаре.
2. Киселев Н.Д., «Основы техники безопасности и противопожарной техники в машиностроении», М., 1964.
3. Шевелов Л.М., «Техника безопасности в машиностроении», М., 1961.

*Денисюк С.В.*

*Научный руководитель Власова О.С.*

## **РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

К радиоактивным отходам (РО) относятся не подлежащие дальнейшему использованию материалы, растворы, газообразные среды, изделия, аппаратура, биологические объекты, грунт и т.п., в которых содержание радионуклидов превышает уровни, установленные нормативными актами. В эту категорию может быть включено также отработавшее ядерное топливо, если оно не подлежит последующей переработке с целью извлечения из него компонентов и после соответствующей выдержки направляется на захоронение.

Радиоактивные отходы представляют собой смесь стабильных химических элементов и радиоактивных осколочных и трансурановых радионуклидов.

Радиоактивные вещества используются в подводных лодках с ядерной энергетической установкой, а также на атомных электростанциях (АЭС).

В основе работы ядерной энергетической установки лежит управляемая цепная ядерная реакция. Эта реакция представляет собой самоподдерживающийся процесс деления ядер изотопов урана (или делящихся изотопов других элементов) под действием элементарных частиц - нейтронов, которые благодаря отсутствию электрического заряда легко проникают в атомные ядра.

Наиболее активным потребителем радиоактивных веществ являются конечно АЭС, которая соответственно выделяет в окружающую среду вредные вещества, в том числе – радиоактивные. Сбросы бывают двух типов – жидкие и газообразные. На сегодняшний день в России эксплуатируются 10 атомных электростанций (в общей сложности 32 энергоблока установленной мощностью 24,2 ГВт), которые вырабатывают около 16% всего производимого электричества. При этом в Европейской части России доля атомной энергетики достигает 30%, а на Северо-западе - 37%.

Главным преимуществом АЭС перед любыми другими электростанциями является их практическая независимость от источников топлива, т.е. удаленности от месторождений урана и радиохимических заводов. Энергетический эквивалент ядерного

топлива в миллионы раз больше, чем органического топлива, и поэтому, в отличие, скажем, от угля, расходы на его перевозку ничтожны. Это особенно важно для европейской части России, где доставка угля из Кузбасса и Сибири слишком дорога. Кроме того, замена выработки электроэнергии на газомазутных (фактически - газовых) ТЭС производством электроэнергии на АЭС — важный способ поддержания экспортных поставок газа в Европу. Затраты на строительство АЭС находятся примерно на таком же уровне, как и на строительство пылеугольных ТЭС или несколько выше.

Огромным преимуществом АЭС является ее относительная экологическая чистота. Подобные выбросы на АЭС просто отсутствуют. Если ТЭС мощностью 1000 МВт потребляет в год 8 млн. т кислорода для окисления топлива, то АЭС не потребляет кислорода вообще.

Главным недостатком АЭС являются наличие радиоактивных отходов, которые образуются при эксплуатации и снятии с эксплуатации предприятий ядерного топливного цикла (добыча и переработка радиоактивных руд, изготовление тепловыделяющих элементов, производство электроэнергии на АЭС).

Радиоактивные отходы образуются также в процессе реализации военных программ по созданию ядерного оружия, консервации и ликвидации оборонных объектов и реабилитации территорий, загрязненных в результате деятельности предприятий по производству ядерных материалов; при эксплуатации и снятии с эксплуатации кораблей военно-морского и гражданского флотов с ядерными энергетическими установками и баз их обслуживания; при использовании изотопной продукции в народном хозяйстве и медицинских учреждениях;

Радиация по своей природе вредна для жизни. Малые дозы облучения могут «запустить» не до конца еще установленную цепь событий, приводящую к раку или к генетическим повреждениям. При больших дозах радиация может разрушать клетки, повреждать ткани органов и явиться причиной скорой гибели организма.

Повреждения, вызываемые большими дозами облучения, обыкновенно проявляются в течение нескольких часов или дней. Раковые заболевания, однако, проявляются спустя много лет после облучения – как правило, не ранее чем через одно – два десятилетия. А врожденные пороки развития и другие наследственные болезни, вызываемые повреждением генетического аппарата, по определению появляются лишь в следующем или последующем поколениях: это дети, внуки и более отдаленные потомки индивидуума, подвергшегося облучению.

Радиоактивные отходы участвуют в локальном загрязнении радиоактивными веществами воздуха, воды, почвы и растений. Радиоактивное загрязнение внешней среды повышает уровень естественного радиоактивного фона и создает опасность поступления радиоактивных веществ в организм с водой и пищевыми продуктами. Около 10% всех живых новорожденных, получивших облучение, имеют те или иные генетические дефекты, начиная от необременительных физических недостатков таких как дальтонизма и заканчивая такими тяжелыми состояниями, как синдром Дауна, хорея Гентингтона и различные пороки развития. Многие из эмбрионов и плодов с тяжелыми наследственными нарушениями не доживают до рождения; согласно имеющимся данным, около половины всех случаев спонтанного аборта связаны с аномалиями в генетическом материале. Но даже если дети с наследственными дефектами рождаются живыми, вероятность для них дожить до своего первого дня рождения в пять раз меньше, чем для нормальных детей.

Красный костный мозг и другие элементы кроветворной системы наиболее уязвимы при облучении и теряют способность нормально функционировать уже при дозах облучения 0,5 – 1 Гр. К счастью, они обладают также замечательной способностью к регенерации, и если доза облучения не настолько велика, чтобы вызвать повреждение всех клеток, кроветворная система может полностью восстановить свои функции. Если же облучению подверглось не все тело, а какая-то его часть, то уцелевших клеток мозга бывает достаточно для полного возмещения поврежденных клеток.

Для сбора, хранения и перевозки твердых радиоактивных отходов применяют резиновые (пластикатовые) или бумажные мешки одноразового пользования. Небольшие количества жидких РО иногда подвергают отверждению в мешках из полиэтилена или хлорвинила добавлением гипса, который засыпают в мешок толстым слоем перед заполнением радиоактивной жидкостью. Упакованные таким образом РО хранят и перевозят в оборотных транспортных контейнерах. Мощность дозы гамма-излучения на расстоянии 1 м от контейнера не должна превышать 3,6 мр/час. В помещениях для хранения контейнеров с радиоактивными отходами, содержащих гамма-излучающие радиоизотопы, должны устраиваться защитные экраны или траншеи, а также холодильники (для хранения трупов лабораторных животных и органических материалов). Контейнеры и хранилища для выдерживания альфа- и бета-активных РО могут быть более простыми. Пылевидные РО упаковывают в металлические барабаны, после чего крышки запаивают. Предметы лабораторного оборудования и детали машин во избежание радиоактивного загрязнения транспортных средств и дорог покрывают прочной водоупорной краской.

Твердые РО для снижения активности и уменьшения их объема выдерживают, измельчают и прессуют. Горючие отходы сжигают в специальных печах вдали от населенных пунктов. Процесс сжигания связан с выделением дыма, содержащего радиоактивные аэрозоли; для улавливания их требуется сложная система очистки.

Сжигание позволяет уменьшить объем твердых РО в 20—30 раз, но при этом образуются дополнительные отходы в виде обработанных насадок, фильтрующих тканей и жидких скрубберных остатков.

Твердые радиоактивные отходы, содержащие долгоживущие радиоизотопы, перерабатывают в том случае, когда их много и место образования находится далеко от пункта захоронения.

Любая система удаления РО должна отвечать основным гигиеническим требованиям: 1) абсолютно гарантировать непопадание радиоактивных веществ в пищевые продукты и воду; 2) исключать всякую опасность внешнего облучения населения в дозах, превышающих предельно допустимый уровень; 3) не допускать неблагоприятного влияния радиоактивных отходов на месторождения полезных ископаемых и затруднения доступа к ним; 4) быть экономически целесообразной.

#### *Библиографический список*

1. Кочкин Б.Т. Выбор геологических условий для захоронения высокорadioактивных отходов // Дисс. на соиск. д. г.-м. н. ИГЕМ РАН, М., 2008.
2. Лаверов Н.П., Омеляненко Б.И., Величкин В.И. Геологические аспекты проблемы захоронения радиоактивных отходов // Геоэкология. 2007.

*Дорофеев Е.Н.*

*Научный руководитель Власова О.С.*

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ ВОЗМОЖНОЙ АВАРИИ ИЛИ КАТАСТРОФЕ НА ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Электрическая энергия необходимый ресурс, без которого не работает никакое оборудование. Электрическая энергия добывается на: Теплоэлектростанциях (ТЭС),

Гидроэлектростанциях (ГЭС), Атомных станциях (АЭС).

В данной статье рассматривается ГЭС, с точки безопасности данного объекта для окружающей среды, во время действия объекта и при возможной аварии на данном объекте

Россия располагает большим гидроэнергетическим потенциалом, что определяет широкие возможности развития гидроэнергетики. На ее территории сосредоточено около 9% мировых запасов гидроресурсов. По обеспеченности гидроэнергетическими ресурсами Россия занимает второе, после КНР. Всего в России 220 гидроэлектростанций. 13 гидроэлектростанций России имеют установленную мощность 1 тыс. МВт и более, а их суммарная установленная мощность равна 34108 МВт. Из крупных ГЭС 6 электростанций имеют электрическую мощность 2 тыс. МВт и более, суммарная мощность этих ГЭС составляет 25581 МВт.

Общий валовой (теоретический) гидроэнергетический потенциал России определен в 2900 млрд кВт-ч годовой выработки электроэнергии или 170 тыс. кВт-ч на 1 кв. км территории.

Для эффективного производства электроэнергии на ГЭС необходимы два основных фактора: гарантированная обеспеченность водой круглый год и возможно большие уклоны реки, благоприятствуют гидростроительству каньонобразные виды рельефа.

Преобладающая его часть гидроэнергетического потенциала России размещена в восточных районах страны, где сосредоточены огромнейшие запасы гидроресурсов Ангары, Енисея, Оби, Иртыша, Лены, Витима и других рек, природные условия которых позволяют сооружать мощные ГЭС.

Гидроэлектростанция (ГЭС), комплекс сооружений и оборудования, посредством которых энергия потока воды преобразуется в электрическую энергию. ГЭС состоит из последовательной цепи гидротехнических сооружений, обеспечивающих необходимую концентрацию потока воды и создание напора, и энергетического оборудования, преобразующего энергию движущейся под напором воды в механическую энергию вращения, которая, в свою очередь, преобразуется в электрическую энергию.

В процессе эксплуатации гидроэлектростанций иногда возникают опасные ситуации, которые могут привести к опасности возникновения затопления низких районов, это происходит при разрушении плотин, дамб и гидроузлов. Непосредственную опасность представляет стремительный и мощный поток воды, вызывающий поражения, затопления и разрушения зданий и сооружений. Жертвы среди населения и различные разрушения происходят из-за большой скорости и все сметающего на своем пути огромного количества бегущей воды.

Высота и скорость волны прорыва зависят от размеров разрушения гидросооружения и разности высот в верхнем и нижнем бьефах. Для равнинных районов скорость движения волны прорыва колеблется от 3 до 25 км/час, в горных местностях доходит до 100 км/час.

Значительные участки местности через 15-30 минут обычно оказываются заполненными слоем воды толщиной от 0,5 до 10м и более. Время, в течение которого территории могут находиться под водой, колеблется от нескольких часов до нескольких суток.

По каждому гидроузлу имеются схемы и карты, где показаны границы зоны затопления и дается характеристика волны прорыва. В этой зоне запрещено строительство жилья и предприятий.

Возможны перебои с электричеством в районах зависящих от электричества вырабатываемое на гидроэлектростанциях.

Хотелось бы описать некоторые ранее существовавшие аварии на гидроэлектростанциях, которые произошли:

9 октября 1963 года - одна из крупнейших гидротехнических аварий на плотине Вайонт в северной Италии.

12 сентября 2007 года - на Новосибирской ГЭС произошел крупный пожар на одном

из трансформаторов по причине замыкания и вследствие этого возгорания битума и обшивки трансформатора.

17 августа 2009 года - крупная авария на Саяно-Шушенской ГЭС (Саяно-Шушенская ГЭС самая мощная электростанция России).

Более подробно остановлюсь на Саяно-Шушенской ГЭС.

Авария оказала негативное воздействие на окружающую среду: масло из ванн смазки подпятников гидроагрегатов, из разрушенных систем управления направляющими аппаратами и трансформаторов попало в Енисей, образовавшееся пятно растянулось на 130 км. Общий объём утечек масла из оборудования станции составил 436,5 м<sup>3</sup>, из которых ориентировочно 45 м<sup>3</sup> преимущественно турбинного масла попало в реку. С целью недопущения дальнейшего распространения масла по реке были установлены боновые заграждения; для облегчения сбора масла применялся специальный сорбент, но оперативно прекратить распространение нефтепродуктов не удалось; пятно было полностью ликвидировано лишь 24 августа, а мероприятия по очистке прибрежной полосы 31 декабря 2009 года. Загрязнение воды нефтепродуктами привело к гибели около 400 тонн промышленной форели в рыбоводческих хозяйствах, расположенных ниже по течению реки; фактов гибели рыбы в самом Енисее отмечено не было. Общая сумма экологического ущерба предварительно оценивается в 63 млн рублей.

Также, хотелось бы отметить, что кроме аварийных ситуаций все гидроэлектростанции Волги, а особенно например Волгоградская, наносят значительный ущерб рыбному промыслу. Гидростроители дали возможность перераспределять годовой сток Волги. Раньше события шли в постоянной эволюционной последовательности: весеннее половодье, ход рыбы на места нереста, скатывание молоди в море. А в настоящее время ГЭС этот порядок нарушили. Половодье, именуемое попуском воды, бывает среди зимы, к весне ледяной панцирь водохранилищ оседает на затопленные острова, придавливает зимующую рыбу из зимовальных ям, нарушаются биологические сроки созревания икры. А это означает: пройдет два года, прежде чем незрелая икра рассосется и заложится новая.

Вследствие нарушения сроков весенних половодий страна теряет столько же рыбы, сколько сейчас ее добывают в дельте Волги за год. Потери - около 300 тысяч центнеров.

Мероприятия, которые необходимо разрабатывать и выполнять при эксплуатации

Если выявлены аварийно-опасные дефекты оборудования или нарушения, влияющие на безопасную эксплуатацию ГЭС, а также, если истек срок очередного технического освидетельствования оборудования, его дальнейшая эксплуатация запрещается.

1. При необходимости в соответствии с требованиями производственных инструкций немедленного отключения гидроагрегата (гидроагрегатов) такое отключение осуществляет оперативный персонал ГЭС с предварительным, если это возможно, или последующим уведомлением диспетчера соответствующего диспетчерского центра.

2. Каждый работник из числа оперативного персонала, заступая на рабочее место, должен принять смену от предыдущего работника, а после окончания работы сдать смену следующему по графику работнику.

3. В технологических помещениях здания ГЭС, на площадках трансформаторов, ОРУ и подстанциях, на гребнях плотин должны быть установлены системы видеонаблюдения и беспроводной связи с выводом информации на ЦПУ ГЭС и с резервным архивированием информации в пункте сбора, полностью защищенном от воздействий при авариях.

4. В случае выявления угрозы возникновения непроектных режимов эксплуатации собственник (эксплуатирующая организация) ГЭС с привлечением проектной организации должен разработать мероприятия по обеспечению безопасности объекта.

В конечном итоге можно сделать следующие выводы:

Факторы «За» гидроэлектростанции

– использование возобновляемой энергии;

- себестоимость электроэнергии на ГЭС существенно ниже, чем на всех иных видах электростанций (ТЭЦ, АЭС, ТЭЦ);
- работа не сопровождается вредными выбросами в атмосферу;
- быстрый (относительно ТЭЦ/ТЭС) выход на режим выдачи рабочей мощности после включения станции.

#### Факторы «Против» гидроэлектростанций

- затопление пахотных земель
- водохранилища часто занимают значительные территории
- строительство ведется там, где есть большие запасы энергии воды
- на горных реках опасны из-за высокой сейсмичности районов сокращенные и нерегулируемые попуски воды из водохранилищ по 10-15 дней приводят к перестройке уникальных пойменных экосистем по всему руслу рек, как следствие, загрязнение рек, сокращение трофических цепей, снижение численности рыб, элиминация беспозвоночных водных животных, повышение агрессивности компонентов гноса (мошки) из-за недоедания на личиночных стадиях, исчезновение мест гнездования многих видов перелетных птиц, недостаточное увлажнение пойменной почвы, негативные растительные сукцессии (обеднение фитомассы), сокращение потока биогенных веществ в океаны.

#### *Библиографический список*

1. Гидроэлектростанции. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования <http://www.complexdoc.ru>
2. «Лента новостей РИА Новости» <http://www.eco.rian.ru>
3. Общедоступная мультязычная универсальная интернет-энциклопедия Википедия <http://ru.wikipedia.org>.
4. Электроэнергетика. Строители России. XX век 2003г.

*Карташов С.В.*

*Научный руководитель Власова О.С.*

## **ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ ВОДООЧИСНЫХ СООРУЖЕНИЙ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Для сохранения окружающей среды необходимо рационально применять природные ресурсы, включая водные. Немалый ущерб природе наносят различного вида сточные воды автозаправочных станций, промышленных предприятий, общественных и жилых зданий, нефтехранилищ.

В наше время огромное внимание уделяется разработке биологических приспособлений и технологий очистки вод сточного типа, которые позволяют делать очистные сооружения для частного строительства, отдельных сервисных и промышленных объектов, которые невозможно или не целесообразно подключать к центральной системе канализации.

Основными методами очистки воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения являются осветление, обесцвечивание и обеззараживание.

Осветление воды путем осаждения взвешенных веществ. Эту функцию выполняют осветлители, отстойники и фильтры, представляющие собой наиболее распространенные ВОС. В осветлителях и отстойниках вода движется с замедленной скоростью, вследствие

чего происходит выпадение в осадок взвешенных частиц.

Обесцвечивание воды, т.е. устранение или обесцвечивание различных окрашенных коллоидов или полностью растворенных веществ может быть достигнуто коагулированием, применением различных окислителей (хлор и его производные, озон, перманганат калия) и сорбентов.

Обеззараживание воды, или ее дезинфекция, заключается в полном освобождении воды от болезнетворных бактерий. Так как полного освобождения ни отстаивание, ни фильтрование не дают, с целью дезинфекции воды применяют хлорирование и другие способы, описанные ниже. [1]

Основной объем сточных вод поступает в воду не напрямую, а через системы городской канализации. То есть и бытовые сбросы, и токсичные отходы предприятий попадают в одну трубу, а дальше эта смесь либо сбрасывается напрямую в реки, либо идет на городские очистные сооружения.

Однако городские очистные сооружения рассчитаны, прежде всего, на очистку бытовой канализации, то есть того, что попадает из квартир. Сбросы же предприятий очистить значительно сложнее, так как речь идет о многих тысячах различных по своему составу и классу опасности веществ.

В результате, с очистных сооружений в воды сбрасывается множество опасных веществ, такие как фталаты, фенолы, хлороформ и дихлорэтан.

Также хотелось бы отметить, что на ВОС иногда происходят аварии, имеющие серьезные последствия.

Причины аварий на очистных сооружениях возможны по различным причинам:

- отключение электричества;
- износ оборудования;
- погода и стихийные бедствия;
- человеческий фактор;
- ненормативная работа очистных сооружений.

Также возможны аварии с утечкой хлора на территории ВОС при диверсии, разрушении сооружения, выхода из строя оборудования.

Основным последствием аварий на очистных сооружениях является загрязнение окружающей среды, вплоть до экологической катастрофы. [2]

Примером таких аварий служат аварии, которые произошли в городе Заволжске Ивановской области и в городе Караганда. Для наглядности ситуации, хочется рассмотреть их подробно.

22 сентября 2010 г. в городе Заволжске Ивановской области произошла авария на очистных сооружениях.

В результате этого более 10 тысяч человек остались без водоснабжения. Причиной неисправности послужило отложение большого количества ила в резервной линии водоочистных сооружений. В результате этого в отстойники начала поступать загрязнённая вода, непригодная даже для хозяйственных нужд. Руководством срочно было принято решение о прекращении подачи воды до окончания её очистки. [3]

23 июня 2010 г. внезапный выброс хлора произошел на водоочистных сооружениях Караганды.

Авария случилась утром 23 июня на очистных сооружениях водоснабжающей компании ТОО «Караганды Су». Питьевая вода из этих сооружений подается на весь город, где проживают около 450 тысяч человек. На место ЧП прибыла бригада скорой помощи, сотрудники областного департамента и городского управления по ЧС.

Хлор, а также двуокись хлора, хлорамин и хлорная известь применяются для обеззараживания воды. По санитарным нормам, допустимое содержание хлора в питьевой воде централизованного водоснабжения должно варьироваться в пределах 0,3 - 0,5 миллиграммов на литр. В больших концентрациях это вещество токсично. Жертв не было.

Для того, чтобы избежать подобных ситуаций необходимо выполнять следующие

правила, в «Горводоканал» должен быть внедрен комплекс мероприятий для обеспечения промышленной безопасности. Ежегодно персонал, задействованный в работе на химически опасных объектах, должен проходить обязательное обучение и аттестацию. Ежемесячно в каждом цехе проходить учебно-тренировочные занятия с целью изучения возможных сценариев возникновения и динамики развития аварийных ситуаций; способов их своевременного предотвращения и методов устранения; отрабатываются навыки применения средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи и так далее. Ежечасно с помощью переносных газосигнализаторов производится замер состояния воздушной среды по всему участку хлоропроводов с целью обеспечения безопасности.

Возможность случайного выброса хлора должна свестись к минимуму, все водопроводные очистные станции предприятия снабжаться необходимым оборудованием для обнаружения, локализации и ликвидации возможных аварийных ситуаций, связанных с утечкой хлора. К тому же все диспетчерские пункты водопроводных очистных станций должны иметь прямую телефонную связь с районными штабами ГО ЧС.

#### *Библиографический список*

1. <http://www.eko-sistema.ru/index.php/inmenu-29/29-wap>
2. <http://www.spas-extreme.ru/el.php?SID=101>
3. <http://37.utilizaciya.com/2010-06-11-06-58-44>

*Кубенко Ю.А.*

*Научный руководитель Власова О.С.*

## **ОСОБЕННОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Машиностроение на сегодняшний день представляет собой ведущую, если не сказать передовую, отрасль современной промышленности. Развитие и усовершенствование предприятий машиностроительного комплекса в значительной мере влияет на подъем экономики, как в регионах, так и в отдельной стране в целом.

Как известно, продукция данной отрасли обеспечивает функционирование остальных крупных промышленных отраслей и других ветвей народного хозяйства. Вот почему, решающий шаг к росту научно-технического прогресса остается за машиностроением.

Машиностроение делится на три группы — трудоёмкое, металлоёмкое и наукоёмкое. В свою очередь, эти группы делятся на следующие отраслевые подгруппы: тяжёлое машиностроение, общее машиностроение, среднее машиностроение, точное машиностроение, производство металлических изделий и заготовок, ремонт машин и оборудования.

Тяжёлое машиностроение - является совокупностью подотраслей: подъёмно-транспортное машиностроение (выпуск подъёмно-транспортных машин - грузоподъёмных кранов, лифтов, подъёмников (вышек), машин непрерывного транспорта (конвейеры и пр.); железнодорожное машиностроение; судостроение; авиационная промышленность; ракетно-космическая отрасль; энергомашиностроение; производство технологического оборудования по отраслям; строительное и коммунальное машиностроение; сельскохозяйственное машиностроение; нефтегазовое машиностроение; химическое машиностроение; лесопромышленное машиностроение.

В состав среднего машиностроения входят: автомобильная промышленность; тракторостроение; станкостроение; робототехника; инструментальная промышленность; оборудование легкой промышленности; оборудование пищевой промышленности; промышленность бытовых приборов и машин.

Ведущие отрасли точного машиностроения - приборостроение, радиотехническое и электронное машиностроение, электротехническая промышленность. Продукция отраслей этой группы исключительно разнообразна - это оптические приборы, персональные компьютеры, радиоэлектронная аппаратура, авиационные приборы, волоконная оптика, лазеры и комплектующие элементы, часы.

При анализе ситуаций, которые могут привести к авариям на машиностроительных предприятиях, хотелось бы рассмотреть основные опасные участки производств.

Таковыми являются:

- доменные печи, в которых производится плавка металла и в качестве топлива применяется газ. Вследствие чего, возникает опасность взрыва данного топлива с последующим пожаром и разрушением производственного цеха;

- на некоторых этапах производства применяются аварийно химически опасные вещества (АХОВ), утечка которых может привести к гибели людей и заражению местности;

- на территории машиностроительных заводов, как правило, есть склады горюче-смазочных материалов (ГСМ), которые применяются: для обслуживания технологического оборудования; для испытаний сошедших с конвейера автомобилей (тракторов и т. д.). Данные склады несут в себе опасность разлива, возгорания и взрыва ГСМ.

- в технологическом процессе машиностроительной промышленности используется оборудование под высоким давлением, взрыв которого может привести: к остановке технологического процесса предприятия; к гибели людей и серьезным разрушениям производственных цехов.

К мероприятиям, проводимым на предприятиях во избежание вышеперечисленных аварий, относятся следующие:

Подача газа на газоиспользующую установку должна прекращаться немедленно в случаях, предусмотренных инструкцией по эксплуатации, а также: при погасании контролируемого пламени горелок; недопустимом повышении или понижении давления газа; отключении дутьевых вентиляторов или недопустимых отклонениях в подаче воздуха для сжигания газа на горелках с принудительной подачей воздуха; отключении дымососов или недопустимом снижении разрежения в поточном пространстве; появлении неплотностей в обмуровке и газоходах; прекращении подачи электроэнергии или исчезновении напряжения на устройствах; дистанционного и автоматического управления, на средствах измерения;

При взрыве или пожаре в цехе немедленно перекрывают отключающие устройства на вводе газопровода. Для максимальной безопасности при использовании газа широко применяют автоматику и допускают к эксплуатации агрегатов только опытный и обученный персонал.

Особенно тяжелыми разрушениями сопровождаются взрывы в топках агрегатов с большим объемом. Для предупреждения таких аварий по предложению Донецкой газотехнической инспекции на Угледарской и Зуевской ГРЭС были внедрены схемы по контролю за утечками газа в топку через горелку перед розжигом. Данная схема автоматически отключается после устранения утечки и наличия в топке пламени.

Все запасы опасных химических веществ хранятся в резервуарах базисных и расходных складов, содержатся в технологической аппаратуре, транспортных средствах (в трубопроводах, железнодорожных цистернах, контейнерах). Хранение этих веществ регламентируется санитарными нормами, строительными правилами и специальными ведомственными документами, исходя из их агрегатного состояния.

Наземные резервуары могут располагаться группами и стоять отдельно. Для каждой группы резервуаров или отдельных хранилищ по периметру оборудуется замкнутое обвалование или ограждающая стена. Примером организации такого хранения служат изотермические хранилища сжиженного аммиака на 10 и 30 тыс. тонн. Под складскими резервуарами предприятий химической и других отраслей промышленности оборудуются поддоны для сбора разлившейся жидкости. Глубина поддона рассчитывается таким образом, чтобы в нем могли разместиться содержащиеся запасы в наибольшем резервуаре (группе резервуаров) на 0,2 м ниже от верхнего уровня поддона или обваловки.

При хранении ГСМ погодные условия (кроме экстремальных температур и проникновения воды) не влияют на большинство смазочных материалов, поэтому в течение ограниченного времени их можно хранить на открытых площадках.

Однако, если температура может опуститься ниже 0°C, следует обеспечить защиту смазочных материалов, чувствительных к воздействию мороза (например, масло-водяных эмульсий или разбавленных водой жидкостей). Ни в коем случае не следует хранить вне помещений следующие материалы: электроизоляционные масла; рефрижераторные (холодильные) масла; белые и медицинские масла; масла; смазки и жидкости; пластичные смазки; чистые СОЖ; содержащие жирные масла или соединения; которые при очень низкой температуре могут загустеть и расслоиться; продукты с пищевым допуском.

Рекомендуется открывать емкости со смазочными материалами и в последующем хранить их под навесом. Это снижает риск их загрязнения: в неполные бочки легче проникает влага или происходит конденсация. При открытом хранении бочки подвержены температурным колебаниям, которые вызывают соответствующие изменения внутреннего давления. В результате тара, даже имеющая уплотнения, «дышит», что создает условия для попадания влаги внутрь. Такая возможность возрастает, если бочка стоит пробкой вверх, т.к. верхняя часть бочки удерживает дождевую влагу.

Емкости следует регулярно осматривать с целью выявления коррозии, течи в швах и уплотнениях и проверки состояния маркировки.

Хранение в помещениях всегда предпочтительнее. Если площадь закрытых хранилищ ограничена, ее нужно использовать для хранения малых емкостей, смазочных материалов, которые не выдерживают мороза, для открытых емкостей, а также для особых категорий смазочных материалов. В помещениях редко наблюдаются такие низкие температуры, которые могли бы оказать отрицательное влияние на смазочные материалы. Следует избегать чрезмерного местного перегрева от паровых труб, печей и т.п., так как это может вызвать термодеструкцию или испарение продуктов, содержащих растворитель.

Правила безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением оговорены в специальном техническом регламенте «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением свыше 0,07 МПа или при температуре нагрева воды свыше 115 °C».

В заключении хотелось бы отметить, что большинство из выше перечисленных аварий можно избежать. Для этого необходимо: соблюдать правила техники безопасности работы на производстве; вовремя проводить техническое обслуживание и ремонт оборудования; моделировать и прогнозировать возможные ЧС и на основе полученных данных разрабатывать мероприятия по предотвращению возможности возникновения аварий; устанавливать автоматизированные системы оповещения, системы противопожарной защиты и т. д.

#### *Библиографический список*

1. [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru)
2. [www.remgost.ru](http://www.remgost.ru)
3. [www.bibliotekar.ru](http://www.bibliotekar.ru)
4. [www.eyest.ru](http://www.eyest.ru)

*Кузнецов А.И.  
Научный руководитель Власова О.С.*

## **АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ ВОЛГА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время проблема загрязнения водных объектов (рек, озер, морей, грунтовых вод и т. д.) является наиболее актуальной, т.к. всем известно - выражение «вода - это жизнь». Без воды человек не может прожить более трех суток, но даже понимая всю важность роли воды в его жизни, он все равно продолжает жестко эксплуатировать водные объекты, безвозвратно изменяя их естественный режим сбросами и отходами. Ткани живых организмов на 70% состоят из воды, и поэтому В. И. Вернадский определял жизнь как живую воду. Воды на Земле много, но 97% - это солёная вода океанов и морей, и лишь 3% - пресная. Из этих три четверти почти недоступны живым организмам, так как эта вода «законсервирована» в ледниках гор и полярных шапках (ледники Арктики и Антарктики). Это резерв пресной воды. Из воды, доступной живым организмам, основная часть заключена в их тканях. Потребность в воде у организмов очень велика. Например, для образования 1 кг биомассы дерева расходуется до 500 кг воды. И поэтому её нужно расходовать и не загрязнять.

Прежде неисчерпаемый ресурс - пресная чистая вода - становится исчерпаемым. Сегодня воды, пригодной для питья, промышленного производства и орошения, не хватает во многих районах мира. На сегодня нельзя не обращать внимания на эту проблему, т.к. если не на нас, то на наших детях скажутся все последствия антропогенного загрязнения воды. Уже сейчас из-за диоксинового загрязнения водоемов в России ежегодно погибает 20 тыс. человек. Примерно такое же число россиян ежегодно смертельно заболевает раком кожи в результате разрушения озонового слоя в стратосфере. Вследствие проживания в опасно отравленной среде обитания распространяются раковые и другие экологически зависимые заболевания различных органов. У половины новорожденных получивших даже незначительное дополнительное облучение на определенном этапе формирования плода в теле матери, обнаруживаются задержки умственного развития.

Экологическое состояние р. Волга постоянно ухудшается за счет сброса в неё загрязненных сточных вод. Ежегодно в р. Волга на всем её протяжении сбрасывается около 200 млн. тонн отходов, и лишь 50 млн. тонн являются очищенными. Наиболее негативное влияние на водную среду оказывают предприятия жилищно-коммунального хозяйства - 84% областных сбросов и сельского хозяйства - 11%. Большой вклад в загрязнение вносит хозяйственная деятельность промышленных предприятий, расположенных на берегах р. Волга. В г. Волгограде до сих пор имеется 37 водовыпусков в р. Волга без очистки ливневых, промышленных и хозяйственно - бытовых сточных вод. В эти водовыпуски (большая часть из которых находится на балансе МУПП «Волгоградводоканал») кроме дождевой и талой воды в р. Волга со сточными водами попадает всё, что угодно. Наблюдения за качеством р. Волга ГУ «Волгоградский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» показали, что индекс загрязнения воды составляет больше 1 (от 1,14 в районе г. Камышин, до 1,81 на расстоянии 20,8 км ниже плотины волжской ГЭС) и приравнивается к 3-му классу - умеренно загрязненная вода. Река Волга продолжает оставаться загрязненной медью (3,4 ПДК), цинком (1,7 ПДК), фенолами (3,0 ПДК). Весной и летом наблюдается значительное превышение

содержания нефтепродуктов. Дополнительное влияние на загрязнение реки оказывают затонувшие теплоходы и баржи. Большая проблема - донные отложения водохранилищ, в которых концентрируются тяжелые металлы. Это «бомба замедленного действия», т.к. при изменении отдельных физико-химических показателей тяжелые металлы могут включаться в пищевые цепи и циркулировать. С донными отложениями специалисты связывают и обострившуюся в водохранилищах проблему скопления сине-зеленых водорослей, которые не только ухудшают жизнедеятельность рыб, поскольку поглощают много кислорода, но и забивают водозаборы, портят отдых людей на воде. Волга не только зарастает, но и мелеет. В осенние месяцы иногда в нижнем бьефе реки фиксируются критические отметки уровня воды. Обмеление Волги влечет не только мор рыбы, но и проблемы с водоснабжением населения, недостаток почвенной влаги для растений.

В Волгоградской области остро стоит проблема качественного мониторинга водных ресурсов. Ещё пять - шесть лет назад территориальные подразделения Госкомэкологии дважды в год проводили мониторинг волжской воды. Сегодня происходит постоянная реорганизация природоохранных ведомств, что практически полностью привело к свертыванию работ по мониторингу р. Волга.

Для очистки загрязненных сточных вод перед сбросом их в р. Волга в г. Волгограде имеются единственные в городе канализационные очистные сооружения (КОС), расположенные на острове Голодный. Данные КОС были введены в эксплуатацию в 1975 году. Первоначально на КОС сточные воды на очистку должны были поступать от предприятий и населения Дзержинского (частично), Ворошиловского (частично), Краснооктябрьского (частично) и Центрального районов г. Волгограда. Однако ежедневно на очистные сооружения острова Голодный попадает около 400-сот тысяч кубометров стоков. Здесь стоки, которые проходят процесс «полной» биологической очистки и хлорное обеззараживание, после чего через протоку реки Куропатка опять возвращаются в Волгу. При этом хотелось бы отметить, что хлор пагубно воздействует на окружающую среду. Затон, куда попадает обеззараженная хлором вода, за 30 лет эксплуатации превратился в обыкновенное болото, где образовался большой слой илистого осадка вредных веществ, которые в настоящее время являются вторичным источником загрязнения р. Волга.

От общего объема сточных вод, отводимых через сети МУПП «Волгоградводоканал», а в настоящее время принадлежащих ОАО «ВКС» - 80% сбрасывается недостаточно очищенными после городских биологических очистных сооружений о. Голодный, 20% - загрязненные без очистки через водовыпуски Тракторозаводского, Краснооктябрьского, Ворошиловского, Центрального, Дзержинского, Советского, Кировского и Красноармейского районов. В сточных водах, поступающих на данные очистные сооружения содержится более 20 наименований загрязняющих веществ, таких как: взвешенные вещества, нефтепродукты, органические соединения, а также соли тяжелых металлов, которые поступают в составе сточных вод промышленных предприятий, практически не очищаются биологическим методом очистки и затрудняют работу очистных сооружений.

В результате постоянного воздействия недостаточно очищенных сточных вод после КОС качество воды в р. Волге не отвечает условиям, которые необходимы для восстановления биологической продуктивности водоема, что ведет к сокращению рыбных запасов, деградации водоема и потере его природной привлекательности. Кроме того, р. Волга остается практически безальтернативным источником питьевого водоснабжения г. Волгограда. Достижение необходимого качества природной воды в р. Волге возможно только при полном прекращении сброса недостаточно очищенных сточных вод после КОС, не удовлетворяющих требованиям рыбохозяйственных нормативов. Проверки очистных сооружений острова Голодный специалистами Ростехнадзора показали, что сбрасываемые стоки не соответствуют установленным нормативам и классифицируются

как недостаточно очищенные. По статистике наблюдений за экологическим состоянием Волги в год в реку может попадать до 44 тысяч тонн загрязняющих веществ. Очистные сооружения на острове Голодный после десятков лет непрерывной работы нуждаются в реконструкции. Кроме того некоторые сооружения на них при вводе в эксплуатацию изначально были недоделаны (построены на 95-98%), однако ввод их в действие не осуществлялся, при этом объекты разрушаются под воздействием природных факторов. Особую тревогу вызывают состояние уже построенных емкостей 3-го блока (фильтровальные пластины разрушены, имеет место разрушения железобетонных конструкций стенок емкостей, технологическое оборудование морально и физически устаревает).

В качестве водоохраных мероприятий для улучшения экологического состояния р. Волга необходимо предусмотреть перевод цехов промышленных предприятий на оборотное водоснабжение, строительство на предприятиях локальных очистных сооружений предварительной очистки сточных вод перед сбросом их в сети коммунального хозяйства, строительство дополнительных канализационных сетей (в т.ч. и самих КНС) для подачи стоков на биологические КОС, (что позволит исключить факты аварийного сброса сточных вод в р. Волгу от центральной КИС г. Волгограда).

Задачи по улучшению экологического состояния Волги нужно решать срочно. И не надо гадать, «чей стон раздаётся», - это стонет сама Волга, больная, с рассольной водой, с убывающим год от года знаменитым рыбным богатством. Хотелось бы, чтобы каждый человек, наконец, задумался над этой общенациональной проблемой и почувствовал свою личную ответственность перед самим собой и будущими поколениями. Вода – это жизнь, жизнь природы, а мы, люди, - всего лишь маленькая её часть. Бездумным и бездушным своим отношением к экологии мы убиваем природу, уничтожая, прежде всего, себя.

#### *Библиографический список*

1. <http://eco.ria.ru>
2. <http://lib.volsu.ru>
3. <http://votedeath.ru>

*Кукушкин А.М.*

*Научный руководитель Власова О.В.*

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «ВОЛЖСКИЙ ОРГСИНТЕЗ» КАК ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОГО ОБЪЕКТА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

«Волжский Оргсинтез» - одно из крупнейших в Европе химических предприятий, производящее широкую гамму продукции базовой химии, основное место в которой занимают кормовой метионин, N-метиланилин - присадка для повышения октанового числа автомобильных бензинов, резиновые ускорители и сероуглерод, а так же многие другие химические продукты, которые используются в горнодобывающей, резинотехнической, шинной, химической, медицинской, фармацевтической, нефтеперерабатывающей промышленности, цветной металлургии и целлюлозно-бумажной промышленности.

На предприятии производятся, хранятся и используются в технологических процессах множество ядовитых, взрывоопасных, легковоспламеняемых и коррозионных веществ, наиболее опасными из которых являются: анилин, диоксид серы, синильная

кислота и сероуглерод. При этом следует отметить, что не все вещества на производстве крайне токсичны или взрывоопасны, но они могут становиться такими под воздействием определённых факторов, например: анилин может вызвать взрыв, если вступит в реакцию с азотной кислотой. Другие вещества могут быть и взрывоопасны и токсичны, как пример можно использовать сероуглерод, который взрывается при смешении с кислородом от искры.

На рассматриваемом предприятии наиболее вероятны взрывы ёмкостей, находящихся под давлением, из-за износа, коррозии оборудования или ошибок персонала. Также возможно отравление рабочих сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ) или взрывы паро- и газо-воздушных смесей химических веществ при неисправности системы вентиляции.

Возможны взрывы и пожары при неисправности или износе проводки, наличии не герметичности ёмкостей.

Из-за нарушения или технических неполадок в процессе закачки жидких отходов в подземные хранилища может возникнуть разлив СДЯВ.

В производстве часто приходится иметь дело с газами, содержащими вещества, способные в процессе абсорбции к физико-химическим превращениям с последующим накоплением образующихся продуктов в аппаратуре. При этом могут образоваться вещества, способные в определенных условиях к активному взаимодействию с другими продуктами или разложению. Взрывчатое разложение нестабильных твердых химических веществ в большинстве случаев происходит тогда, когда такое вещество находится в сухом состоянии; в растворе или увлажненном состоянии оно безопасно. Поэтому, при поглощении газов абсорбентами при которых возможно образование и накопление нестабильных побочных продуктов, следует избегать транспортирования сухих газов через неорошаемые абсорберы.

Во многих случаях десорбирующиеся газы и испаряющиеся вещества горючи и могут образовывать с воздухом взрывоопасные паро-газовоздушные смеси. Это необходимо всегда помнить и принимать меры по предупреждению аварии. Однако допускаются случаи, когда аппаратура с растворами взрывоопасных веществ свободно сообщается с атмосферой, т.е. не исключается возможность образования взрывоопасных смесей десорбируемых из раствора газов с воздухом. Не всегда обеспечиваются средствами поддува азота и гидрозатворами сборники отработанных вод, насыщенных взрывоопасными газами.

Отмечены случаи взрывов: паров бензола с воздухом в емкости для сбора промывных вод в производстве.

Вследствие недооценки опасности десорбции и испарения взрывоопасных продуктов не всегда принимаются эффективные меры по предупреждению разлива из аппаратуры насыщенных взрывоопасными газами растворов в ЛВЖ.

Процессы охлаждения и конденсации так же могут являться довольно опасными. Опасность этих процессов определяется свойствами охлаждаемых и конденсируемых химических веществ, изменениями фазового состояния и качественного состава парогазовой фазы и конденсата. Так, бензол, температурные пределы воспламенения паров которого с воздухом от -14 до 13 С, может оказаться на стадии охлаждения и конденсации даже более опасным, чем на стадии нагревания.

Поэтому из всего выше описанного следует, что на предприятиях данной отрасли стоит уделять большое внимание не только защите персонала и близ проживающего населения от ядовитых воздействий веществ, но так же учитывать пожаро- и взрывозащиту комплекса, вовремя производить осмотр и ремонт оборудования, повышать квалификацию персонала, дублировать некоторые системы безопасности.

#### *Библиографический список*

1. <http://www.zos-v.ru>

2. <http://www.zos-v.ru>,
3. <http://ru.wikipedia.org> .

*Нидзий А.О.*  
*Научный руководитель Власова О.С.*

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Для нашего региона характерна довольно острая экологическая ситуация. Это выражается во все большем загрязнении атмосферы, гидросферы, литосферы, угнетении растительного мира, в частности лесного фонда.

Волгоградская область пополнила собой список экологически неблагополучных регионов России. Министерство природы России опубликовало доклад «О состоянии и об охране окружающей среды РФ в 2010 году», в котором представило список городов с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

В этот рейтинг вошли 36 регионов страны, среди которых – Набережные Челны, Азов, Барнаул, Тверь, Москва, Ростов-на-Дону, Соликамск и другие. В этот «черный» список также попали два самых больших города нашего региона – Волгоград и Волжский.

Наиболее загрязненными районами Волгограда являются Красноармейский и Тракторозаводской, что объясняется наличием в них промышленных предприятий и заводов. Ежегодно данные предприятия выбрасывают в атмосферу огромное количество отходов производства: сернистые соединения, оксиды азота, окисли металлов, углеводороды и другие вредные вещества. Наибольшая доля предельно допустимых выбросов приходится на такие предприятия Волгограда, как «Каустик», АООТ «Волгоградский алюминий», АО «Химпром», АО «ВГТЗ», «Баррикады».

Данные распределения выбросов загрязняющих веществ по районам Волгограда (%), [3] показаны на диаграмме рисунка 1.

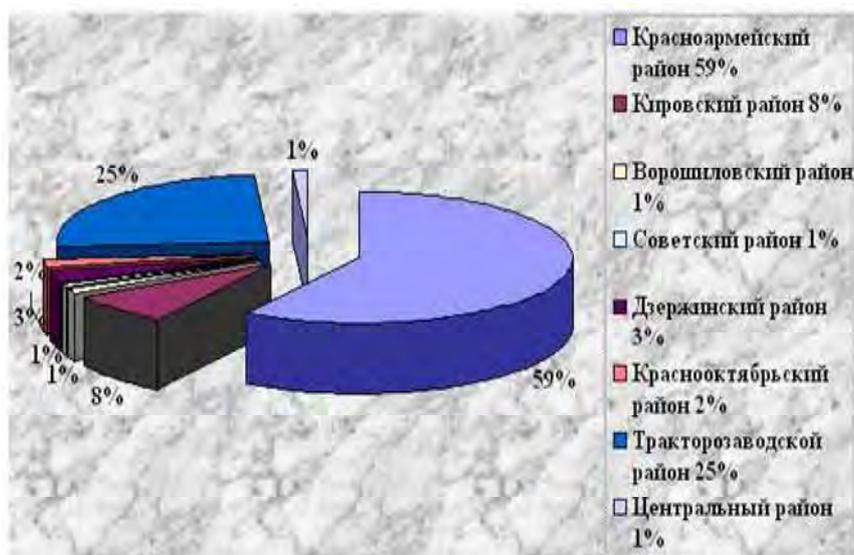


Рисунок 1 - Диаграмма распределения выбросов загрязняющих веществ по районам Волгограда, (%)

Проанализировав данную таблицу, хотелось бы отметить, что выбросы многих

загрязняющих веществ превышают предельно допустимую концентрацию или почти достигают её.

Таблица 1 - Средний уровень загрязнения атмосферного воздуха города за период 2002-2006 годы

Примесь	ПДКс. с.	Среднегодовые концентрации, мг/м <sup>3</sup>				
		2002	2003	2004	2005	2006
Взвешенные вещества	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Диоксид азота	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
Сероводород	-	0,003	0,002	0,004	0,003	0,002
Фенол	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004
Сажа	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Фтористый водород	0,005	0,003	0,005	0,008	0,006	0,006
Хлористый водород	0,1	0,11	0,17	0,22	0,18	0,14
Аммиак	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01
Формальдегид	0,003	0,008	0,008	0,009	0,010	0,015
Диоксид серы	0,05	0,021	0,025	0,013	0,011	0,014
Оксид углерода	3	1	1	1	1	1

Чаще всего, причиной такого загрязнения предприятиями воздушного бассейна является - отсталость технологических процессов, отсутствие или не рабочее состояние очистных сооружений, а нередко и безалаберность или невнимательность при проведении производственных процессов.

Второй экологической проблемой Волгоградской области является загрязнение водоемов. Крупнейшими загрязнителями водных ресурсов, в основном выступают жилищно-коммунальные и сельские хозяйства, а также черная металлургия, сбрасывающие сточные воды, недостаточно либо вовсе их не очистив. Кроме того, на некоторых предприятиях просто недостаточная пропускная способность очистных сооружений, разница между реальной и необходимой пропускной способностью в целом по городу может составлять 50 млн. кубических метров в год. Понятно, что разница сбрасывается в водоемы, не проходя даже условной обработки.

Кроме этого, для нашей области остро ставится проблема охраны и использования подземных вод. В Волгоградской области насчитывается четыре основных очага загрязнения: в Светлоярском районе, городе Волжском, селе Орловка и городе Суровикино. Загрязнение первых трех обуславливается наличием поблизости прудов накопителей стоков предприятий южного, Волжского и северного промоузла соответственно. Загрязнение подземных вод в Суровикино объясняется близким расположением базы минеральных удобрений и неправильным обращением (хранением и применением) отходов животноводства.

Проблемы литосферы и растительного мира также требуют решений. Ежегодно земли Волгоградской области загрязняются промышленными отходами, минеральными и органическими удобрениями, несанкционированными свалками. Загрязнение почв угнетающе сказывается на растительном мире, происходит гибель лесных насаждений, диких и сельскохозяйственных культур. Проблемы ликвидации твердых бытовых отходов вообще следует выделить отдельно. Огромные мусорные свалки давно стали

обыденностью нашего общества и характерным признаком городских окраин. Наиболее крупные свалки твердых бытовых отходов находятся за пределами города. Ими заведует Городищенский коммунальный отдел. Отходы привлекают ворон и голубей, бродячих кошек и собак – разносчиков инфекций; служат средой развития болезнетворных микроорганизмов, являются причиной загрязнения почв, воздуха и водоемов образующимися в них ядовитыми веществами и канцерогенными веществами.

Динамика изменения объемов образования, использования, захоронения отходов на территории города за период 1999-2003 гг.[3] приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Динамика изменения объемов образования, использования, захоронения отходов на территории города за период 1999-2003 г.г.

Обращение с отходами	Объём отходов, тыс. т/год				
	1999 год	2000 год	2001 год	2002 год	2003 год
Образовано	2073.508	2390.754	2462.480	2707.596	3037.643
Использовано	233.788	262.983	270.873	301.7082	425.270
Захоронено	1839.720	2127.771	2191.607	2405.8878	261.373

Например в 2003 году на территории города выявлено 209 несанкционированные свалки, на которых размещено 216,226 тыс. куб.м (45,407 тыс.т) неклассифицированных по составу отходов производства и потребления. Ориентировочная площадь стихийных свалок составляет около 88,363 Га городских земель.

Наибольшее количество стихийных зарегистрировано в Ворошиловском – 49 (23,0%), Дзержинском - 44 (21,0%), Центральном - 28 (13,0%), Кировском – 24 (11,0%), Тракторозаводском – 21(10,0%), районах.

В данной статье хотелось бы предложить пути решения экологических проблем.

В связи с тем, что экологическая обстановка Волгоградской области нуждается в значительном улучшении, необходимо внедрение в экополитику нашего региона определенных идей, предложений и проектов, связанных с преобразованием технологий производства и утилизацией отходов, направленных на снижение негативного влияния на их окружающую среду.

Для улучшения состояния атмосферы необходимо:

- руководству крупных промышленных предприятий принять программы по экологизации производства;
- реконструировать и модернизировать очистные сооружения и промышленное оборудование на предприятиях и заводах области;
- улучшить промышленные технологии, добиться наибольшей безотходности производства, повысить эффективность технологических процессов;
- снизить негативное влияние выхлопных газов на атмосферу путем внедрения технологии производства очистных фильтров для автомобильных выхлопных труб, которые бы значительно снизили содержание вредных веществ в их выхлопных газах;
- использование новейших и безопасных источников энергии.

Для улучшения состояния гидросферы:

- ликвидация прудов – накопителей в г. Волжском и Светлоярском районе;
- тщательная очистка сточных вод перед их сбросом в водоемы.
- экономия гидроресурсов в производстве и быту.

Для улучшения состояния литосферы и лесного фонда:

- разработка и внедрение в сельское хозяйство способов восстановления непригодных и деградированных земель.
- снижение загрязняемости земель Волгоградской области промышленными отходами, минеральными и органическими удобрениями;
- защита поверхности земли и грунтовых вод при выборе места свалки твердых

бытовых отходов;

– строительство на территории Волгоградской области мусороперерабатывающих заводов, так как подобные заводы смогут ликвидировать свалки твердых бытовых отходов, загрязняющие почву, воздух и водоемы. А значит значительно улучшить экологическую обстановку региона.

*Библиографический список:*

1. <http://www.volgograd.ru/news/ekology/2012/368596.news>
2. <http://otherreferats.allbest.ru/>
3. <http://www.infovolgograd.ru/business/ecology4.htm>

*Погорелова Ю.М.*

*Научный руководитель Диденко В.Г.*

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

### ***Введение***

На сегодняшний день большая часть автомобильного транспорта не может обойтись без углеводородного топлива, распределение которого осуществляется на автозаправочных станциях (АЗС). Они расположены, как правило, на территории городской застройки, а очень часто и рядом с жилыми домами или объектами социального назначения. Современный автомобиль в настоящее время является не экологическим транспортным средством. С одной стороны он потребляет значительные объемы атмосферного кислорода, а с другой является источником выброса в нее отработавшие токсичные газы: оксиды углерода, оксиды свинца и др. Это оказывает негативное влияние на окружающую среду, человека и его здоровье.

Связанные напрямую с хранением и реализацией бензина и других нефтепродуктов в больших количествах АЗС являются серьезным источником загрязнения окружающей среды, как в результате испарений топлива, так и в результате его разливов. Очевидно, что в процессе эксплуатации данных объектов необходимо иметь представления об возможных опасных ситуациях, которые могут произойти пожары и взрывы.

Основными отрицательными аспектами техногенного воздействия АЗС на окружающую среду являются:

- загрязнение воздуха, привносимое за счет испарения топлива (в основном бензина) (дыхание топливных емкостей, выброс при отпуске топлива);
- загрязнение почвы, привносимое за счет пролива топлива, и его смыв за счет атмосферных осадков.

В данной статье рассматривается один из актуальных аспектов - загрязнение атмосферного воздуха веществами, поступающими в процессе эксплуатации АЗС.

Предмет и методы исследования: Загрязнение атмосферного воздуха веществами, поступающими в процессе эксплуатации АЗС.

*Загрязнение атмосферы при заполнении резервуаров АЗС бензином:*

Первым источником загрязнения является то, что при заполнении резервуаров АЗС бензином в атмосферу вытесняются в большом количестве пары бензина - это так называемое «большое дыхание» резервуара. При суточных температурных колебаниях (ночь-день) также происходит выделение паров бензина, но в меньшем количестве - это

называется «малое дыхание» резервуара.

Так же одним из важнейших источников загрязнения атмосферного воздуха от АЗС, является выброс при отпуске топлива, он происходит в момент заправки автомобиля из его топливного бака за счет вытеснения находящегося в нем воздуха.

Ориентировочные расчеты потерь бензина показали, что при «большом дыхании» резервуара объемом 20 куб. м в атмосферу испаряется в зимний период года 11 л, а в летний период при заполнении резервуаров АЗС бензином в атмосферу испаряется 23 л бензина. При ежедневном однократном заполнении резервуара в течение месяца в атмосферу попадает зимой 330 л бензина, а летом - 690 л. Таким образом, среднегодовые потери бензина из одного резервуара составляют 6 т. Учитывая количество АЗС в конкретном регионе можно определить степень загрязнения воздуха летучими углеводородными соединениями бензина.

Доли источников в общем выбросе с площадки АЗС распределяются примерно следующим образом: 40-45% – выбросы из дыхательных клапанов резервуаров, 40-45% – суммарные выбросы из горловин бензобаков заправляемых автомобилей на топливораздаточной колонке (ТРК) и около 10-20% – выхлопные газы при движении автотранспорта по площадке, включая бензовозы.

*Загрязнение атмосферного воздуха выхлопными газами с увеличением пропускной способности АЗС.*

Загрязнение атмосферного воздуха выхлопными газами происходит в связи с интенсивным ростом транспортных средств, что приобретает чрезвычайную актуальность, особенно в городах.

Состав выхлопных газов зависит от вида топлива, режима работы, типа и состояния мотора. Выхлопные газы содержат угарный газ, углеводороды, окислы азота и альдегиды, формальдегид, свинец (при применении этилированного бензина). Известно, что один автомобиль за сутки выбрасывает до 1 кг выхлопных газов.

В среднем при пробеге 15 тыс. км за год каждый автомобиль сжигает 2 т топлива и около 26 - 30 т воздуха, в том числе 4,5 т кислорода, что в 50 раз больше потребностей человека. При этом автомобиль выбрасывает в атмосферу (кг/год): угарного газа - 700, диоксида азота - 40, несгоревших углеводородов - 230 и твердых веществ - 2 - 5.

Выхлопные газы вносят свою долю в загрязнение атмосферного воздуха. Их количество в двигателе возрастает с увеличением износа. Кроме того, оно зависит от условий движения и режимов работы двигателя. На холостом ходу система вентиляции выхлопных газов, которой снабжены практически все современные двигатели, работает менее эффективно, что ухудшает экологические показатели автомобилей.

Загрязненный отработавшими газами воздух угнетает и уничтожает растительность. Не менее разителен вред, наносимый отработавшими газами зданиям и сооружениям в городской инфраструктуре.

*Загрязнение атмосферного воздуха при применении этилированного бензина имеющие в своем составе соединения свинца.*

В 1 л бензина может содержаться около 1 г тетраэтилсвинца, который разрушается и выбрасывается в виде соединений свинца. Применение этилированного бензина, имеющего в своем составе соединения свинца, вызывает загрязнение атмосферного воздуха весьма токсичными соединениями свинца. Около 70% свинца, добавленного к бензину с этиловой жидкостью, попадает в атмосферу с отработавшими газами, из них 30% оседает на земле сразу, а 40% остается в атмосфере. Один грузовой автомобиль средней грузоподъемности выделяет 2,5 – 3 кг свинца в год. Концентрация свинца в воздухе зависит от содержания свинца в бензине. Исключить поступление высокотоксичных соединений свинца в атмосферу можно заменой этилированного бензина на неэтилированный.

Опасность выбросов свинца заключается в том, что он накапливается в почве и атмосферном воздухе в виде аэрозолей, и это может представлять угрозу состоянию

экосистем, а также здоровью человека.

### **Выводы**

1. Проведенный анализ показывает, что максимальный выброс паров бензина происходит при заполнении бензобака автомобиля, а так же емкостей резервуарного парка АЗС.

2. Ориентировочные расчеты показали, среднегодовые потери бензина из одного резервуара составляют 6 т.

3. Выхлопные газы вносят большую долю в загрязнение атмосферного воздуха в районе АЗС. Их количество возрастает с увеличением пропускной способности АЗС .

4. Содержание свинца в бензине, вызывает загрязнение атмосферного воздуха его токсичными соединениями .

### *Библиографический список*

1. Цагарели Д.В., Бондарь В.А., Зоря Е.И. Операции с нефтепродуктами: Автозаправочные станции.
2. ГОСТ Р 51866-2002 Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия.
3. ГОСТ 12.1.005-88 ССБГ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
4. Экологическая безопасность транспортных потоков (под ред. А.Б.Дьякова) – М. Транспорт. 1989.

*Пшеничкина Н.А.*

*Научный руководитель Власова О.С.*

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ ВОЗМОЖНОЙ АВАРИИ НА УСТАНОВКЕ ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ МАСЕЛ НА ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

**Актуальность.** Основу нефтеперерабатывающей промышленности России составляют 28 нефтеперерабатывающих заводов, между тем суммарные мощности российской нефтепереработки сегодня оцениваются в 310 млн. т сырой нефти в год. Возраст большинства из заводов оценивается как критический, т.к. та производственная база, которой сегодня располагает нефтеперерабатывающая промышленность, была создана в период с 1950 г. по 1990 г., а за прошедшие 7 лет были построены или модернизированы только единичные установки на некоторых предприятиях. Большая часть оборудования была введена в действие в 50-ых годах и эксплуатируется до сих пор, Около 25% существующих основных фондов было введено в эксплуатацию в 60-ые годы, а оборудование, введенное в строй в 70-ые годы, составляет 38%. Только 4% оборудования нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий было введено в эксплуатацию после 1990 г.

Таким образом, срок службы значительной части установок и производств различных технологических процессов в целом по отрасли превышает нормативный в 2-2,5 [1]. В этих условиях особенно остро встает вопрос безопасности на производстве, особенно на установках, в которых используются сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ), а в случае технологической аварии возможен пожар и взрыв газопаровоздушных

смесей с последующим выбросом СДЯВ в атмосферу. Примером может служить установка депарафинизации масел цеха кристаллизаторной нефтеперерабатывающего предприятия.

Технологический процесс депарафинизации масел подразумевает под собой процессы жидкостной экстракции, ректификации и теплообмена, которые могут быть взрывоопасными при разгерметизации оборудования и трубопроводов с выбросом паров растворителя и аммиака в атмосферу. Это может произойти при превышении расчетных параметров (давления и температуры).

При эксплуатации установки депарафинизации наиболее вероятен выход из строя отдельных аппаратов, таких, как *регенеративный кристаллизатор*, вакуум-фильтр, паровой подогреватель, компрессор, насос. С помощью ацетон-бензол-толуольного раствора заметной коррозии подвергается оборудование, контактирующее с обводненным растворителем. Так, трубные пучки из углеродистой стали в конденсаторах-холодильниках паров ацетона и воды выходят из строя через 2 - 3 года, значительной язвенной коррозии подвергаются также корпуса конденсаторов. Последние обычно заменяются через каждые 2 - 3 года. Наиболее интенсивной коррозии подвержены насосы, перекачивающие обводненный растворитель, - гильзы, кольца и валы этих насосов заменяются 2 - 3 раза в год [2].

Веществами, определяющими взрывоопасность установки, являются толуол и метилэтилкетон, применяемые в качестве растворителя, и аммиак, применяемый в качестве хладагента. Пары растворителей и аммиак образуют с воздухом смесь, взрывающуюся при наличии открытого огня или искры, сырьё и получаемые материалы являются также горючими жидкостями. Таким образом, к опасным факторам установки относятся токсичные жидкости, повышенная (до 250 °С) и пониженная температура, перепады давления (до 40 кгс/см<sup>2</sup> или 4 МПа), движущиеся и вращающиеся части машин и механизмов.

Категория взрывопожарной и пожарной опасности помещений, зданий и наружных установок в цехе кристаллизации, согласно НПБ-105-2003, - категория А (расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа) [3]. Вычисленные ниже значения (в среднем) справедливы для участков установки, в которых циркулирует концентрат толуола при максимальном избыточном давлении 4 МПа. Параметры помещения: 36×7,5×3.

Свободный объем помещения вычислим от полного объема помещения:

$$V_0 = 0,8 \cdot V_n = 0,8 \cdot 810 = 648 \text{ м}^3$$

Принимаем объем ГПВС равным свободному объёму помещения:

$$V_{ГПВС} = V_0 = 648 \text{ м}^3$$

Энергия взрыва смеси определяется произведением её объема, плотности и энергии взрывчатого превращения единицы массы смеси стехиометрического состава:

$$\mathcal{E} = V_{ГПВС} \cdot \rho_{смх} \cdot Q_{смх} = 648 \cdot 1,350 \cdot 2843 = 2487056 \text{ ,4 кДж}$$

И исходя из энергии взрыва смеси находим радиус зоны детонационной волны:

$$r_0 = \frac{1}{24} \sqrt[3]{\mathcal{E}} = \frac{1}{24} \sqrt[3]{2487056 \text{ ,4}} = 5,64 \text{ м}$$

Зона детонационного взрыва  $\approx 100 \text{ м}^2$ , что составляет 37% от площади помещения.

Как показывает анализ, в зоне детонационного взрыва скорость распространения пламени может превысить даже скорость звука, что безусловно вызовет гибель людей, сложную пожарную обстановку [4,5].

Последствиями взрыва могут быть: разрушение конструкций здания, пожар, розлив горючих жидких продуктов, выброс в атмосферу продуктов горения, облака АХОВ (аварийно химически опасных веществ) - аммиака, толуола, метилэтилкетона, азота. По воздействию на организм человека эти вредные вещества сходны, и в больших концентрациях могут вызвать смертельный исход. Накопление газообразного азота

вызывает кислородную недостаточность и удушье, пары толуола и метилэтилкетона действуют наркотически, вызывают раздражение слизистых оболочек, слабость, головокружение, головную боль, тошноту, рвоту, потерю сознания; пары аммиака вызывают раздражение слизистых оболочек и кожи, сильный кашель, удушье, резь в глазах, слезотечение [5].

**Выводы.** Исходя из всего вышесказанного, можно заключить, что подобные технологические процессы нуждаются в особом контроле и мерах безопасности, начиная со стадии проектирования и заканчивая эксплуатацией объекта. Эти меры предписываются соответствующими техническими регламентами, правилами охраны труда на объекте и нормативными актами, подлежащими строгому соблюдению. В числе прочего должны учитываться требования по наличию санитарной зоны и безопасное дозирование выбросов сопутствующих продуктов производства в атмосферу.

*Библиографический список:*

1. Нефтедобыча и нефтепереработка в России / Промышленность & Бизнес/ Гусева Л.Р.;
2. Электронный журнал «Полемика» / Выпуск 10 / Воздействие на окружающую среду и нетрадиционные способы производства топлива. А. Кекилова, С.Бабаниязов (Ашхабад, Туркменистан);
3. Нормы пожарной безопасности "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности" (НПБ-105-2003).
4. Оценка инженерной обстановки в условиях чрезвычайной ситуации/ Методическая разработка для студентов всех специальностей дневной формы обучения/ Сост.: В. А. Горишний, В. В. Волков, В. Б. Чернецов, Л.Н.Борисенко. Изд.: НГТУ.
5. Автоматизированная информационно-справочная система требований пожарной безопасности (в соответствии с нормами строительного проектирования) “Экспертиза”.

*Пшеничкина Н.А.*

*Научный руководитель Власова О.С.*

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Развитие чрезвычайной ситуации включает в себя пять этапов: накопление отклонений, инициирование чрезвычайной ситуации (ЧС), процесс ЧС, действие остаточных факторов, ликвидация ЧС. Накопление отклонений обязательно происходит в сложных системах и потому наиболее выражено на предприятиях, имеющих технологическую линию. К таким предприятиям, в частности, относятся и предприятия пищевой промышленности. Рассмотрим возможные риски возникновения чрезвычайной ситуации в молочной отрасли пищевого производства. В первом приближении их можно разделить на два направления: загрязнение сырья и готовой продукции, что влечет за собой ЧС биологического характера, и технологические аварии.

Загрязнение сырья или готовой продукции бывает микробиологическое, химическое, либо механическое. Микробиологическое заражение токсичными микроорганизмами происходит при попадании их из внешней среды в продукт на любом этапе производства. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, каждый десятый человек в мире примерно раз в год болеет из-за потребления пищевых продуктов, не отвечающих

микробиологическим нормам. Микроорганизмы, наиболее опасные для здоровья человека, это: *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

Бактерии сальмонеллы насчитывают около 2 тысяч разновидностей. Они долго сохраняются в окружающей среде: в воде бактерии не погибают 120 дней, а в почве - до 500 дней. В молочных продуктах они могут активно размножаться, не изменяя внешнего вида продукта. В организме человека патогенные палочки вызывают сальмонеллез. Сальмонеллы попадают на территорию молочного завода с сырым молоком и при нарушениях технологических процессов. В США в 60-е гг. прошлого века на одном из заводов быстрорастворимого сухого молока сальмонелла появилась в продукте из-за несоблюдения температурного режима пастеризации и отсутствия дренажного вентиля на пастеризаторе. В середине 1980-х годов *Salmonella ealing* на одном из молочных заводов Англии была обнаружена в сухом молоке и смесях для детей. Эти продукты вызвали многочисленные заболевания, а в одном случае привели к смерти. Как выяснилось, бактерия размножалась в остатках сухого молока, скопившихся в небольших внутренних зазорах на стенках сушильной установки. Все действия по уничтожению *Salmonella ealing* оказались безрезультатными, оборудование было целиком ликвидировано, производство закрыто.

Что касается стафилококка: в Пуэрто-Рико 775 детей заболели после приема сухого молока из США, так как после сгущения молоко слишком долго задерживали перед сушкой, что создало благоприятные условия для развития стафилококка и выделения им энтеротоксина.

Это наиболее показательные примеры ЧС на предприятиях молочной промышленности, вызванные микробиологическим заражением. Как видно, они достигают масштабов не столько объектовых, сколько местных и даже региональных, за счет распространения продукции в пределах не только одного населённого пункта, но и даже целого региона, влекут за собой большое количество пострадавших, а в отдельных случаях и жертвы.

Следующие негативные факторы заражения – химические вещества и механические частицы. Все химические вещества при поступлении в организм человека в дозах, превышающих допустимый уровень, вызывают отравления. Они могут действовать моментально, например - аллергены (аллергическая реакция), или спустя какое-то время (отравления тяжелыми металлами). Источниками химических заражений являются сырье, различные материалы (в том числе упаковочные), машины и оборудование. Медь, цинк, железо, свинец попадают в организм животных с кормами и водой, а также при слизывании коровами красок и разных элементов в коровнике и на пастбище. Соединения тяжелых металлов могут проникать в молоко из оборудования и устройств, используемых в молочном деле (это могут быть даже стружки металла, стёсываемого при трении движущихся частей аппарата), в то же время часто осуществляется выпас скота возле оживлённых трасс, где вся прилегающая к дороге территория покрыта пылью, содержащей масла, смазки и тяжёлые металлы.

Кроме случайного включения в продукты химических веществ производители нередко прибегают к их осознанному применению ради сохранения товарного вида продукта и продления срока его годности. И здесь в ход идут пищевые добавки, антибиотики, и упаковка, не соответствующая нормам. Для изготовления оболочек для колбас и сыров применяют синтетический полимер - поливинилиденхлорид, или ПВДХ. В России сейчас увеличивается производство таких оболочек, так как они очень дешевы и «технологичны».

В России разрешено использовать полимер ПВДХ в производстве колбасно-сырных покрытий, несмотря на опасность перехода токсичных примесей из оболочки в сам продукт. Вреден даже не сам ПВДХ, а вещество, из которого его производят, - мономер (этилен, стирол, бутадиен, фенол и т.д.). При эксперименте над лабораторными

животными было выяснено, что под воздействием этих веществ у мышей развиваются гемангиосаркомы печени и почек.

В отличие от микробиологического, химическое загрязнение продуктов не отражается конкретно на отдельно взятой массе людей с ярко выраженными проявлениями, а большинство болезней, вызванных реакцией человеческого организма на химические вещества, имеет размытую симптоматику, сложно поддается систематизации, и потому нельзя говорить, что последствия носят эпидемический характер. Однако ясно, что это «бомба замедленного действия».

Решение вышеназванных проблем в условиях отдельно взятого предприятия возможно при соблюдении технологического режима, использовании входного контроля и систем высокой очистки сырья, а также оборудования, соответствующего установленным нормам, а научные разработки позволяют находить замену пищевым добавкам менее вредными.

Следующий фактор, провоцирующий ЧС на производстве – это технологические аварии. Все причины аварий проанализировать невозможно, ввиду их большого разнообразия, поэтому сначала выделим их основные виды и рассмотрим несколько наиболее наглядных примеров.

Можно выделить по крайней мере четыре основных источника аварий: повреждения или замыкания в электропроводке, нарушение технологического процесса, некачественное или изношенное оборудование, и внешние факторы (природные явления, повреждения при боевых действиях в военное время и т.д.).

В молочной промышленности технологическая линия подразумевает наличие аппаратов, сосудов и коммуникаций, работающих под давлением и способных разрушаться при определенных аварийных условиях. Причинами таких разрушений являются физические взрывы при потере механической прочности сосудов, местных перегревах, ударах, превышениях рабочего давления. При физическом взрыве потенциальная энергия сжатой среды (газа) выделяется в течение малого промежутка времени. При этом энергия реализуется в кинетическую энергию движущихся осколков разрушенного сосуда.

Причинами взрывов аппаратов могут быть: потеря прочности вследствие перегревов, коррозии, срыва болтов и крышек люков, разрывов или вспучивания стенок и днищ, резкое изменение давления и температуры в сосудах, неправильное изготовление и эксплуатация сосудов, нарушение технологического режима, неисправность арматуры и приборов.

Для безопасной эксплуатации систем, работающих под давлением, существует комплекс профилактических мер в виде требований Госгортехнадзора к материалам, конструкциям сосудов, расчетам, техническим освидетельствованиям сосудов (внутренний ремонт и гидравлические испытания).

При разрушении холодильных установок происходит выброс АХОВ – веществ-хладагентов, используемых в холодильных компрессорах. Таковыми являются аммиак и хладон. По физиологическому действию на организм аммиак относится к группе веществ удушающего и нейротропного действия, способных при ингаляционном поражении вызвать токсический отёк лёгких и тяжёлое поражение нервной системы. Аммиак обладает как местным, так и резорбтивным действием. Пары аммиака вызывают обильное слезотечение, боль в глазах, химический ожог конъюнктивы и роговицы, потерю зрения, приступы кашля, покраснение и зуд кожи. При соприкосновении сжиженного аммиака и его растворов с кожей возникает жжение, возможен химический ожог с пузырями, изъязвлениями. Кроме того, сжиженный аммиак при испарении поглощает тепло, и при соприкосновении с кожей возникает обморожение различной степени.

Токсический отёк лёгких развивается при воздействии аммиака в течение часа с концентрацией 1,5 г/м<sup>3</sup>. Кратковременное воздействие аммиака в концентрации 3,5 г/м<sup>3</sup> и более быстро приводит к развитию общетоксических эффектов.

Часто аммиак в компрессорах замещают хладоном (фреоном). По шкале «вредности» фреонов Хладон 22 (Фреон 22) относится к веществам 4-го класса опасности. Эти вещества обладают наркотическим действием, вызывает слабость, переходящую в возбуждение, спутанность сознания, сонливость, при больших концентрациях - удушье. При попадании на кожу жидкий фреон может вызвать «обморожение» (пузыри, некроз). Фреоны очень инертны в химическом отношении, поэтому они не горят на воздухе, взрывобезопасны даже при контакте с открытым пламенем. Однако при нагревании фреонов свыше 250 °С образуются весьма ядовитые продукты, например фосген СОСl<sub>2</sub>, который в годы первой мировой войны использовался как боевое отравляющее вещество.

Под действием температур свыше 400 °С фреон может разлагаться с образованием высокотоксичных продуктов: тетрафторэтилена (4-ый класс опасности), хлористого водорода (2-ой класс опасности), фтористого водорода (1-ый класс опасности).

Поволжский район относится к районам с высокой концентрацией химически опасных объектов (ХОО), и только на предприятиях пищевой промышленности объем используемых, хранимых и перевозимых ОХВ составляет 146.3 тыс. тонн. В таких условиях, казалось бы, особое внимание должно уделяться правильным условиям эксплуатации ХОО. Особого внимания в смысле безопасности эксплуатации требуют холодильные установки, отработавшие более 20 лет, а таких сегодня в России подавляющее большинство. Например, по словам руководителя Верхне-Донского управления Ростехнадзора Б. П. Алпатова, под контролем управления только в Воронежской области находится 55 АХУ. Большая часть из них находится в эксплуатации более 30 лет. Многие предприятия в соответствии с требованиями Ростехнадзора выводят из эксплуатации АХУ и переводят холодильные установки на использование более безопасного хладона.

Приведём пример аварии на молочном производстве. При выводе на рабочий режим газового компрессора 5ГГ произошел разрыв корпуса холодильника второй ступени по вертикальному сварному шву, разрушение произошло при давлении 5 кг/см<sup>2</sup>. Причиной аварии явилось наличие конденсата в холодильнике, обнаружить скопление которого обслуживающему персоналу было невозможно, так как в схеме обвязки компрессора не были предусмотрены спускные контрольные краны. В инструкции по эксплуатации это также не нашло отражения. Эта авария произошла из-за конструктивных недостатков, допущенных при проектировании компрессорной машины, т.е. – некачественного оборудования.

В целях снижения риска возникновения чрезвычайных ситуаций на предприятиях молочной промышленности необходимо соблюдать технологию производства, контролировать качество поставляемого оборудования, следить за его правильной эксплуатацией и поддержанием безопасного рабочего состояния, проводить санитарный контроль продуктов и сырья на всех этапах производства, обеспечивать соблюдение техники безопасности персоналом предприятия, соблюдать условия хранения, применения и транспортировки ХОВ, используемых на производстве.

#### *Библиографический список:*

1. Федеральный закон Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 88-ФЗ "Технический регламент на молоко и молочную продукцию"
2. А.Цыбульски, С.Зяйка Молочная промышленность, № 3, 2005 г. Институт развития молочного дела, Польша.
3. Основы проектирования пищевых производств : учеб. пособие /С.И. Дворецкий, Е.В. Хабарова. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн.
4. Обоснование технологии производства молока и молочных продуктов в условиях введения и действия государственных стандартов России» автореф. дис. д-ра техн. наук: Мусаев Ф. А.
5. [www.ai08.org](http://www.ai08.org)

*Свинарева Д.И.  
Научный руководитель Власова О.С.*

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ ВОЗМОЖНОЙ АВАРИИ ИЛИ КАТАСТРОФЕ НА ХИМИЧЕСКОМ ОБЪЕКТЕ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Химическая промышленность - вторая после электронной ведущая отрасль индустрии, которая наиболее быстро обеспечивает внедрение достижений научно-технического прогресса во все сферы хозяйства и способствует ускорению развития производительных сил в каждой стране. Химическая промышленность характеризуется очень сложной отраслевой структурой, которая охватывает почти двести взаимосвязанных производств с большой номенклатурой продукции. Эти производства объединены в четыре больших группы отраслей: неорганическая химия, химия органического синтеза, горно-химическая, фармацевтическая.

В России выделяются следующие основные районы химического производства:

- Центральный район – производятся пластмассы и изделия из них, химические волокна, красители и лаки, синтетический каучук и шины, удобрения, серную кислоту;
- Уральский район – выпускаются удобрения, серную кислоту, соду, полимерную химию;
- Северо-Западный район – производятся удобрения, химические волокна, серная кислота, пластмассы и синтетические смолы;
- Поволжье – выпуск полимерной продукции;
- Сибирь – азотная промышленность, химия органического синтеза и полимерная химия, шинное производство.

Сейчас российские химические предприятия производят около 1,1% мирового объема химической продукции. В химической индустрии насчитывается около 800 крупных и средних промышленных предприятий и более 100 научных и проектно-конструкторских организаций, опытных и экспериментальных заводов. Они обеспечивают 4,7% общероссийского объема валютной выручки.

Химико-технологический процесс в химической технологии представляет собой совокупность операций (стадий), позволяющий получить целевой продукт из исходного сырья:

1. подготовка сырья к проведению химической реакции;
3. химическое взаимодействие;
4. соответствующая обработка смеси продуктов (целевых, побочных) и непрореагировавших реагентов;
5. заключительный этап: продукты реакции отправляют на склад или на дальнейшую переработку, непрореагировавшее сырье вновь используют в процессе, проводят рекуперацию энергии и очистку промышленных выбросов для ликвидации опасности загрязнения окружающей среды.

Современный уровень химической технологии и биотехнологии позволяет получать в промышленном масштабе из непищевого растительного сырья моносахариды (глюкоза, фруктоза), этанол ( $C_2H_5OH$ ), глицерин ( $C_3H_5(OH)_3$ ), фурфурол, растительные дрожжи, аминокислоты, белково-витаминные концентраты и другие продукты. Направлением

химической технологии углеводородов и химической переработки углей является создание крупномасштабных производств новых видов химических продуктов и сырья многоцелевого назначения. Такими продуктами являются: молекулярный водород, аммиак ( $\text{NH}_3$ ), гидразин (диамид  $\text{N}_2\text{H}_4$  – компонент реактивного топлива, взрывчатых веществ), метанол, которые выполняют роль как химических компонентов, так и вторичных энергоносителей.

В настоящее время известно более 7 млн. химических веществ и соединений, из которых в современном производстве находят применение около 60 тысяч. Следствием действия вредных веществ на организм могут быть анатомические повреждения, постоянные или временные расстройства и комбинированные последствия. Многие сильнодействующие вредные вещества вызывают в организме расстройства нормальной физиологической деятельности без заметных анатомических повреждений, воздействий на работу нервной и сердечно-сосудистой систем, на общий обмен веществ. Степень и характер вызываемых нарушений нормальной работы организма человека зависит от пути попадания вещества в организм, его дозы, времени воздействия вещества, состояния воспринимающей ткани и организма человека в целом.

Пары, газы, жидкости, аэрозоли, химические соединения, смеси при контакте с организмом человека могут вызывать изменения в состоянии здоровья или заболевания. Воздействие вредных веществ на человека может сопровождаться отравлениями и травмами.

Вредные вещества попадают в организм через дыхательную систему, желудочно-кишечный тракт и кожный покров. Наиболее вероятно проникновение в организм веществ в виде газа, пара через органы дыхания (около 95 % всех отравлений).

Так как предприятия химической индустрии относятся к химически опасным объектам, необходимо анализировать и прогнозировать возможность аварий и катастроф на данных объектах, с целью разработки мероприятий для профилактики данных ситуаций и оценке возможных рисков и последствий.

При возможной катастрофе на химическом объекте, в виде разрушения емкости содержащей аварийно химическое опасное вещество (АХОВ) происходит мгновенный (1–3 минуты) переход в атмосферу части вещества из емкости и образуется первичное облако. Вторичное облако АХОВ образуется в результате испарения разлившегося вещества с подстилающей поверхности. При этом происходит химическое заражение, т.е. распространение опасных химических веществ в окружающей природной среде в концентрациях или количествах, создающих угрозу для людей, сельскохозяйственных животных и растений в течение определенного времени.

Возможный выход облака зараженного воздуха за пределы территории химически опасного объекта обуславливает химическую опасность административно-территориальной единицы, где такой объект расположен. В результате аварии на химически опасном объекте возникает зона химического заражения.

Например, в данной статье хотелось бы упомянуть о существовании ранее произошедших катастрофах на подобных объектах в мировой практике.

В 1976 г. на химическом заводе итальянского города Севезо произошла авария, в результате которой территория площадью более 18 км оказалась зараженной диоксином. Пострадали более 1000 человек, отмечалась массовая гибель животных. Ликвидация последствий аварии продолжалась более года.

В г. Бхопале (Индия, 1984 г.), из-за которой погибло 3150 человек, а более 200 тысяч получили поражения различной степени тяжести.

В 1989 г. произошла химическая авария в г. Ионаве (Литва). Около 7 тыс. т жидкого аммиака разлилось по территории завода, образовав озеро ядовитой жидкости с поверхностью около 10 тыс. кв. м.

В августе 1991 года в Мексике во время железнодорожной катастрофы с рельсов сошли 32 цистерны с жидким хлором.

Экологические последствия аварий и катастроф на объектах с химической технологией определяются процессами распространения вредных химических веществ в окружающей среде, их миграцией в различных средообразующих компонентах. Проанализируем последствия влияния на окружающую среду основных наиболее характерных и распространенных компонентов:

*Диоксины и диоксиноподобные соединения.*

Отличительная черта представителей этой группы — чрезвычайно высокая устойчивость к химическому и биологическому разложению, они способны сохраняться в окружающей среде в течение десятков лет и переносятся по пищевым цепям. Отсюда ясно, что опасность длительного заражения диоксинами биосферы несравненно более серьезна, чем загрязнение среды другими агентами, например хлорированными пестицидами.

*Нитриты, нитраты и нитросоединения*

Естественный круговорот азота в биосфере существенно меняется вследствие загрязнения среды окислами азота — продуктами деятельности промышленных предприятий и транспорта (при сжигании горючих ископаемых — нефти, угля, мазута и бензина), а также применения азотных удобрений образуется большое количество окислов азота, вовлекаемых в круговорот. В результате наблюдаются такие экологические нарушения, как накопление нитратов в пищевых продуктах, кормах для животных, вымывание удобрений из почвы, эвтрофикация водоемов, разрушение трофических цепей и т.д.

Во избежание аварийно опасных ситуаций, которые возможны на данных объектах, необходимо соблюдать правила хранения, транспортировки химически опасных веществ установленные в Федеральном законе от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ (ред. от 30.11.2011) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2012)

Химическая промышленность, наряду с металлургией, тепловой энергетикой и целлюлозно-бумажным производством, входит в группу крупнотоннажных по выбросам вредных веществ, в наибольшей степени влияющих на состояние атмосферы, водных ресурсов, загрязняющих почвы и подземные воды. Неотложными задачами в химической промышленности России являются: преодоление затянувшегося кризиса, технического перевооружение предприятий с широким применением новых и новейших технологий, способных обеспечивать комплексное использование минерального и углеводородного сырья, рост эффективности производства, сокращение выбросов загрязнений, утилизация промышленных отходов, финансирование приоритетных направлений развития.

Работники опасного производственного объекта обязаны соблюдать требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ и порядок действий в случае аварии или инцидента; проходить подготовку и аттестацию в области промышленной безопасности; незамедлительно ставить в известность своего непосредственного руководителя или в установленном порядке других должностных лиц об аварии или инциденте; в установленном порядке приостанавливать работу в случае аварии или инцидента; в установленном порядке участвовать в проведении работ по локализации аварии

*Библиографический список*

1. [www.securpress.ru](http://www.securpress.ru)
2. [www.himikat.ru](http://www.himikat.ru)
3. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"

*Симонян А.А.  
Научный руководитель Диденко В.Г.*

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОЙ ОБСТАНОВКИ НА АВТОГАЗОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Необходимость поиска и внедрения моторных топлив, которые могли бы составить конкуренцию традиционным бензинам и дизельному топливу, обусловлена постоянным увеличением количества автотранспорта, а, следовательно, ростом спроса на моторные топлива с одной стороны, и прогнозируемым в ближайшем будущем снижением объемов мировой добычи нефти – основного сырья для производства традиционного топлива, с другой стороны. Другим немаловажным фактором является увеличенная нагрузка на окружающую среду, особенно в густонаселенных промышленно развитых регионах мира, поскольку автомобиль является основным источником целого ряда агрессивных химических соединений, отравляющих атмосферу.

Мировые производители автомобилей, такие как Toyota, Lexus, Mercedes, все чаще приходят к выводу, о том, что использование сжиженного углеводородного газа - это перспективное направление.

Рост цен на классическое топливо, используемое во всем мире - бензин, заставляет задуматься как производителей, так и владельцев автомобилей об альтернативном топливе. Таким топливом несомненно является сжиженный углеводородный газ (СУГ).

При сравнении стоимости этих двух видов топлива пропан-бутан занимает неизменно лидирующие позиции. Использование пропан-бутана в качестве моторного топлива соответствует требованиям Euro-3. Более того, при соответствующих конструктивных доработках он соответствует Европейскому стандарту Euro-4.

*Существенное значение имеет уровень обеспечения пожароопасной безопасности АГЗС работающих на сжиженных углеводородных газах.*

Сжиженные углеводородные газы получают из нефти или природного газа. Они обладают высокой плотностью паров, примерно в 1,5-2 раза превышающей плотность воздуха. Низкая температура кипения (пропан:  $T_{кип} = -42,06^{\circ}\text{C}$ , бутан:  $T_{кип} = -0,5^{\circ}\text{C}$ ) не позволяет газам в нормальных условиях находиться в жидком состоянии, и они быстро испаряются.

Сжиженные газы обладают высоким коэффициентом объемного расширения, например, в 3,5 раза больше чем у керосина, поэтому при нагревании возможно быстрое повышение давления внутри резервуара и его разрыв.

Вследствие высокой плотности и значительной диффузии газы стелются по земле и могут в безветренную погоду в открытом пространстве локальные взрывоопасные концентрации.

Большая скорость испарения СУГ и низкие концентрационные пределы распространения пламени (пропан: НКПР = 2,3%, ВКПР = 9,4%, бутан: НКПР = 1,8%, ВКПР = 9,1%) обуславливают быстрый рост взрывоопасных концентраций в значительных объемах. Так, из одного литра бутана при  $t = -4^{\circ}\text{C}$  с площади 1 м<sup>2</sup> может образоваться взрывоопасная концентрация в течение 1,5 мин в объеме до 13 м<sup>2</sup>.

*Так как на этих заправках используются сжиженные углеводородные газы, то необходимо учитывать их свойства и правила эксплуатации базы хранения СУГ.*

Резервуары базы хранения СУГ могут эксплуатироваться только после регистрации их в органах Госгортехнадзора России и выдачи разрешения на их эксплуатацию. Разрешение на пуск резервуара в работу должно быть записано в паспорт резервуара.

Вывод резервуаров СУГ из рабочего режима в резерв производится согласно производственной (технологической) инструкции. Каждый резервуар должен иметь технический паспорт, составленный заводом-изготовителем. В процессе эксплуатации в паспорте резервуара производятся записи о всех работах по его ремонту, осмотру и техническому освидетельствованию.

При эксплуатации резервуаров должно осуществляться техническое обслуживание. При техническом обслуживании резервуаров ежемесячно должны выполняться следующие работы:

- осмотр резервуаров и арматуры с целью выявления и устранения неисправностей и утечек газа;

- проверка уровня газа в резервуарах.

Утечки газа, возникающие в процессе эксплуатации, должны устраняться.

Персональная ответственность за обеспечение пожарной безопасности АГЗС возлагается на ее руководителя. Руководитель АГЗС обязан:

- обеспечить круглосуточную охрану АГЗС;

- организовать изучение и выполнение правил пожарной безопасности всеми работниками АГЗС;

- периодически проверять состояние пожарной безопасности, наличие и исправность технических средств борьбы с пожарами.

АГЗС обеспечивается следующими первичными средствами пожаротушения (ПСТ):

- 1) огнетушитель химически-воздушно-пенный (ОХВП-10) - 2 шт.;

- 2) ящик с песком (объем 0,5 м<sup>3</sup>) — 2 шт.;

- 3) лопата-2 шт.;

- 4) асбестовое полотно размером 1х2м - 2 шт.

Первичные средства пожаротушения и их количество приняты в соответствии с требованиями:

- «Правил безопасности при эксплуатации газового хозяйства автомобильных заправочных станций сжиженного газа»;

- «Инструкции» по эксплуатации и техническому обслуживанию заправочной автоцистерны для сжиженного газа.

- «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации 01-03»;

- «Норм пожарной безопасности. Автозаправочные станции. Требование пожарной безопасности. НПБ 111-98\*».

Автоцистерна, доставляющая СУГ на площадку АГЗС, должна быть укомплектована двумя огнетушителями.

Первичные средства пожаротушения используются для локализации и ликвидации небольших загораний, а также пожаров в их начальной стадии развития.

Огнетушители должны быть опломбированы и должны иметь исправный раструб. Применять огнетушители без раструбов запрещается.

Огнетушители должны подвергаться наружному осмотру и перезарядке в соответствии с требованиями «Паспорта» на огнетушители.

Огнетушители, отправляемые на перезарядку, должны быть заменены на соответствующее количество заряженных огнетушителей.

При каждом ящике с песком должны находиться две металлические совковые лопаты. Ящики должны плотно закрываться крышками. На ящиках должна быть надпись: «Песок на случай пожара». Песок следует регулярно осматривать. При обнаружении увлажнения или комкования его необходимо просушить и просеять.

На видном месте в помещении пребывания обслуживающего персонала должна быть вывешена инструкция о порядке действия персонала при возникновении пожара и способе оповещения пожарной охраны.

Нормативно-правовая база обеспечения пожарной безопасности автомобильной газозаправочной станции.

Обеспечение пожарной безопасности автомобильной газозаправочной станции происходит на основе следующих документов:

- СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений – М.: ГОСТстрой РФ, 2002;
- НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». – М.: ГУГПС МЧС РФ, 2003 г;
- ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Госстандарт России, 1991 г;
- НПБ 111-98\* «Автозаправочные станции. Требования пожарной безопасности». ГУГПС МЧС РФ, 2002 г;
- Правила безопасности при эксплуатации газового хозяйства автомобильных заправочных станций сжиженного газа. Госгортехнадзор России. – М.: НПО ОБТ, 2001. - 220 с.;
- Обеспечение пожарной безопасности объектов хранения и переработки СУГ: Рекомендации. – М.: ВНИИПО, 1999. – 78 с.;
- ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. – М.: 2003 г;
- Правила устройства электроустановок. – М.: Энергоатомиздат, 1985 г;
- ГОСТ Р 12.3.047-98 Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. – М.: 1998 г.

Наличия такого числа нормативных документов потенциально допускает возможность их расхождения по отдельным позициям. Особенно это может иметь место при сопоставлении с нормативными требованиями по обеспечению экологической безопасности.

#### *Библиографический список*

1. 1.ПБ 12-527-03 Правила безопасности при эксплуатации автомобильных заправочных станций сжиженного газа.
2. ОСТ 153-39.3-052-2003 Газонаполнительные станции и пункты. Склады бытовых баллонов. Автогазозаправочные станции.
3. 3.ПБ 12-609-03 Правила безопасности для объекта использующих СУГ

*Синельников Р.С.*

*Научный руководитель Власова О.С.*

## **ОПАСНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙ НА ОБЪЕКТАХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Промышленность России имеет сложную многоотраслевую структуру, включающую в себя десятки отраслей, подотраслей и производств.

Одной из важнейших отраслей, является пищевая промышленность, создающая на основе переработки сельскохозяйственного сырья (зерно, картофель, сахарная свекла, масличные культуры, мясо, молоко, рыба и др.) пищевые продукты.

В соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) пищевая промышленность состоит из ряда отраслей и подотраслей. В ее состав входит большая группа (более 20) отраслей и подотраслей (более 60), главные (по удельному весу в производстве продукции отрасли) из которых: мясная,

молочная, хлебопекарная, рыбная, маслосебяно-жировая, мукомольная, винодельческая, сахарная, консервная, кондитерская. Она призвана обеспечивать население различными продуктами питания в объемах и ассортименте, достаточных для формирования правильного и сбалансированного рациона питания. В совокупности с сельским хозяйством по общему объему производства продукции эти отрасли занимают второе место в экономике страны, а пищевая промышленность среди отраслей, производящих промышленную продукцию, - третья, уступая лишь топливной промышленности, машиностроению и металлообработке.

Хотелось бы в первую очередь отметить самые распространенные аварии в пищевой промышленности - аварии с выбросом аварийно-химических опасных веществ (АХОВ), которые возникают, чаще всего на предприятиях мясомолочных производств, в результате аварий в холодильных машинах и установках.

В первый момент аварии с выбросом АХОВ вокруг молочного или мясного комбината образуется по форме круговая зона заражения, равная удвоенному радиусу территории предприятия, называемая "Круговой зоной". В этой зоне образуется сильная концентрация Хлора и Аммиака и в первый момент вызывается сильное отравление организма с неизбежным смертельным исходом (при дозах: хлор=0,1 мг/л; аммиак=3,5 мг/л) если не принять меры защиты.

Через некоторое время под воздействием ветра круговая зона изменяет свою форму в продольно-овальную по направлению ветра, то есть зона деформируется. По мере перемещения зоны заражения от объекта аварии происходит уменьшение концентрации хлора и аммиака в данной зоне. Эта концентрация вызывает отравление организма, но она не приводит к смертельным исходам. Эта зона называется поражающей зоной.

В случае аварии необходимо опасную зону изолировать, удалить людей и не допускать никого без средств защиты органов дыхания и кожи. Около зоны следует находиться с наветренной стороны. Место разлива нейтрализуют слабым раствором кислоты, промывают большим количеством воды. Если произошла утечка газообразного аммиака, то с помощью поливочных машин, авторазливочных станций, пожарных машин распыляют воду, чтобы поглотить пары.

При интенсивной утечке хлора используют распыленный раствор кальцинированной соды или воду, чтобы осадить газ. Место разлива заливают аммиачной водой, известковым молоком, раствором кальцинированной соды или каустика с концентрацией 60 - 80% и более (примерный расход - 2 л раствора на 1 кг хлора). Для того чтобы этого не происходило, существуют Правила безопасности аммиачных холодильных установок (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 9 июня 2003 г. N 79)

Так же, хотелось бы отметить, что в пищевой промышленности применяется технологическое оборудование, работающее под высоким давлением.

Сосуды и коммуникация, работающие под давлением и способные разрушаться при определенных аварийных условиях. Причинами таких разрушений являются физические взрывы при потере механической прочности сосудов, местных перегревах, ударах, превышениях рабочего давления. При физическом взрыве потенциальная энергия сжатой среды (газа) реализуется (выделяется) в течение малого промежутка времени. При этом энергия реализуется в кинетическую энергию движущихся осколков разрушенного сосуда.

Причинами взрывов аппаратов могут быть: потеря прочности вследствие перегревов, коррозии, срыва болтов и крышек люков, разрывов или вспучивания стенок и днищ, резкое изменение давления и температуры в сосудах, неправильное изготовление и эксплуатация сосудов, нарушение технологического режима, неисправность арматуры и приборов.

Если все же произошла авария то применяют разведки пораженных участков объекта организуется локализация и тушение пожаров, принимаются меры к предотвращению дальнейших разрушений. Отдельные конструкции, которые угрожают

падением, обрушают или, наоборот, укрепляют, проводят неотложные работы на коммунально-энергетических сетях. При этом огромное значение имеет соблюдение требований безопасности.

Контроль за соблюдением Правил осуществляется органами Госгортехнадзора России путем проведения периодических обследований организаций, эксплуатирующих сосуды под давлением, а также организаций-изготовителей, проектных, наладочных, монтажных, ремонтных и диагностических организаций в соответствии с методическими указаниями, инструкциями и другими руководящими материалами Госгортехнадзора России.

Обеспечение населения продовольствием имеет исключительное социальное и политическое значение. От того как налажено бесперебойное и достаточное по медицинским нормам снабжение населения основными продуктами питания, зависят судьбы людей. Ухудшение питания населения влечет за собой необратимые демографические изменения, увеличивает социальную и межрегиональную напряженность и создает угрозу внутренней безопасности государства.

В результате анализа всех вышеперечисленных аварий заставляет сделать вывод, что необходимо соблюдение правил эксплуатации оборудования, которое используется в пищевой промышленности.

А также, хотелось бы отметить необходимость работы контролирующих органов и специалистов имеющих квалификацию по ликвидации последствий аварийных ситуаций. В частности в нашей стране такими контролирующими органами являются - Госгортехнадзор РФ, Госэпиднадзор и Госстандарт.

Для ликвидации последствий аварий в нашей стране создано - Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, обеспечивающих мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

*Синельников Р.С.*

*Научный руководитель Власова О.С.*

## **АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МНОГОТОПЛИВНЫХ АЗС В ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В современных условиях развития городской инфраструктуры, а также, учитывая темпы роста автомобилестроения, весьма актуальной проблемой становится увеличение числа автозаправочных станций на территории населенных пунктов. Как объекты повышенной опасности, они могут нести угрозу и для окружающей среды и для человека. Однако, при соблюдении инженерно-технических мероприятий по предупреждению и предотвращению чрезвычайных ситуаций (далее ЧС), а так же при соблюдении существующих норм по пожарной безопасности, направленных на обеспечение защиты населения и территорий от ЧС, можно свести к минимуму все возможные угрозы.

Рассмотрим же данную проблему более подробно. Итак, **многотопливная автозаправочная станция** (далее МАЗС) – это АЗС, на территории которой предусмотрена заправка транспортных средств двумя или тремя видами топлива, среди которых допускается жидкое моторное топливо (бензин и дизельное топливо), сжиженный углеводородный газ (сжиженный пропан-бутан) и сжатый природный газ. К



1. Резервуары для хранения СУГ V=10 куб.м; 2. Насосный блок СУГ; 3. Узел приема СУГ; 4. Площадка АЦ СУГ; 5. Азотный блок; 6. Навес над топливными колонками; 7. Топливораздаточная колонка ЖМТ; 8. Сбросные трубы; 9. Оборудование аварийной вентиляции площадки слива СУГ; 10. Топливораздаточная колонка СУГ; 11. Здание операторной; 12. Пожарные резервуары; 13. Резервуары для хранения ЖМТ; 14. Резервуар сбора аварийного пролива ЖМТ ; 15. Площадка слива АЦ ЖМТ; 16. Очистные сооружения ливневых сточных вод ;17. Островок ТРК

Б) с точки зрения охраны окружающей среды:

– планировка территории должна исключать возможность растекания топлива, как по территории, так и за ее пределы;

– на въезде и выезде с территории должны быть созданы пологие повышенные участки высотой не менее 0.2 м или дренажные лотки, отводящие загрязненные нефтепродуктами атмосферные осадки в очистные сооружения [НПБ 111-98];

– территория должна быть покрыта материалами, обеспечивающими защиту почв и подпочвенных грунтовых вод от загрязнения нефтепродуктами и максимально эффективный сбор пролитых нефтепродуктов специальными средствами, а в районе возможных утечек, потерь нефтепродуктов – твердым водонепроницаемым покрытием, с ограждением по периметру бортиком высотой 200 мм;

– для сбора разлитых нефтепродуктов на каждой станции должен быть запас сорбента в количестве, достаточном для ликвидации последствий максимально возможного пролива [РД 153-39.2-080-01].

Как уже упоминалось, в настоящее время возрастающие потребности в нефтепродуктах повлекли за собой значительное увеличение объемов добычи, транспортировки и переработки нефти и как следствие - рост числа объектов по реализации нефтепродуктов. Однако, одновременно с ростом строительства АЗС резко возросла и вероятность пожаров на данных объектах. Тем не менее, при выполнении всех вышеперечисленных норм и инженерно - технических решений на АЗС, можно избежать пожаровзрывоопасных ситуаций и свести к минимуму вероятность возникновения аварий.

#### **Приложение 1**

1. НПБ 111-98\*. Автозаправочные станции. Правила пожарной безопасности.
2. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
3. НПБ 88-2001. Установки пожаротушения и сигнализации.
4. НПБ 105-03. Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности.
5. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
6. СНиП 21.01.02-85. Противопожарные нормы.
7. ВППБ 01-01-94. Правила пожарной безопасности при эксплуатации предприятий нефтепродуктообеспечения.
8. РД 153-39.2-080-01. Правила технической эксплуатации автозаправочных станций (АЗС).
9. ПОТ Р О-112-001-95. Правила по технике безопасности и промышленной санитарии при эксплуатации нефтебаз и автозаправочных станций (АЗС).
10. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
11. Федеральный закон от 21.12.1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»
12. Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (с изменениями от 30 декабря 2001 г.)
13. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
14. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ

«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

*Библиографический список*

1. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Правила пожарной безопасности в РФ (ППБ 01-03)
3. НПБ 111-98 Автозаправочные станции. Требования пожарной безопасности.

*Соболева О.М.*

*Научный руководитель Власова О.С.*

## **АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРОРЫВА НЕФТЕПРОВОДА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Сегодня доказанные мировые запасы нефти составляют 1208,2 млрд баррелей. За последние 25 лет этот показатель стремительно вырос, увеличившись почти на 500 млрд баррелей. Потенциальные запасы нефти по последним данным оцениваются в 2614 млрд баррелей.

Абсолютным лидером по доказанным запасам нефти является Ближний Восток – на его долю приходится около 61,5% от общего объема. При этом около 22% мировых запасов приходится на Саудовскую Аравию. Евразия обладает 12% мировых запасов, из которых 6,6% приходится на Россию.

Как правило, основные запасы нефти находятся под контролем государственных нефтяных компаний. Это объясняется тем, что нефтяная промышленность – самый важный сектор экономики для стран, получающих основной доход от экспорта нефти. От получаемых средств зависит наполнение бюджета и возможность развивать другие отрасли экономики.

Так как нефть приносит огромную пользу человечеству. С ее помощью мы получаем свет, тепло, она приводит в движение автомобили, трактора, самолеты и корабли. Становится актуальным вопрос о ее транспортировке.

Большинство нефтепромыслов находится далеко от мест переработки или сбыта нефти, поэтому быстрая и экономичная доставка «черного золота» жизненно важна для процветания отрасли. Самым дешевым и экологически безопасным способом транспортировки нефти являются нефтепроводы. Поскольку применение трубопроводов экономически выгодно, а работают они в любую погоду и в любое время года, это средство транспортировки нефти действительно незаменимо – особенно для России, с ее огромными территориями и сезонными ограничениями на использование водного транспорта.

Нефть в нефтепроводах движется со скоростью до 3 м/сек под воздействием разницы в давлении, создаваемой насосными станциями. Что позволяет весьма быстро доставить нефть до места переработки.

Токсичность нефтепродуктов и выделяющихся из них газов определяется, главным образом, сочетанием углеводородов, входящих в их состав. Наиболее вредной для организма человека является комбинация углеводорода и сероводорода. Все углеводороды влияют на сердечнососудистую систему и на показатели крови (снижение содержания гемоглобина и эритроцитов), также возможно поражение печени, нарушение деятельности эндокринных желез. Особенности воздействия паров нефти и ее продуктов

связаны с ее составом. Нефть, бедная ароматическими углеводородами, по своему действию приближается к бензиновым фракциям. Большое воздействие оказывает жидкая нефть на кожу, вызывая дерматиты и экземы.

С влиянием нефти на организм человека понятно. Но как она может попасть в окружающую среду? Что бы это понять рассмотрим возможные сценарии аварий на нефтепроводах. Сценарий 1: Порыв трубопровода перекачки нефти с купола на пункт сбора нефти – неконтролируемый выброс нефти из трубопровода через гильотинный разрыв (трубопровод разрушается либо в значительной мере по сечению трубопровода, либо вплоть до двухстороннего отрыва части трубопровода по полному сечению). Сценарий 2: Прокол трубопровода перекачки нефти с купола на пункт сбора нефти – неконтролируемая утечка нефти из трубопровода через малое аварийное отверстие.

Примерами таких аварий служат: авария на производственной площадке под Усинском территориального производственного предприятия «ЛУКОЙЛ-Усинскнефтегаз», который работает на территории Коми, разорвался нефтепровод. Авария произошла 24 января 2012 года. Объем разлитой жидкости составил 100 кубометров; 6 мая 2011 года. В Канаде из-за аварии на нефтепроводе вытекло более 4 тысяч тонн углеводородов. Также ярким примером катастроф на нефтепроводах являются: пожар на нефтепроводе в Ростовской области, который начался 10 мая 2009 года около 8:30. К этому моменту площадь пожара составила около 600 кв.м. К счастью, пожар удалось ликвидировать; 6 марта 2009 года произошел пожар на нефтепроводе Самара — Лисичанск в Саратовской области, который затем повредил проходящий параллельно нефтепровод Самара — Тихорецк. Аварию объясняют технической ошибкой — произошло повреждение механизма задвижки с выходом нефти и ее возгоранием. В результате инцидента никто не пострадал.

При авариях такого рода нефть, разлитая непосредственно на земле испаряется, подвергается окислению и воздействию микробов. При пористой почве и низком уровне грунтовых вод нефть, разлитая на земле, может загрязнять грунтовые воды. Это все может привести к гибели, отравления людей и животных.

Сбросы нефти в воду быстро покрывают большие площади, при этом толщина загрязнения также бывает разной. Холодная погода и вода замедляют растекание нефти по поверхности, поэтому данное количество нефти покрывает большие участки летом, чем зимой. Толщина разлитой нефти больше в тех местах, где она собирается вдоль береговой линии. Движение нефтяного разлива зависит от ветра, течения и приливов. Некоторые виды нефти опускаются (тонут) и движутся под толщей воды или вдоль поверхности в зависимости от течения и приливов.

Сырая нефть и продукты переработки начинают менять состав в зависимости от температуры воздуха, воды и света. Компоненты с низким молекулярным весом легко испаряются.

Какие же мероприятия нужно проводить что бы не произошло подобной катастрофы? Применяются трубы высокого качества. Совершенствуются технологии защиты нефтепроводов от коррозионных процессов – для этого трубы покрываются защитными составами. В трубопроводах размещают задвижки (через каждые 10 - 30 километров пути) – для перекрытия отдельных участков трассы при аварийных ситуациях. Передовые компании применяют комплексный мониторинг состояния нефтепроводов, чтобы своевременно устранять утечки нефти. Для этого используются различные методы и технологии – от периодического обхода территории до спутникового наблюдения.

На сегодняшний день широко используется система комплексного наблюдения за всеми основными параметрами процессов (давление, температура, поведение транспортируемых потоков жидкости). На основе сопоставления полученных и эталонных характеристик, возможно обнаружение аномалий, которые связаны с утечками нефти.

*Библиографический список*

1. «Трубопроводы и их применение в нефтяной промышленности» (1894), В. Г. Шухов
2. «Основы нефтегазопромыслового дела» (2005), Кудинов В. И.
4. <http://www.mirnefti.ru/>
5. <http://www.tn-pro.ru/index.php/>

*Соломатина О.А.*

*Научный руководитель Иванова Н.А.*

## **ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ НА ЭЛЕВАТОРАХ, МЕЛЬНИЦАХ И КОМБИКОРМОВЫХ ЗАВОДАХ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

*Введение:* На современных элеваторах и мельнично-крупяных предприятиях основной пожарной нагрузкой является зерно, зерновая и мельничная пыль, транспортерные ленты и элементы оборудования, и отдельные конструкции зданий из горючих материалов. Зерно при нормальных условиях воспламеняется и горит плохо. Огонь по массе зерна распространяется медленно и только при наличии в нем измельченной соломы скорость распространения огня возрастает. Внутри зданий элеваторов и складов, а также мельнично-крупяного производства, на поверхности конструкций и оборудования накапливается большое количество зерновой и мучной пыли, которая представляет большую пожарную опасность, для ликвидации различных возгораний на представленных промышленных предприятиях, необходимы различные способы тушения пожара.

### **Основные схемы развития пожаров.**

При пожарах на мельнично-крупяных предприятиях огонь и дым быстро проникают через отверстия и проемы с этажа на этаж, а также могут распространяться в склады готовой продукции, на циклоны и склады отрубей и в башни элеваторов. Комбикормовые заводы являются высокомеханизированными предприятиями по переработке зерновых и масличных культур на корм животным. Они включают в себя силосные корпуса для приема зерновых, масличных культур, травяной муки и готовой продукции, башни и мельницы. Силосные корпуса имеют верхние и нижние транспортные галереи, устройства для загрузки сырья и отпуска готовой продукции, башни по технологическому оборудованию подобны элеваторам.

Компоненты комбикормового сырья – это мелкодисперсные продукты, имеющие большую поверхность окисления. Они активно сорбируют кислород и влагу из воздуха и быстро самовозгораются. При хранении без движения комбикормовое сырье может самовозгораться и длительно тлеть. При этом продукты стгорания сорбируются массой, хранящейся в силосе, и пожар можно обнаружить только тогда, когда он принял большие размеры. Довольно быстро самонагреваются слои комбикормов, расположенные на высоте 1,5-2 диаметра (ширины) силоса от нижнего разгрузочного бункера. При этом процессе в замкнутом объеме силоса могут образовываться взрывоопасные концентрации водорода.

Однако практика не знает случаев взрыва газовой смеси в объеме силоса, так как к моменту обнаружения пожара не превышает 7-10% по объему, что недостаточно для образования взрывоопасной смеси.

Взрывы в силосах комбикормовых предприятий в основном происходят при выгрузке горящего продукта и его тушении. При этих работах открывают разгрузочный

люк, в результате чего в нижнюю часть силоса поступает свежий воздух, обогащает горючую смесь газов кислородом и образует их взрывоопасные смеси.

### **Тушение пожаров на элеваторах.**

Элеваторы включают в себя устройства для приема зерна с автомобильного, железнодорожного или водного транспорта, рабочее здание (башню) и силосные корпуса для хранения зерна. Наиболее высокая часть элеватора - башня высотой 60-65 м и более, в которой сосредоточено основное транспортное и технологическое оборудование.

При возникновении пожаров на элеваторах для ограничения быстрого распространения огня обслуживающий персонал должен немедленно остановить работу всех механизмов башни, а также прекратить разгрузку и загрузку силосов, прием и выдачу зерна.

По прибытии на пожар первый РТП выясняет, проведены ли все мероприятия по остановке технологического оборудования. Если не проведены, то организует их выполнение, а также разведку в нескольких направлениях одновременно. В разведке определяют возможность распространения огня по вентиляционным и технологическому оборудованию, по системам транспортировки зерна в силосы, в места приема и выдачи зерна. В разведке учитывают конструктивные особенности зданий и возможность распространения огня по конструкциям. Для подачи воды в надсилосные помещения и в верхние этажи башни используют сухо-грубы. Рукавные линии поднимают по наружным пожарным лестницам, автолестницам, а также с помощью веревок снаружи элеваторов. При подаче воды в высокие точки элеваторов на магистральных линиях целесообразно устанавливать два разветвления: одно внизу, а второе за 1-2 этажа до места пожара в башне или в надсилосном помещении. Каждый рукав вертикально проложенной линии должен быть надежно закреплен рукавной задержкой.

Пожары в элеваторах тушат, как правило, водой. Используют стволы-распылители, РС-70, а при развившихся пожарах - лафетные. Количество стволов определяют в зависимости от интенсивности подачи воды, которая для элеваторов и мельниц равна  $0,14 \text{ л}/(\text{м}^2\text{с})$ .

Боевые позиции ствольщиков, а также боевые участки определяют исходя из места возникновения и характера развития пожара. Если пожар возник в надсилосном помещении, то стволы подают по маршевым и стационарным пожарным лестницам со стороны башни и автолестницам в оконные проемы с торцевой стороны и на крышу надсилосного помещения. Для выпуска дыма и снижения температуры вскрывают крышу и окна надсилосной галереи.

Для быстрого ввода стволов на тушение используют внутренние пожарные краны. При этом необходимо помнить, что если внутренний пожарный водопровод подключен к водонапорным бакам, то запаса их воды достаточно всего на 10-20 мин при работе соответственно 1-2 стволов РС-50. В процессе тушения пожара в надсилосном помещении необходимо закрывать люки силосов, чтобы в них не проник огонь, а также не попадала вода, и не могли провалиться люди.

При пожаре в подсилосном помещении первые стволы подают через входы со стороны башни, а также с противоположной стороны через оконные проемы. При развившихся пожарах в подсилосное помещение подают стволы РС-70 и лафетные в надсилосное помещение стволы РС-50. При недостатке сил и средств и для предотвращения быстрого распространения огня в башню по нижним транспортерам РТП может принимать решение на выпуск зерна из одного или нескольких силосов. При пожарах в деревянных силосах следят за тем, чтобы зерно при разрушении стенок силосов не завалило работающих в подсилосном помещении.

При проникновении огня внутрь силосов используют подачу воздушно-механической пены средней кратности с одновременной разгрузкой силоса.

Если пожар возник в башне элеватора, то стволы подают со стороны подсилосного помещения, а затем снизу башни по внутренней лестнице. Резервные стволы подают в

галереи, ведущие из башни в мельницу, сушилку и другие помещения.

Тушение пожаров деревянных элеваторов и механизированных зерноскладов, стены которых обшиты листовой сталью или асбоцементными листами, представляют значительную трудностью. В этих условиях тушению скрытых очагов горения предшествует большая и сложная работа по снятию обшивки. Для этих целей необходимо вызывать к месту пожара коленчатые автоподъемники, автолестницы и значительное количество личного состава.

#### **Тушение пожаров на мельницах.**

По прибытии на пожар в мельнично-крупяном предприятии РТП немедленно организует разведку в различных направлениях, в процессе которой определяет: остановлен ли технологический процесс, перекрыты ли задвижки на самотечных трубах, вентиляционных и аспирационных системах; на каких этажах и каких технологических аппаратах возник пожар и с каким технологическим оборудованием эти аппараты связаны коммуникациями; наличие мучной пыли и возможность ее взрывов в помещениях мельниц; возможность распространения огня в склады готовой продукции, отрубей, в башни элеваторов и другие соседние здания, степень задымления помещений, а также наличие и возможность использования внутренних пожарных водопроводов и водяных завес.

Для подачи стволов используют сухотрубы, наружные пожарные лестницы, балконы и площадки. Одновременно с подачей на тушение подают стволы в соседние здания, сооружения или аппараты, куда может попасть горящая продукция по коммуникациям.

На мельнично-крупяных предприятиях для тушения пожаров применяют воду в виде распыленных и компактных струй. Как правило, в помещения с наличием мучной пыли подают стволы-распылители, стволы с насадками НРТ и только при увлажнении всего помещения и оборудования используют компактные струи, но их нельзя направлять на открытые кучи муки. Стволы подают в горящий этаж (этажи) со стороны лестничных клеток и через окна, в вышерасположенный этаж, а затем в нижний этаж и на защиту технологических проемов со стороны негорящих помещений. Затем вводят резервные стволы на все верхние и нижние этажи. В смежных с горящими пыльных помещениях распыленными струями воды смачивают все строительные конструкции и оборудование, а также вводят в действие водяные завесы и дренчерные системы.

Одновременно с тушением пожаров вскрывают и проверяют все технологические аппараты и системы, аспирации и пневмотранспорта, норрии, связанные с горящим оборудованием, в целях защиты от воды зерна и готовой продукции. Закрывают брезентами и другими средствами.

#### **Тушение пожаров в силосах элеваторов комбикормовых заводов.**

Силосы чаще бывают круглые диаметром 3-12 м или квадратной формы 6х6 м. Высота силосного корпуса 25-40 м.

Тушение пожаров в силосах и бункерах можно осуществлять одним из следующих способов: подачей в объем силоса жидкого диоксида углерода, перегретого пара, водных растворов пенообразователей и комбинированным.

Тушение пожаров жидким диоксидом углерода проводят тогда, когда температура в очаге горения превышает 250°C. Подача его на тушение может осуществляться от цистерн со сжиженным газом или от автомобиля аэрозольного тушения с помощью пневмопробойника. Для этой цели пневмопробойник поднимают в надсилосное помещения элеватора и крепят с помощью ручной лебедки. Устанавливают пневмопробойник строго в вертикальное положение и включают его в работу. Расход жидкого диоксида составляет 1,4–1,7 кг/м<sup>3</sup> продуктов. Тушение горящих силосов перегретым паром проводят тогда, когда температура в очаге горения не превышает 250°C, а при более высоких температурах подают инертные или дымовые газы, расход которых составляет 0,02-0,05 кг/с. Газы подают до тех пор, пока концентрация кислорода в объеме силоса не снизится до прекращения горения. Для подачи перегретого водяного

пара используют стационарные или передвижные парообразовательные установки. Тушение водными растворами пенообразователей осуществляют в тех случаях, когда температура в очаге менее 250°C. Если температура в очаге горения больше 250°C, тушение растворами пенообразователей осуществляют при одновременной подаче в нижнюю часть горящего силоса инертных газов. При этом огнетушащая концентрация при небольших по объему пожарах составляет 6-7 кг/м<sup>3</sup> продукта, а расход пенообразователя 0,04-0,06 л/с на 1 кг продукта. Подачу водных растворов пенообразователей осуществляют через отверстия, пробитые в разгрузочном конусе силоса, с помощью стволов РС-70, у которых вместо насадков накручены удлинители из цельнометаллических труб диаметром 25 мм. Комбинированный способ заключается в поочередной подаче водяных и газовых средств тушения. Тушение заключается во флегматизации и изоляции зоны горения при одновременном ее охлаждении. С помощью растворов пенообразователей, подаваемых в нижнюю часть силоса, создают газонепроницаемый слой.

При тушении пожаров одним из перечисленных способов для устранения возможности образования взрывоопасных горючих смесей газов в силосах необходимо в каждом случае свободный верхний объем горящего силоса и соседних с горящим силосов заполнять воздушно-механической пеной средней кратности, постоянно поддерживая слой пены не менее 1,2 м.

*Вывод:* Анализ пожаров и загораний в силосах и бункерах комбикормовых и маслоэкстракционных заводов показывает, что больше всего возникает пожаров в конусной части, на возвышенных частях сооружения и во влажном залежавшемся сырье. За счет окисления температура в указанных точках складированной массы повышается до 200-250°C, т.е. достигает температуры тления. В объеме горящей части скапливаются продукты полного и неполного сгорания, которые содержат большое количество горючих газов (оксид углерода, метан, водород и др.). Избежать негативные последствия возможно при внедрении на предприятиях высокоэффективных организационных мероприятий и технических средств по предотвращению взрывов и взрывозащите.

#### *Библиографический список*

1. Повзик Я.С., Некрасов В.Б., Терехнев В.В. Пожарная тактика в примерах. – М.: Стройиздат.
2. Васильев Я.Я. Семенов Л.И. Взрывобезопасность на предприятиях по хранению и переработке зерна. – Колос, 2008.
3. Секулич Д. Проблемы взрывов и пожаров в складах и элеваторах. – Осиек, 1979.

*Хохлев Н.В.*

*Научный руководитель Власова О.С.*

## **АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ПРИВОДЯЩИХ К АВАРИЯМ НА ЗАВОДАХ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Энергетические ресурсы играют ведущую роль в современной экономике. Уровень развития производительных сил каждого государства определяется в значительной степени масштабом, потребления энергоресурсов. О важной роли энергоресурсов свидетельствует то обстоятельство, что более 70% добываемых в мире полезных ископаемых относится к источникам энергии.

Основные виды энергоресурсов - уголь, нефть, природный газ, гидроэлектроэнергия и ядерная энергия.

Нефть с середины 60х годов нашего столетия начинает играть ведущую роль в мировой энергетике. В таких странах, как ФРГ, Великобритания, на долю нефти и приходится 55—60 % от общего потребления энергоресурсов, в США и Японии 75—80 %.

К достоинствам нефти как источника энергии относятся сравнительно невысокая стоимость добычи, возможность безотходной переработки с получением многообразных видов топлива и химического сырья. Однако ресурсы нефти ограничены. Они значительно меньше, чем запасы угля, горючих сланцев и битуминозных песков. В то же время добыча нефти значительно превышает добычу других горючих ископаемых.

Высокий уровень потребления нефти в мире служит основанием для высказываемого рядом ученых и специалистов предположения о неизбежности скорого истощения нефтяных запасов. Наиболее часто высказывается точка зрения об исчерпании мировых нефтяных запасов к концу XXI века.

Основную опасность для промышленных территорий объектов НПЗ представляют аварийная загазованность, пожары и взрывы. Из них пожары составляют 58,5 % общего числа опасных ситуаций; загазованность — 17,9 %; взрывы — 15,1 %; прочие опасные ситуации — 8,5 % [2]. Несмотря на снижение в последние годы количества аварий на нефтеперерабатывающих предприятиях в ближайшие годы следует ожидать небольшой рост аварий, учитывая техническое состояние эксплуатируемого оборудования, так как «средний уровень самортизированного оборудования достигает 80 %, а срок службы превысил все возможные пределы». Следовательно, реальную опасность для окружающих представляет не все предприятие, а отдельные его структурные подразделения (установки, цехи, производства, склады и т.д.). В связи с указанным является очевидной необходимость повышения эффективности мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности и на защиту населения и территорий России от аварий и катастроф, снижение рисков и смягчение их последствий.

Данные по аварийности и травматизму в нефтеперерабатывающей промышленности за 1997–2005 гг., в сопоставлении с объемом производства, приведены в таблице.

Год	Общий объем производства, млн. т	Число аварий	Количество смертельно травмированных, чел.	Удельный показатель аварийности, аварий/млн. т	Удельный показатель смертельного травматизма, чел/млн. т
2001	178,9	6	2	0,034	0,011
2002	185,1	10	1	0,054	0,005
2003	190,1	4	2	0,021	0,011
2004	195,3	3	2	0,015	0,010
2005	207,4	4	6	0,019	0,029

Внедрение систем управления промышленной безопасностью и риск-менеджмента («управления риском») для предприятий нефтепродуктообеспечения предполагает использование количественных методов оценки риска, позволяющих рассчитывать возможности и последствия реализации различных опасностей, связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов этого профиля.

В настоящее время в соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и нормативами Госгортехнадзора России оценка риска аварий проводится при разработке деклараций промышленной безопасности (ДПБ). Одной из проблем декларирования является несовершенство методик оценки риска, часто не учитывающих специфику опасных производственных объектов (ОПО).

В данной статье анализируются возможные сценарии развития аварий их последствия и предлагаются мероприятия по их профилактике. Основными факторами риска аварий на нефтеперерабатывающих предприятиях являются:

- сложные природно-климатические условия эксплуатации: полярная ночь, низкие температуры, нерегулярное электроснабжение, ветровые нагрузки, снежный покров, обледенение, волновые нагрузки, возможность подтопления;
- большое количество резервуаров хранения нефтепродуктов;
- межплощадочная перекачка нефтепродуктов по наземному трубопроводу длиной 1,5 км;
- использование эстакад налива, раздаточных, где происходит контакт нефтепродуктов с атмосферным воздухом;
- наличие морского терминала для танкерного отпуски/приема нефтепродуктов;
- нерегулярный отпуск нефтепродуктов различными способами (автоцистерны, танкеры, бочкотара);
- низкий уровень автоматизации: запорная арматура выполнена в ручном исполнении.

На основе анализа аварийности на объектах, находящихся в похожих климатических условиях, с близкими объемами хранения и имеющих сходное оборудование, были выбраны следующие типичные последствия аварий (в порядке убывания вероятности):

- разливы нефтепродуктов как на суше, так и на водной поверхности;
- пожары проливов нефтепродуктов;
- пожары и взрывы в резервуарах;
- горение паров бензина в открытом пространстве при высоких летних температурах;
- «огненные шары» при пожаре на автомобильных цистернах с бензином, которые рассматривались как возможная эскалация аварии при длительном нахождении автоцистерны в открытом пламени.

Поражающими факторами рассмотренных аварий являются: ударная волна; тепловое излучение и горячие продукты горения; открытое пламя и горячие нефтепродукты; токсичные продукты горения; осколки разрушенного оборудования, обрушения зданий и конструкций.

По величине вероятных зон действия поражающих факторов на персонал объекта и оборудование наиболее опасными сценариями являются следующие: крупный пожар пролива с выходом нефтепродуктов за пределы обвалования резервуара РВС-3000; горение облака паров бензина в воздухе; попадание автоцистерны с бензином в открытое пламя и образование «огненного шара».

Наиболее вероятные сценарии аварий с возникновением пламени на нефтеперерабатывающих предприятиях могут происходить по следующей схеме: повреждение технологического трубопровода (арматуры) или отказ насоса → разлив н/п → пожар пролива.

Расчеты вероятных зон действия поражающих факторов обычно проводятся в соответствии с методиками рекомендованными Госгортехнадзором России для проведения анализа риска опасных производственных объектов. Среди них «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей» (РД 03-418-01); ГОСТ 12.3.047-98 ССБТ «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».

Отечественная нормативная база не располагает методическим руководством, позволяющим учитывать особенности рассеяния аварийных выбросов парогазовых облаков тяжелее воздуха. Поэтому в расчетах обычно пользуются таким документом как - Руководство по оценке промышленных опасностей (Techniques for Assessing Industrial Hazards: a Manual World Bank Tech. Paper No 55, The World Bank Group, 1988).

Данное Руководство позволяет определить количество паров нефтепродуктов,

участвующих в создании поражающих факторов, и размеры облака топливовоздушной смеси при его рассеянии до нижнего концентрационного предела воспламенения.

Подводя итоги можно сделать выводы о том, что своевременное обслуживание, должное отношение к оборудованию, обучение персонала, повышение квалификации рабочих, внедрение систем управления промышленной безопасностью, обновление законов в сфере промышленной безопасности опасных производственных объектов ведет к уменьшению числа чрезвычайных ситуаций на нефтеперерабатывающих предприятиях, уменьшению травматизма, а в случае аварии, уменьшению числа жертв, вреда окружающей среде и снижению материальных потерь.

#### *Библиографический список*

1. Христенко В.Б. О состоянии и перспективах развития внутреннего рынка углеводородного сырья и продуктов его переработки, включая нефтехимическую промышленность: докл. министра промышленности и энергетики. — Электрон.дан. — 31 марта 2009 г.
2. Экология переработки углеводородных систем: Учебник/ Под ред. д-ра хим. наук, проф. М.Ю. Доломатова, д-ра техн. наук, проф. Э.Г. Теляшева. — М.: Химия, 2009. — 608 с.
6. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2005 году. — М.: ОАО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2006. — 510 с.
7. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов (РД 03-418—01). — Сер. 03. — Вып. 10. — М.: ОАО «НТЦ «Промышленная безопасность».

## СЕКЦИЯ «ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»

*Гайденко А.В.*

*Научный руководитель Ефремова Т.В.*

### ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ ГАЗИФИКАЦИИ ЧАСТНЫХ ДОМОВЛАДЕНИЙ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время значительная часть населения городов проживает в многоквартирных домах индивидуальной застройки, так называемом «частном секторе». Создание комфортных условий невозможно без обеспечения таких домов необходимыми источниками энергии, в частности, природным газом. С вводом в действие разрешения на газификацию дачных домовладений проблему газификации можно рассматривать еще шире.

Газификация частного домовладения имеет ряд положительных сторон, а именно:

– это использование недорогого природного газа, поэтому газификация обойдется ниже, чем закупка угля, оплаты электроэнергии или жидкого топлива. Таким образом, газоснабжение дома – это реальная экономия средств на отоплении и горячем водоснабжении;

– газификация предполагает применение современного оборудования для газоснабжения. Газоснабжение с установкой современных отопительных котлов – это возможность устанавливать требуемый показатель температуры в зависимости от времени суток и времени года. Газификация на основе такого котельного оборудования помогает существенно сэкономить на расходах на топлива;

– с помощью газоснабжения можно получать электроэнергию при условии установки газогенератора;

– газоснабжение можно использовать практически для любых бытовых нужд: приготовление еды, отопление помещений, горячее водоснабжение в гараже, бане, кухне и др.

Процесс газификации частного дома включает в себя:

- получение разрешения на газоснабжение жилого дома (технических условий);
- разработку проектной документации;
- ввод системы газоснабжения к дому от уличного газопровода;
- монтаж газовых сетей внутри самого дома;
- установку и наладку газового оборудования.

При разработке проектной документации нельзя забывать о нормах Технического регламента, который выдвигает следующие требования к прокладке газопроводов и газифицируемым помещениям.

Вводы газопроводов в здания следует предусматривать непосредственно в помещение, где установлено газоиспользующее оборудование, или в смежное с ним помещение, соединенное открытым проемом. Прокладку внутренних газопроводов следует предусматривать, как правило, открытой. При скрытой прокладке должен быть обеспечен доступ к газопроводу. В местах пересечения строительных конструкций зданий газопроводы следует прокладывать в футлярах.

Внутренние газопроводы следует выполнять из металлических труб, как правило, на сварке. Присоединение к газопроводам газового оборудования, КИП, газогорелочных устройств переносного, передвижного и временного газового оборудования, разрешается

предусматривать гибкими рукавами, предназначенными для этих целей с учетом стойкости их к транспортируемому газу, давлению и температуре.

В помещениях кухонь, где располагается газовая плита, желательно предусмотреть зазор между дверью и полом для подсоса воздуха.

Помещение, предназначенное для установки отопительного газового оборудования, должно иметь естественную вентиляцию, то есть иметь окна с быстрооткрывающимися створками или форточками, или в случае отсутствия окон, необходимо устройство вентканала.

Для нежилых помещений, где установлено отопительное газовое оборудование, необходимо предусмотреть установку индикаторного устройства на случай утечки газа.

Для сезонного отопления помещений допускается предусматривать оборудование конвективного и радиационного действия (камины, калориферы, термоблоки, конвекторы) заводского изготовления с отводом продуктов сгорания.

Процесс газификации частного домовладения длительный и затратный, но он быстро окупаемый. Также газификация более безопасна для жильцов дома, чем использование других видов топлива. Газоснабжение значит, что нет необходимости хранить топливо в доме, тем самым, газификация снижает риск пожаров. Как правило, газоснабжение предполагает наличие оборудования с системой контроля утечек, что избавляет от необходимости проверки состояния системы отопления на предмет неполадок. Во время сгорания природного газа выделяется намного меньше вредных веществ, нежели в процессе сгорания твердого и жидкого топлива.

Не надо также забывать и о том, что газификация делает дом дороже по стоимости. В случае его продажи газоснабжение позволяет аргументировано выставлять высокую цену, особенно в окрестностях городов.

*Ефремов К.А.*

*Научный руководитель Ефремова Т.В.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАДИАЦИИ В ПОМЕЩЕНИЯХ ШКОЛЫ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Каждый житель нашей страны в среднем получает ежегодно облучение около 0,5 бэр за счет природной радиации и медицинской диагностики. Любой вид ионизирующих излучений вызывает биологические изменения в организме. Подрастающее поколение значительную часть своего времени проводит в стенах образовательных учреждений, где ежедневно находится под воздействием ионизирующего излучения, как от естественных, так и от искусственных источников радиации. Самыми эффективными источниками радиации в помещении являются воздух, строительные материалы и почва под зданием. Измерение уровня радиации во всех помещениях здания школы являются актуальными задачами по сохранению здоровья будущего нации.

Радиационный фон в помещениях рассматривается как один из основных видов лучевого воздействия окружающей среды на население, так как человек проводит большую часть своего времени внутри помещений.

Концентрация радона в атмосферном воздухе всегда ниже, чем в помещениях. Для Волгоградской области она составляет 3,5—7,4 Бк/м<sup>3</sup> [1]. На концентрацию радона в атмосферном воздухе наибольшее влияние оказывают показатели радоновыделения с поверхности почв. Содержание радона в атмосферном воздухе влияет на его

концентрацию в помещениях.

В современных зданиях, построенных из минерального сырья, существенно изменяется роль различных источников ионизирующего облучения, формирующих уровень облучения людей. Междуэтажные перекрытия экранируют космическое излучение. Стены здания экранируют излучение земных пород, являясь при этом, в свою очередь, источником излучения. Бетонные междуэтажные плиты затрудняют проникновение в помещения почвенного радона, а эксхалация радона из них и из стен обуславливает накопление радона и его дочерних продуктов в воздухе помещений.

Почва под зданием является одним из источников поступления радона в помещения. Согласно результатам проведенных исследований [1], наибольшими показателями радоновыделения для подстилающих пород г. Волгограда обладают глины и суглинки, наименьшими — пески. Для Советского района г. Волгограда, на территории которого находится школа № 111, плотность потока радона с поверхности почвы составляет 13,82— 87,31 мБк/(м<sup>2</sup>·с) [2], подстилающим грунтом под школой является глина.



Рисунок 1 – Измерение МЭД в подвале школы

Измерения показали, что уровень радиации (МЭД) во всех помещениях школы и на прилегающей территории значительно ниже допустимых значений. Однако значения МЭД различны. На прилегающей к школе территории МЭД=0,05 мкЗв/час на открытых участках (грунт) и МЭД=0,06 мкЗв/час на усовершенствованном покрытии (асфальт, бетон). В подвале МЭД составил 0,05 мкЗв/час, что объясняется наличием оконных вентилируемых проемов, не позволяющих накапливаться радиации от грунта.

Интересно отметить, что «скачок» показаний (МЭД=0,07 мкЗв/час) наблюдался каждый раз при пересечении прибором плоскости дверных проемов в капитальных стенах, независимо от их места расположения.

Таким образом, годовая доза облучения учащихся начальной школы (первый этаж) при пятидневной учебной неделе и пребыванием в школе пять часов в день составляет 53,75 мкЗв/год. Для учащихся средних классов этот показатель примерно равен 69,96 мкЗв/год, для старшеклассников – 88,25 мкЗв/год. Согласно НРБ-99 доза облучения населения не должна превышать 1 мЗв/год. Следовательно, во всех помещениях школы № 111 и на прилегающей территории годовая доза облучения значительно ниже допустимых пределов.

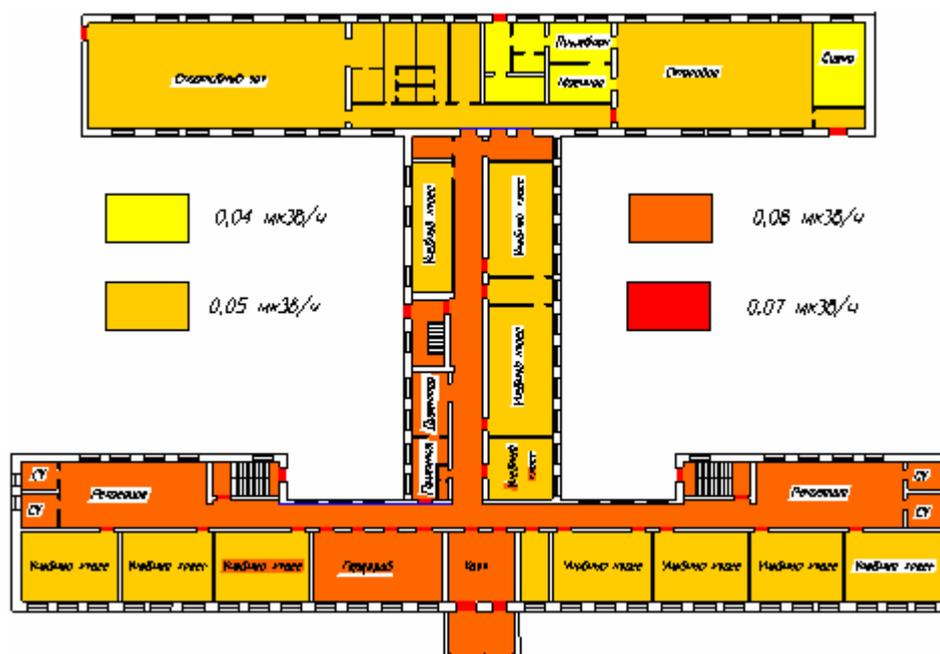


Рисунок 2 – Значения МЭД в помещениях 1го этажа МОУ СОШ № 111 г. Волгограда

#### Библиографический список

1. Сидельникова О.П. Радиационный контроль в строительной индустрии / Учебное пособие: — М.: АСВ, 2002.
2. СНиП 23-01-99. Строительная климатология и геофизика. — М., Госстрой, 2000.

Потова Д.  
 Научный руководитель Ефремова Т.В.

## ПРИМЕНЕНИЕ ГЕЛИОУСТАНОВОК ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ТЕПЛОТЫ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В Г. ЕЛАНЬ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

С тех пор как существует человечество, существует и идея использования солнечной энергии. В последнее время эта проблема становится все более актуальной и конкретной. Количество солнечной энергии, поступающей на Землю, превышает энергию всех мировых запасов нефти, газа, угля и других энергетических ресурсов. Использование всего лишь 0,0125% могло бы обеспечить все сегодняшние потребности мировой энергетики, а использование 0,5% - полностью покрыть потребности в будущем. Естественно, что солнечные установки имеет смысл ставить там, где велик приход солнечной энергии и много безоблачных дней. К таким зонам относится и Волгоградская область. Суть использования солнечной энергии состоит в преобразовании ее в тепловую и электрическую.

К самым распространенным способам преобразования солнечной энергии в электрическую относятся:

- Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов. Фотоэлементы

представляют собой светочувствительные пластины из полупроводникового материала: селена, кремния, арсенида галлия, диселенида кремния и т.д. Фотоэлектричество производится, когда частицы света (фотоны), поглощенные полупроводником, создают электрический ток. Фотоэлектрические системы (солнечные батареи) требуют минимального обслуживания, в них не используется вода, и поэтому они хорошо приспособлены для отдаленных и пустынных районов. Этот способ преобразования солнечной энергии является долговечным и экологически чистым, а также сам может быть использован для улучшения экологической обстановки в месте использования.

Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии является одним из наиболее быстро развивающихся в мире направлений использования возобновляемых источников энергии. В настоящее время общая мощность установленных солнечных фотоэлектрических систем составляет свыше 10 ГВт. Годовые темпы роста за последние 5 лет составляют 30%.

– Гелиотермальная энергетика. Применяется для преобразования солнечной радиации в тепло воды или легкокипящего жидкого теплоносителя. Гелиотермальная энергетика применяется как для промышленного получения электроэнергии, так и для нагрева воды для бытового применения.

– Солнечные аэроататные электростанции. Генерация водяного пара внутри баллона аэроатата за счет нагрева солнечным излучением поверхности аэроатата, покрытой селективно-поглощающим покрытием.

В России есть большие районы с централизованным энергоснабжением, но испытывающие острый дефицит энергии, что приводит к значительным потерям, в том числе материальным и финансовым. Есть регионы, удаленные от централизованных энергосистем - отдельные поселки, деревни, рабочие точки. Использование возобновляемых источников энергии, в том числе солнечного излучения позволило бы решать энергетические и социально-экономические проблемы таких регионов и удаленных мест. Использование установок работающих на солнечной энергии как дополнительного источника энергии получило распространение и в Волгоградской области.

При поддержке государственной программы, на территории районной центральной больницы города Елань, были установлены как гелиоустановки так и солнечные батареи на основе фотоэлементов.



Рисунок 1 – Гелиоустановка в центральной больнице г. Елань Волгоградской области

Принцип работы установки заключается в следующем. По солнечным панелям циркулирует жидкость «Дон-1» основными ее свойствами является низкая температура замерзания и высокая теплоемкость. Солнечное излучение, проходя через прозрачное

покрытие коллектора, нагревает его поглощающую панель и теплоноситель в ее каналах. Нагретый теплоноситель по подающему трубопроводу с помощью циркуляционного насоса поступает в пластинчатый теплообменник где отдает свое тепло воде циркулирующей во внутренним контуре. Остывший теплоноситель по обратному трубопроводу возвращается в солнечный коллектор для последующего нагрева. Нагретая вода поступает в бак-аккумулятор. В ночное время разбор воды потребителями производится из баков которые сохраняют температуру воды благодаря термоизоляции.



Рисунок 2 – Баки-аккумуляторы общей емкостью 20 тонн

Благодаря присоединению гелиоустановки к котельной, работающей на газе, удалось добиться замещения тепловой энергии вырабатываемой газовой котельной до 30%. Также на территории Еланской ЦРБ установлена фотовольтаическая система солнечных батарей для получения электричества.



Рисунок 3 – Фотовольтаическая система солнечных батарей

Фотовольтаическая солнечная батарея состоит из нескольких фотоэлектрических солнечных модулей, электрически и механически соединенных друг с другом. Солнечная батарея преобразует солнечную энергию в постоянный ток который поступает в преобразователь образуя переменный. Основная энергия поступает к потребителям, а часть аккумулируется.



Рисунок 4 – Преобразователь постоянного тока

Недавние исследования в области солнечной тепловой энергетики ошеломляют. Учёные из немецкого космического центра оценили, что 16 000 квадратных километров солнечных тепловых электростанций в Северной Африке, соединенные с Европой новыми высоковольтными линиями электропередачи, могут вырабатывать достаточно электричества для обеспечения всей Европы. Ученые оценили, что, строительство солнечных тепловых электростанций на 1 проценте площади всех пустынь, область примерно равная размеру Австрии, может удовлетворить общемировые потребности в энергии. К 2012 году в США по солнечной тепловой энергии планируется достичь показателя в 3 100 МВт/час, а общемировая выработка, как ожидается, достигнет 6 400 МВт/час, что примерно в 14 раз больше текущего производства. На сегодняшний день электричество, полученное от Солнца, составляет всего 1 процент от энергии, полученной из возобновляемых источников, а все возобновляемые источники энергии обеспечивают 7 процентов потребностей США в энергии. Сгенерированная на основе солнечного излучения энергия сможет к 2050 году обеспечить 20-25% потребностей человечества в электричестве и сократит выбросы углекислоты. Как полагают эксперты Международного энергетического агентства, солнечная энергетика уже через 40 лет при соответствующем уровне распространения передовых технологий будет вырабатывать около 9 тысяч тераватт-часов — или 20-25% всего необходимого электричества, и это обеспечит сокращение выбросов углекислого газа на 6 млрд тонн ежегодно.

*Старостина А.*

*Научный руководитель Ефремова Т.В.*

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ГАЗОВЫХ СЕТЕЙ С ЗАМЕНОЙ СТАЛЬНЫХ ИЗНОШЕННЫХ ГАЗОПРОВОДОВ НА ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЕ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Для обеспечения бесперебойного и безаварийного газоснабжения требуется замена изношенных участков газопровода, в том числе с применением новых материалов и современных технологий. Поэтому одним из основных стратегических направлений деятельности любого предприятия газового хозяйства является изучение возможностей замены и реконструкции устаревших магистральных газопроводов и распределительных

сетей, а также сооружений на них. За последние годы проделана большая работа по ремонту и модернизации изношенных сетей.

По мнению многих ведущих специалистов отрасли газовой отрасли, широкое применение полиэтиленовых труб для газоснабжения способно радикальным образом изменить способы и темпы газификации. Полиэтиленовые трубы обладают целым рядом преимуществ, определяющих целесообразность и высокую эффективность их использования. Срок службы полиэтиленовых труб для газопроводов значительно больше, чем металлических.

В России накоплен достаточно большой опыт применения полиэтиленовых труб для газоснабжения. Однако сегодня их применяют при строительстве немногим более 20% новых газопроводов низкого и среднего давления (5 лет назад не более 2%). В Московской области в этом плане новые технологии при строительстве газопроводов применяются активнее, - протяженность полиэтиленовых труб составляют порядка 65% от общей протяженности строящихся газопроводов с давлением газа до 6 атмосфер. В Европе этот показатель превышает 95%.

Несмотря на все преимущества полиэтиленовых газопроводов по сравнению со стальными, они имеют некоторые особенности:

1) низкая прочность (в 20–30 раз меньше, чем у металлов), необходимость защиты труб от механических и тепловых воздействий. Трубы нельзя использовать как несущие конструкции; арматуру и оборудование необходимо жестко крепить на строительных конструкциях, чтобы усилия не передавались на трубопроводы;

2) низкая поверхностная прочность, а поэтому необходимость защищать трубу от случайных наколов, надрезов, задиrow, которые являются местными концентраторами напряжения и приводят, следовательно, к старению и местному разрушению стенок трубы;

3) малая продольная жесткость, что требует более частого крепления по сравнению с другими трубами (через каждые 0,5–2,5 м в зависимости от материала, диаметра труб и внешней температуры);

4) высокий коэффициент температурного линейного расширения. При прокладке полиэтиленовых трубопроводов необходимо учитывать изменение длины трубы вследствие теплового расширения материала при изменении температуры. Эти удлинения компенсируются за счет зигзагообразной укладки сваренной плети в траншее.

Основной задачей при расчете любого трубопровода является достоверное определение потерь давления по длине на трение и в местных гидравлических сопротивлениях. Проблема учета особенностей течения газа в полиэтиленовых трубах при определении потерь давления по длине достаточно подробно изучена и представлена в литературе, чего нельзя сказать о потерях в местных сопротивлениях.

В разных источниках значения коэффициентов местных сопротивлений (КМС) для полиэтиленовых фитингов различаются, отсутствует систематизация данных в этой области.

Величина потерь давления на местные сопротивления в распределительных газопроводах принимается в размере 10% от потерь на трение независимо от материала труб. Есть основания полагать, что величина вклада местных сопротивлений в полиэтиленовых трубах меньше 10%, так как сами КМС полиэтиленовых труб имеют меньшие значения, чем стальных. В результате общие потери давления будут снижены и соответственно будут подобраны меньшие диаметры труб.

Таким образом, при проведении гидравлических расчетов газораспределительной сети учитывается материал газопровода, а также процесс старения трубы, который выражается в увеличении шероховатости и зарастании стальных труб и неизменности шероховатости в процессе эксплуатации и ползучести полиэтиленовых труб. Ползучесть полиэтиленовой трубы выражается в увеличении внутреннего диаметра на 1,5% за первые 10 лет и около 3% за весь срок службы трубопровода под воздействием внутреннего

давления в результате уменьшения толщины стенки трубы.

Известно, что внутренний слой стенки полиэтиленовой трубы насыщается газом и степень насыщения зависит от давления газа и плотности стенки. Насыщение газом приводит к изменению шероховатости стенки, вследствие чего изменяется гидравлическое сопротивление трубы. Ползучесть также влияет на изменение шероховатости стенки трубы в процессе эксплуатации. Внутренняя поверхность полиэтиленовой трубы со временем становится более мягкой и гладкой, вследствие набухания граничного слоя полимера и возникновения специфического поверхностного эффекта эластичности, который улучшает условия обтекания стенки трубы и снижает сопротивление движению. В совокупности все эти факторы определяют пропускную способность полиэтиленовых труб.

Следовательно, если мы не хотим через 10 лет производить замену стального газопровода либо повышать давление в сети, то надо использовать полиэтиленовую трубу диаметром, эквивалентным диаметру новой стальной трубы.

*Фетисов А.Д.*

*Научный руководитель Ефремова Т.В.*

## **ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И МЕРЫ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной работе речь пойдет о радиоактивном заражении и его последствиях. Будут рассмотрены все аспекты влияния работы атомных электростанций на окружающую среду, существующие нормативы загрязнений, проанализирована текущая радиационная ситуация в России, а также рассмотрены возможные последствия ввоза и транспортировки отработанного ядерного топлива (ОЯТ) в Россию.

Радиоактивностью называют неустойчивость ядер некоторых атомов, которая проявляется в их способности к самопроизвольному превращению, что сопровождается выходом ионизирующего излучения. Наиболее опасно для человека Альфа, Бета и Гамма-излучение, которые могут привести к серьезным заболеваниям, генетическим нарушениям и даже смерти. Степень влияния радиации на здоровье человека зависит от вида излучения, времени и частоты. Источники радиации – ядерно-технические установки и радиоактивные вещества.

Загрязнение окружающей среды вредно отражается на здоровье людей, приносит значительные убытки народному хозяйству. В последнее время обстановка ухудшилась настолько, что многие районы объявлены районами экологического бедствия. Выбросы углекислого газа, сернистых соединений в атмосферу в результате промышленной деятельности, функционирования энергетических, металлургических предприятий ведут к возникновению парникового эффекта и связанного с ним потепления климата. Другая опасность связана с дефицитом чистой пресной воды.

Отравление воздушного бассейна выбросами пыли, загрязнение территорий шлаками, содержащими радиоактивные вещества при сжигании ископаемых топлив в котлах электростанций. Загрязнение территорий происходит при авариях на атомных станциях и предприятиях. Более локальные, но не менее неприятные последствия - гибель озер, рек из-за неочищенных радиоактивных сбросов промышленных предприятий.

Основными направлениями в ограничении вредных техногенных воздействий на биосферу являются ресурсосбережение и разработка экологически чистых или

безотходных технологий. Чистоту вод можно улучшить методами биотехнологии. Радикальный путь оздоровления экологической обстановки - сокращение вредных выбросов и сбросов, увеличение безаварийности и безопасности опасных производств, переход на безотходные технологии, концентрация и надежное захоронение вредных отходов, разумное сотрудничество и международная взаимопомощь при экологических катастрофах.

Специфика радиационной обстановки на территории России обусловлена либо особенностями региона, либо загрязнением аварийного характера. В структуре коллективной дозы населения Брянской области, наиболее загрязненной после аварии на ЧАЭС, ведущее место занимают естественные источники (51%), вклад в дозу аварийных загрязнений составил 10,77%. Аварии, связанные с потерей контроля над источником, регистрировались в Москве, Республике Горный Алтай, Республике Карелия, Республике Саха Якутия, Республике Татарстан, Калининградской, Камчатской, Читинской областях. Основная часть аварийных ситуаций связана с выявлением радиоактивных источников в ломе цветных и черных металлов. Повышенному техногенному облучению подвергалось население, проживающее на ряде территорий, пострадавших в результате радиационных аварий, происшедших в предыдущие годы.

Нормы защиты окружающей среды должны предусматривать обязательное восстановление качества среды, т.е. необходимую дезактивацию территорий, рекультивацию пахотных земель, очистку воды водоемов. Желательно, чтобы в проектах АЭС были предусмотрены средства борьбы с чрезмерным загрязнением окружающей среды и для эффективного восстановления качества окружающей среды. Такие меры как фильтрационная очистка водоемов, промывка загрязненных участков с последующим сбором и очисткой всех сливов с загрязненных участков, временные укрытия особо ценных участков могут быть вполне экономически целесообразны и эффективны. Цель этих мероприятий - недопущение поступлений в элементы экосистем вредных веществ в количествах, превышающих возможности их экологических емкостей. Эти мероприятия составляют тот комплекс, который называют управлением состоянием системы «Атомная станция + Окружающая среда».

*Чурикова В.*

*Научный руководитель Ефремова Т.В.*

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ ГАЗОВЫХ СЕТЕЙ С ЗАМЕНОЙ ШКАФНЫХ ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПУНКТОВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Активная газификация Волгоградской области относится к 60-70м годам прошлого века. Прогнозируемый срок службы подземных стальных газопроводов – 40 лет. В настоящее время большая часть газовых сетей нашей области, построенных в эти годы, подлежит технической диагностике с последующей заменой участков, не пригодных к технической эксплуатации.

Кроме того, одной из причиной необходимости замены существующих газовых сетей является значительное увеличение числа потребителей природного газа за прошедший период. Поэтому помимо замены отдельных участков газопроводов во многих случаях приходится предусматривать замену существующих газорегуляторных пунктов на новые.

Можно выделить основные задачи реконструкции и технического перевооружения, а

именно:

- обеспечение единой технической политики в строительстве и эксплуатации газораспределительных систем;
- внедрение эффективного и ресурсосберегающего оборудования и технологий;
- разработка и поэтапное внедрение на газораспределительных системах средств телемеханизации и автоматизации технологических процессов управления режимами газоснабжения, автоматизированных систем учета расхода газа;
- внедрение современных приборов, оборудования и технических устройств.

Газорегуляторные пункты шкафные (ГРПШ) предназначены для редуцирования высокого или среднего давления на требуемое, автоматического поддержания заданного выходного давления независимо от измерения расхода и входного давления, автоматического отключения подачи газа при аварийных повышении или понижении выходного давления от допустимых заданных значений, очистки газа поставляемого по ГОСТ 5542 от механических примесей. Техническое перевооружение ШРП производится с установкой современного редуцирующего и предохранительно-запорного оборудования.



Рисунок 1 – Современный шкафной газорегуляторный пункт

Пункт газорегуляторный шкафной (ШРП) представляет собой рамную сварную конструкцию (шкаф), в зависимости от варианта исполнения обшитую стальными листами или профильным оцинкованным листом. Внутри шкафа на кронштейнах установлена газовая аппаратура. Газорегуляторные пункты используются как объектные ГРП для различных видов потребителей (в системах газоснабжения сельских или городских населенных пунктов, коммунально-бытовых зданий, объектов промышленного и сельскохозяйственного назначения и т.д.). ШРП предназначены для эксплуатации в районах с умеренным или холодным климатом в условиях нормированных для исполнения по ГОСТ 15150-69:

1. УХЛ, категория размещения I, для работы при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до + 50 °С и относительной влажности 98 % при температуре + 35 °С;
2. ХЛ, категория размещения I для работы при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до + 50 °С.

В конструкции пункта предусматривается естественная постоянно действующая вентиляция через жалюзийные решетки, обеспечивающая трехкратный воздухообмен в час. Пункты имеют строповочные устройства (места строповки), рассчитанные на подъем и погрузку.

В настоящее время в Волгоградской области находятся в эксплуатации 955 отдельно

стоящих ГРП и 4 577 шкафных ГРП. ОАО «Волгоградоблгаз» работает над реализацией программы по техническому перевооружению газорегуляторных пунктов. В 2011 году выполнены проекты и произведены монтажные и пуско-наладочные работы по замене ШРП в г. Фролово (техническое перевооружение системы газоснабжения нефтебазы), в г. Жирновске (техническое перевооружение газораспределительной сети), в г. Котельниково (техническое перевооружение газораспределительной сети) и др. Работы по замене ГРП продолжаются.

*Библиографический список*

1. Положение по организации и проведению контроля за обеспечением работоспособности и безопасному функционированию газораспределительных систем. СТО ГАЗПРОМ 2-3.6-033-2005.

## СЕКЦИЯ «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА»

*Бессонова М.А.*

*Научный руководитель Лукин В.В.*

### **АНАЛИЗ ВЫПУСКА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ КОМПЛЕКТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ С ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 10(6)КВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В последнее время в российской и мировой практике конкретизировались области применения КРУЭ: крупные города с большой плотностью застройки, труднодоступные районы, районы с сильно загрязненной атмосферой, районы с повышенной сейсмичностью и с суровыми климатическими условиями. Несмотря на то, что серийное производство КРУЭ в России освоено с 1970-х годов, масштабы применения КРУЭ у нас в стране пока не соответствуют мировым тенденциям.

КРУЭ - комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией, их применение позволяет значительно уменьшить площади и объемы, занимаемые распределительным устройством и обеспечить возможность более легкого расширения КРУЭ по сравнению с традиционными РУ. К другим преимуществам КРУЭ можно отнести:

- многофункциональность — в одном корпусе совмещены сборные шины, выключатель, разъединители с заземляющими разъединителями, трансформаторы тока, что существенно уменьшает размеры и повышает надежность ОРУ;
- взрыво- и пожаробезопасность;
- высокая надежность и стойкость к воздействию внешней среды;
- возможность установки в сейсмически активных районах и зонах с повышенной загрязненностью;
- отсутствие электрических и магнитных полей;
- безопасность и удобство эксплуатации, простота монтажа и демонтажа.

Ячейки КРУЭ выполняются, как правило, в трехфазном исполнении и состоят из отдельных элементов, заключенных в герметичную металлическую оболочку цилиндрической или шаровой формы, заполненной элегазом или смесью азота с элегазом. Для сочленения между собой оболочки элементов имеют фланцы и патрубки, контакты и уплотнения.

Ячейки КРУЭ, отдельные модули и элементы допускают возможность компоновки распределительных устройств 110 кВ по любым схемам. В зависимости от применяемой схемы распределительное устройство может состоять из одной и более ячеек.

По функциональному назначению ячейки КРУЭ могут быть линейные, шиносоединительные, трансформаторов напряжения и секционные, с одной или двумя системами сборных шин. Ячейки, отдельные модули и элементы допускают возможность компоновки КРУЭ по различным электрическим схемам. Ячейки состоят из трех полюсов, шкафов и сборных шин. В шкафах размещена аппаратура цепей сигнализации, блокировки, дистанционного электрического управления, контроля давления элегаза и подачи его в ячейку, питания приводов сжатым воздухом.

Различные элементы ячеек по конструкции, условиям эксплуатации, монтажу, ремонту газовой схемы могут быть объединены в отсеки, а по условиям транспортировки

- в транспортные блоки. Ячейки или их транспортные блоки заполнены элегазом или азотом при небольшом избыточном давлении.

КРУЭ снабжаются вспомогательным оборудованием и приспособлениями, обеспечивающими их нормальное обслуживание.

Темпы внедрения комплектных элегазовых распределительных устройств (КРУЭ) в России всегда были на порядок ниже, чем в индустриально развитых странах. Затянувшийся финансово-экономический кризис увеличил технологическое отставание еще больше.

Моноблок «Ладога» (ОАО «ПО Элтехника») - первое российское малогабаритное распределительное устройство 10(6) кВ с элегазовой изоляцией с небольшим числом присоединений, предназначенное для установки на городских и промышленных трансформаторных подстанциях 10(6)/0,4 кВ при любой схеме питания подстанций. Моноблок идеален для применения в ограниченном пространстве: в контейнерных и блочных трансформаторных подстанциях, подстанциях в бетонной оболочке. Распределительные устройства этого типа не нуждаются в техническом обслуживании и успешно работают в условиях агрессивных сред, сильной запыленности, повышенной влажности.

Моноблок «Ладога» обеспечивает высокую безопасность технического обслуживания вследствие:

- полного исключения доступа к высоковольтным токоведущим частям (ошиновка РУ изолирована в металлической емкости, заполненной элегазом);

- наличия механических и электромагнитных блокировок. Контроль давления элегаза внутри моноблока осуществляется манометром, установленным на лицевой панели.

Моноблок выполняется на два—пять присоединений. Возможность расширения распределительного устройства производится путем простого стыкования моноблоков на уровне сборных шин.

Преимущества:

- высокая безопасность технического обслуживания моноблока;
- отсутствие необходимости технического обслуживания и подкачки элегаза в течение всего срока эксплуатации;
- простота монтажа и подключения кабеля.

*Конструкция.*

Моноблок «Ладога» содержит присоединения двух типов: с выключателем нагрузки и выключателем нагрузки в комбинации с предохранителями (используются трехпозиционные элегазовые выключатели нагрузки). В КРУ «Ладога» невозможно выделить отдельные ячейки, так как все коммутационные аппараты и соединяющие их шины размещены в едином металлическом корпусе, заполненном элегазом, что позволяет существенно снизить габаритные размеры изделия.

Конструктивно моноблок разделен на следующие отсеки:

- аппаратов (кожух с элегазовым заполнением);
- приводов коммутационных аппаратов;
- кабельных присоединений;
- вторичных цепей.

Привод выключателей нагрузки снабжен антирефлексным механизмом, препятствующим отключению выключателя нагрузки сразу после включения. На кабельных присоединениях установлены стационарные указатели наличия напряжения. Предусмотрены механические указатели положения подвижных контактов.

Так же КРУЭ 10(6)кВ выпускаются такими компаниями, как: ОАО НИПОМ.

*КРУЭ 8DJ20 до 24 кВ.*

Комплектное распределительное устройство 8DJ20 с элегазовой изоляцией предназначено для комплектования распределительных устройств напряжением до 24 кВ

трехфазного переменного тока частотой 50 Гц в сетях с изолированной нейтралью, заземляемой через дугогасящий реактор или резистор. Используются для распределения энергии на вторичном уровнях.

Применяются на промышленных предприятиях; во влажных, песчаных или пыльных местностях; на обычных подстанциях, установленных вне помещений.

*КРУЭ 8DJH.*

Представляют собой комбинированные блочно-модульные КРУЭ заводской готовности, не требующие после монтажа на месте эксплуатации каких-либо настроечных или наладочных работ, а также работ с элегазом. КРУЭ предназначены для внутренней установки в помещениях распределительных подстанций промышленных и энергетических предприятий.

*КРУЭ 8DA-10.*

Представляет собой однополюсно (пофазно) секционированное КРУЭ заводской готовности с использованием вакуумных выключателей. Все части герметически защищены и изолированы от прикосновения к токоведущим частям закрытым металлическим заземленным корпусом.

Ячейки элегазовые комплектных распределительных устройств типа КРУЭ-РН-6.

Малогабаритные ячейки КРУЭ-РН-6 с элегазовой изоляцией предназначены для распределения электрической энергии 3-х фазного тока напряжением 6 кВ, частотой 50 Гц от сети с изолированной нейтралью, и управления электроприемниками, а также для защиты сетей и электроприемников в угольных шахтах и рудниках не опасных по взрыву газа и пыли.

**ЗАО «Козловский завод электроаппаратуры».**

Серии КРУЭ-24.

Комплектное распределительное устройство КРУЭ-24 номинальным напряжением 6, 10, 24 кВ переменного трехфазного тока частоты 50 и 60 Гц предназначено для комплектования распределительных устройств сетей с изолированной или глухозаземленной нейтралью и изготавливаются для нужд народного хозяйства.

Предназначенные для сетей до 24 кВ, электростанций, подстанций, всех важных отраслей промышленности, универсальный дизайн КРУЭ-24, как в расширяемом, так и компактном исполнении, гарантирует безопасную подачу электропитания для всех. Полностью закрытые и изолированные, не требующие обслуживания наши камеры могут быть легко применены на открытом воздухе, в местах с высокой запыленностью, сильной влажности, на высоте и других сложных условиях.

Все панели могут быть расширяемыми. Также возможны панели с законченным решением и гибкие сочетания и расширения, делая КРУЭ-24 всесторонней и гибкой номенклатурой изделия в ее классе.

*Борисенко Т.Г.*

*Научный руководитель Лукин В.В.*

## **УСТРОЙСТВО ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ – НАДЕЖНОЕ СРЕДСТВО ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Устройство защитного отключения (сокр. УЗО; более точное название: устройство защитного отключения, управляемое дифференциальным (остаточным) током, сокр. УЗО–Д) — механический коммутационный аппарата или совокупность элементов, которые

при достижении (превышении) дифференциальным током заданного значения при определённых условиях эксплуатации должны вызвать размыкание контактов. Может состоять из различных отдельных элементов, предназначенных для обнаружения, измерения (сравнения с заданной величиной) дифференциального тока и замыкания и размыкания электрической цепи (разъединителя).

*Устройство и принцип действия УЗО.*

Прежде всего следует заметить, что устройств защитного отключения существует несколько видов, причем реагируют они на различные параметры электросети и защищают от различных поражающих факторов. В данной методике будут рассматриваться только электромеханические УЗО, реагирующие на дифференциальный ток (выключатели дифференциального тока), в дальнейшем тексте только они подразумеваются под аббревиатурой «УЗО».

Весь материал методики относится к электрическим сетям стандарта TN-C и TN-C-S.

Материалы данной методики рекомендуются к включению в программу обучения электротехнического персонала на 3-ю группу по электробезопасности и к включению в экзаменационные билеты.

Устройство УЗО демонстрирует рисунок 1.

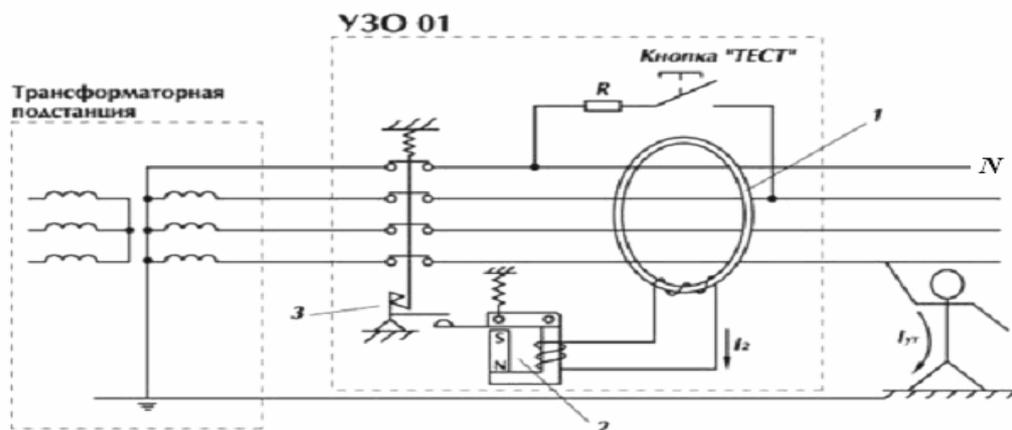


Рисунок 1 - Устройство электромеханического дифференциального УЗО

Нормальный режим работы УЗО характеризуется тем, что результирующий магнитный поток 4-ех проводов электросети, пропущенных через магнитопровод 1, равен нулю или недостаточен для срабатывания электромагнитной защелки 2. Это условие выполняется при любом распределении нагрузки (одно-, двух-, трехфазная), так как любой ток, прошедший слева направо по схеме, вернется и обратно – на магнитопроводе ничего не наведется (магнитные потоки токов «туда» и «обратно» взаимно уничтожатся, ток  $I_2$  равен нулю).

Срабатывание УЗО происходит, если появляется ток утечки -  $I_{ут}$ , то есть появляется электрическая связь между цепью, защищенной данным УЗО и любой другой цепью. В результате такой связи какая-то часть тока, проходящего через УЗО, вернется к источнику тока (на рисунке – «трансформаторная подстанция») помимо УЗО. В этом случае на магнитопроводе 1 образуется магнитный поток, пропорциональный току утечки, что, в свою очередь, наведет ток  $I_2$ , который вызовет срабатывание электромагнитной защелки 2, которая при помощи механизма расцепления 3 отключит защищаемый участок сети (то, что правее по рисунку) от источника тока («трансформаторная подстанция»).

Ток утечки -  $I_{ут}$  также называется дифференциальным (разностным,  $I_D$  или  $\Delta I$ ) током.

Наиболее дорогая часть УЗО – магнитопровод 1, так как для срабатывания

электромагнитной защелки 2 магнитопровод должен иметь очень хорошее качество (или большие габариты). Удешевить магнитопровод оказалось возможно, если питать электромагнитную защелку не от тока  $I_2$ , а непосредственно от сети, а от  $I_2$  питать только электронный ключ, управляющий защелкой. Такие УЗО называются электронными. Таким образом, электронные УЗО имеют существенный конструктивный недостаток – при ухудшении качества питающей сети (пропадание ноля, падение напряжения) они не отключаются даже в случае возникновения тока утечки.

#### *Параметры УЗО.*

УЗО подразделяются по следующим основным параметрам:

- числу полюсов – два для однофазной (трехпроводной) сети, четыре – для трехфазной (пятипроводной) сети;
- номинальному току нагрузки – 16, 20, 25, 32, 40, 63, 80, 100 А;
- номинальному отключающему дифференциальному току – 10, 30, 100, 300 мА, 500 мА по типу дифференциального тока – АС (переменный синусоидальный ток, возникший внезапно либо медленно нарастающий), А (то же, что и АС, плюс выпрямленный пульсирующий ток), В (переменный и постоянный), S (задержка времени срабатывания для обеспечения селективности), G (то же, что и S, но время задержки меньше).

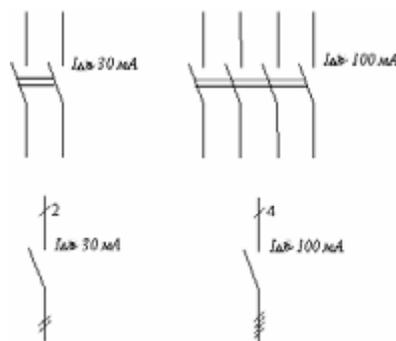


Рисунок 2 - Обозначение УЗО на принципиальных электрических схемах.

Слева – однофазное УЗО с током срабатывания 30 мА, справа – трехфазное УЗО на 100 мА. Сверху развернутое изображение, снизу – однолинейное. Число полюсов при однолинейном представлении можно изображать и числом (вверху) и числом черточек.

#### *Назначение УЗО.*

УЗО предназначены для отключения участка сети, из которого произошла утечка тока, численно равная или большая дифференциального тока данного УЗО.

Наиболее важное применение УЗО – обеспечение электробезопасности людей. УЗО обеспечивает:

- защиту от прикосновения к токоведущим частям;
- быстрое отключение электроприборов при замыкании на корпус.

#### *Защита от прикосновения к токоведущим частям.*

Рассмотрим случай прикосновения человека к фазному проводу сети. Через тело человека потечет ток, который для УЗО является током утечки. Если ток утечки превысит дифференциальный ток УЗО, то оно отключит участок сети, чем ограничит время протекания тока через тело пострадавшего. Тут следует отметить, что если человек прикоснется к фазе и к рабочему нулю, то для УЗО сопротивление тела человека ничем не будет отличаться от штатной нагрузки и отключения не произойдет, человек получит электротравму.

Для обеспечения минимально необходимого уровня безопасности людей от прикосновения к токоведущим частям требуется выбирать дифференциальный ток УЗО не более чем 30 мА.

#### *Быстрое отключение при замыкании на корпус.*

В случае защиты УЗО электроприемников с металлическим корпусом

обеспечивается быстродействующая защита от короткого замыкания (КЗ) на корпус. Рассмотрим пример – защиту при помощи УЗО электронагревателя – рисунок 3.

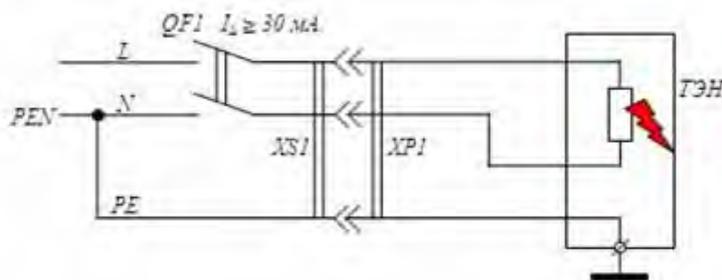


Рисунок 3 - Защита УЗО электронагревателя

Схема состоит из УЗО (QF1 по схеме) с дифференциальным током 30 мА, розетки с заземляющим контактом (з/к) XS1, вилки с з/к XP1 и электрического обогревателя, представляющего собой ТЭН, смонтированный в металлическом корпусе. Аппарат токовой защиты находится выше по схеме и условно не показан. Разделение PEN-проводника на схеме показано условно, для наглядности цепи тока утечки.

Если в электронагревателе произойдет короткое замыкание на корпус, то ток КЗ окажется для УЗО током утечки, и оно быстро сработает, отключив аварийный участок сети.

Тут следует разоблачить один предрассудок: считается, что при двухпроводной сети установка УЗО не имеет смысла. Действительно, в двухпроводной сети при замыкании на корпус электроприбора УЗО не отключит напряжение, так как нет тока утечки – рисунок 4.

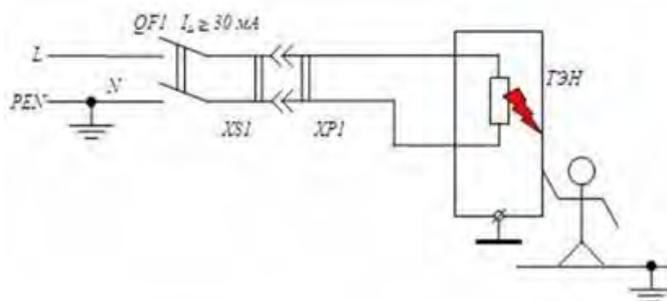


Рисунок 4 - УЗО в двухпроводной сети

Однако при прикосновении к корпусу аварийного электроприбора человека, стоящего на земле, ток утечки появится, и УЗО спасет человека от электротравмы. Таким образом, УЗО в двухпроводных сетях обеспечивает защиту человека от прикосновения к токоведущим частям, в том числе и при замыкании на корпус.

*Противопожарная безопасность.*

Некоторая часть пожаров вызывается токами утечки на землю, разогревающими место утечки вплоть до возгорания. Для пресечения подобных пожаров достаточно установить УЗО с дифференциальным током 100 мА или менее.

*Установка УЗО в схему.*

В тех случаях, когда УЗО устанавливается в электроустановку, питающуюся по 4-хпроводной схеме (3 фазы + объединенный нулевой проводник, PEN-проводник), то есть по стандарту TN-C, требуется выполнять разделение объединенного нулевого проводника (PEN-проводника) на нулевой рабочий (N) и нулевой защитный (PE) проводники (перейти к системе TN-C-S). Подробнее о различиях нулевого рабочего и нулевого защитного проводников смотри в пункте 5.2.

Требования ПУЭ к разделению PEN-проводника гласят:

- нулевой рабочий и нулевой защитный проводники запрещено присоединять под

один болт;

– PEN-проводник для разделения присоединяется к РЕ-клемме, надежно соединенной с N-клеммой.

Для щитов с металлическим (токопроводящим) корпусом.

Разделение PEN-проводника предпочтительно осуществлять на металлическом корпусе щита. Такое разделение демонстрирует рисунок 5.

Рисунок 5 - Разделение PEN-проводника на корпусе щита

Совмещенный PEN-проводник вводного кабеля присоединяется к болтовому соединению XN2, смонтированному на корпусе щита. XN2 соединен также с ноль-клеммой «РЕ», служащей для распределения защитного нуля. Рабочий ноль берется от болтового соединения XN1, также смонтированного на корпусе щита. С XN1 допустимо брать несколько проводников рабочего ноля (например, для нескольких УЗО), но нельзя присоединять к нему РЕ или PEN проводники нагрузок.

В том случае, если нагрузкой является распределительный щит, питаемый по 4-хпроводной схеме, то ее PEN-проводник следует присоединять к XN2 (не к ноль-клемме «РЕ» и не к цепям рабочего ноля).

Типоразмеры болтовых соединений XN1 и XN2 здесь и далее должны соответствовать требованиям пункта 5.3.

Типичные ошибки при разделении PEN-проводника в щитах с металлическим корпусом.

Нельзя разделять PEN-проводник в нулевой клемме входного УЗО – рисунок 6.



Рисунок 6 - Ввод PEN-проводника во входную клемму "N" УЗО – ОШИБКА!

Запрещено также соединять N, PE и PEN проводники под один болт – рисунок 7.

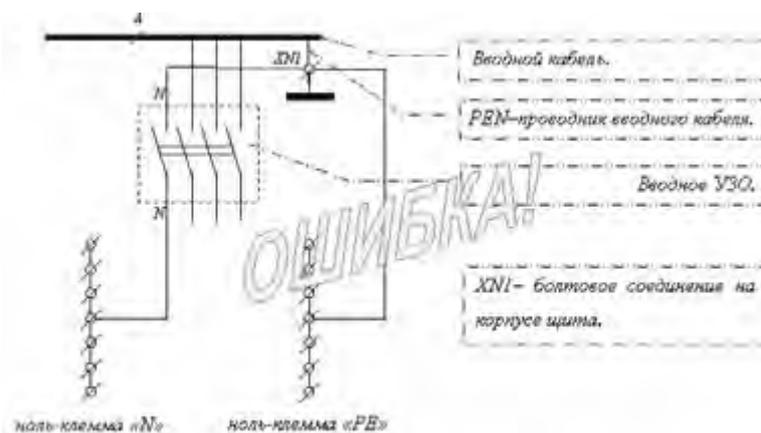


Рисунок 7 - Объединение N, PE и PEN проводников под один болт – ОШИБКА!

Для устройств с не проводящим электрический ток корпусом.

В случаях, когда разделение PEN-проводника требуется выполнить в устройстве с не проводящим электрический ток корпусом (например, в пластиковом боксе) следует вводить PEN-проводник на ноль-клемму PE – рисунок 5. При этом особое внимание следует уделить надежности соединения PEN-проводника с ноль-клеммой PE, например, зажать этот проводник под два винта ноль-клеммы. От надежности этого соединения зависит безопасность людей.

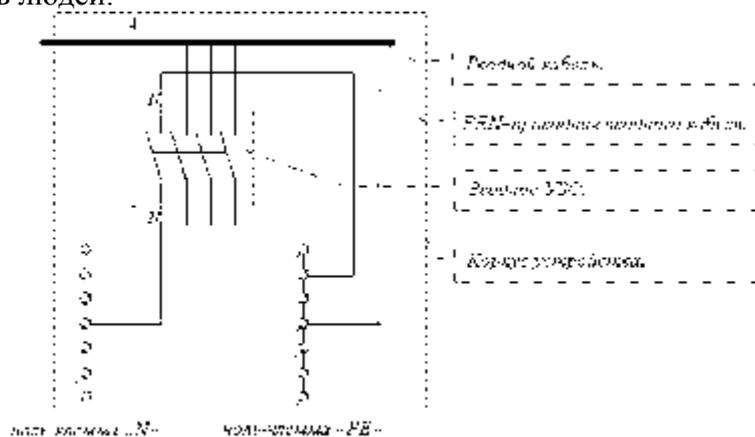


Рисунок 8 - Разделение PEN-проводника в токонепроводящем корпусе Нулевой защитный и нулевой рабочий проводники.

Нулевым рабочим называется проводник, присоединенный к нулевому выводу питающего трансформатора (к общей точке соединенных в «звезду» обмоток трансформатора) и по которому течет ток нагрузки. Рабочий нулевой проводник обозначается «N».

Нулевым защитным называется проводник, присоединенный к нулевому выводу питающего трансформатора с одной стороны, и к токопроводящим частям электроприемников, подлежащим защите от появления на них опасного для жизни людей напряжения – с другой. К таким «токопроводящим частям электроприемников» относятся части, к которым при эксплуатации не исключено прикосновение человека – в основном корпуса (подробнее смотри в ПУЭ – «части, подлежащие занулению»). Нулевой защитный проводник обозначается «PE». В нормальном режиме работы сети по нулевому защитному проводнику ток не течет.

Из определения рабочего и защитного нулей следует, что до определенной точки это один и тот же проводник (PEN-проводник), присоединенный к нейтрали трансформатора. Для сетей с глухозаземленной нейтралью можно считать, что PEN-проводник и нейтраль трансформатора – одно и то же (рисунок 9). Обычно разделение PEN-проводника производится на главной заземляющей шине, устанавливаемой на вводе (по схеме) в электроустановку.

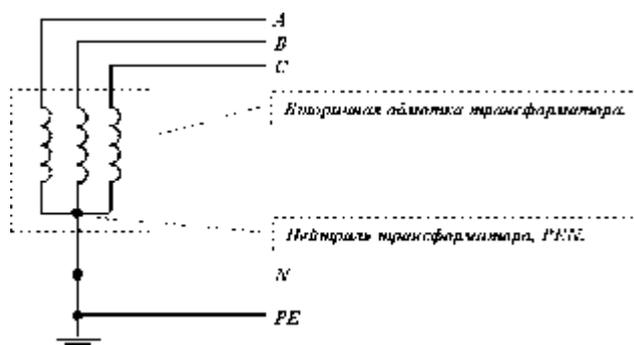


Рисунок 9 - Рабочий и защитный ноль

Следует отметить, что называть нулевой защитный проводник «землей» неточно, так как с землей соединяются в равной степени оба ноля – и рабочий, и защитный (так как заземляется PEN-проводник – смотри рисунок 9). Более того, срабатывание защиты при замыкании фазы на корпус электроприбора происходит от тока, идущего по нулевому защитному проводнику, а не от тока через землю.

Резюмируя, следует отметить основное, с точки зрения использования УЗО, различие рабочего и защитного нолей – в рабочем ноле ток течет в нормальном режиме, а в защитном ноле – только при аварии электроустановки.

Выбор типоразмера болтового соединения для ноля сети по току нагрузки.

Поиск причин срабатывания УЗО.

Все причины, вызывающие срабатывание УЗО (при эксплуатации электрических сетей), можно уложить в четкую классификацию.

1. Неверное подключение электроприемников:

- ошибки монтажа;
- ошибки проектирования.

2. Неисправность сети или электроприемников (падение сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановки).

#### *Библиографический список*

1. Монаков В. К. Устройства защитного отключения как эффективное средство предотвращения возгораний и пожаров // Пожарная безопасность. 2003. № 5. С. 193-195.
2. Поединцев И. Ф., Смирнов В. В., Дударев Н. Г., Бойцов В. Ф. Исследование влияния параметров токов утечки на процесс зажигания конструкционных материалов электрических кабелей: Материалы науч.-практ. конф. - М.: ВНИИПО МВД РФ, 1992. - С. 64-65.
3. Овчинников В.В. Защита электрических сетей 0,4-35 кВ (часть 1). Приложение к журналу «Энергетик».

*Горяченкова А.А., Коваленко А.Е.  
Научный руководитель Злобин В.Н.*

## **СХЕМА И ОПИСАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ КОРПУСКУЛЯРНОГО ЛЕГИРОВАНИЯ ГОРЕЛОЧНЫХ УСТРОЙСТВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Обеспечить воздействие, уменьшающее образование вредных веществ в ТГУ, возможно перспективным технологическим приемом – методом корпускулярного

легирования (ионной имплантации): внедрением в поверхность деталей атомов и ионов специально подобранных веществ, участвующих в каталитических реакциях. Этот метод позволяет вводить в различные мишени (металлические, полупроводниковые, диэлектрические) ионы различных элементов, и получать требуемые значения физических параметров и заданные распределения концентрации примеси.

Дальнейшее развитие теплогенерирующих установок (ТГУ) требует решения ряда взаимосвязанных задач. Так, повышение топливной экономичности ТГУ ускорением топливоподачи и интенсификацией процесса сгорания приводит к увеличению вредных выбросов с отработавшими газами, к повышению износа топливной аппаратуры.

Обеспечить воздействие, уменьшающее образование вредных веществ в ТГУ, возможно перспективным технологическим приемом – методом корпускулярного легирования (ионной имплантации): внедрением в поверхность деталей атомов и ионов специально подобранных веществ, участвующих в каталитических реакциях. Этот метод позволяет вводить в различные мишени (металлические, полупроводниковые, диэлектрические) ионы различных элементов, и получать требуемые значения физических параметров и заданные распределения концентрации примеси.

Интерес к этому способу вызван рядом положительных особенностей, которыми он обладает по сравнению с традиционными способами нанесения покрытий (диффузией, сплавлением, легированием из расплава, легированием в процессе эпитаксии). К основным преимуществам ионного легирования относят:

1) универсальность метода, возможность вводить атомы любого элемента в любое твердое тело, когда обычные способы легирования непригодны или затруднительны;

2) низкую температуру, при которой осуществляется процесс (на уровне комнатных), поэтому отсутствуют изменения глубинной структуры основного материала детали, нет коробления сложно-профильных поверхностей;

3) после нанесения покрытий (образования слоя) не изменяются линейные размеры деталей, что открывает широкие возможности повышения износостойкости прецизионных пар в топливной аппаратуре и позволяет использовать ионную имплантацию в качестве финишной обработки;

4) точный контроль глубины и профиля распределения примеси;

5) обеспечивается одновременно дисперсионное и деформационное упрочнение поверхностного слоя;

6) высокая экологическая чистота процесса, поскольку он проводится в высоком вакууме при строгом контроле за всеми параметрами в течение определенного времени;

7) возможность полной автоматизации технологического процесса легирования.

Первые публикации по легированию в производстве приборов микроэлектроники относятся к началу 60-х годов прошлого столетия. Это направление доминировало до 80-х годов, когда параллельно с ним появилась и за несколько лет сформировалась новая ветвь исследования и технологии, получившая название «имплантационная металлургия». В настоящее время этот процесс используется для упрочнения рабочих поверхностей режущих инструментов, деталей машин, а также при приготовлении катализаторов в химической промышленности, в системах нейтрализации отработавших газов двигателей внутреннего сгорания.

В России основное количество моделей имплантеров с широким спектром энергий и токов было разработано в НИИВТ им. С. А. Векшинского, применяемых в производстве приборов микроэлектроники. В основном – это установки «Везувий», характеризующиеся диапазоном энергии от десятков до нескольких сот килоэлектронвольт. В частности установки «Везувий – 3», «Везувий – 5» предназначены для обработки группы образцов диаметром 40 мм. Установка «Везувий – 9» с проектной энергией 600 кэВ практически не нашла применения в промышленности ввиду необходимости размещения в специальном, радиационно защищенном помещении, низкой надежности и малой производительности.

К настоящему времени парк имплантеров России представлен также установками

малых, средних и больших доз: «Днепр», «Лада – 30», их модификациями «ДОЗА» и «ДЕКРЕТ», выпускаемые заводом «ЭЛМАШ» (г. Саратов). Установки имеют однотипную инжекторную часть и отличаются только приемными камерами для поштучной или групповой обработки полупроводниковых пластин диаметром от 75 мм до 150 мм.

Современные установки такого типа состоят из ионного источника, ускоряющей системы, масс - сепаратора, устройства сканирования ионного пучка по поверхности мишени, системы источников питания, приемной камеры, вакуумной системы, устройства контроля и управления технологическим процессом. Ионное легирование осуществляется путем бомбардировки пластин ионами примеси, ускоренными в специальных ускорителях до значительной энергии. Ионы примеси из источника ионов входят в анализатор по массе. Необходимость разделения по массе вызвана тем, что вытягиваемый из источника поток ионов неоднороден по составу, в нем присутствуют ионы различных элементов и соединений и многозарядные ионы. Для разделения ионов по отношению их заряда к массе применяют сепараторы, основанные на взаимодействии движущегося иона с магнитными и электрическими полями или их комбинациями. Ионы определенным отношением массы к заряду входят в электростатический ускоритель ионов, к электродам которого от отдельного высоковольтного источника подводится напряжение. Ускоренные ионы через щель поступают в фокусирующую систему, а затем в сканирующую, которая обеспечивает перемещение сфокусированного пучка ионов по пластине, расположенной в приемной камере. В установке обеспечивается необходимый высокий вакуум.

В машиностроении в отличие от микроэлектроники обработка поверхностей ионным легированием имеет свои особенности:

- для изменения физических свойств поверхностей деталей отсутствует необходимость в сортировке ионов по зарядам. При использовании многозарядных ионов увеличивается проникновение ионов по глубине в обрабатываемой поверхности в том же электростатическом поле;

- сканирование сфокусированного пучка по поверхности может быть заменено применением широкого ионного пучка с приемлемым распределением плотности ионов по радиусу;

- крупные детали можно вращать под ионным пучком для получения равномерного распределения легирующей примеси;

- использование ионных источников, дающих однородный по составу ионный пучок.

Таким образом, отпадает необходимость в фокусировке и сканировании пучка, а также можно отказаться от сепарирования потока ионов.

Для повышения стойкости деталей механизмов (валы, раскататели и др.) ввиду дефицита твердосплавных материалов их выполняют с поверхностными покрытиями. Для их изготовления широко применяют метод ионного напыления. На базе этого метода серийно выпускаются установки «Булат», «Пуск», «Юнион» и др., в которых для получения покрытия твердое вещество испаряют в вакууме под действием низковольтной электрической дуги постоянного тока. При этом температура поверхности составляет 350 – 800 градусов Цельсия. Покрытия на изделие наносятся так называемым методом КИБ (конденсация с ионной бомбардировкой), который сочетает в себе термодиффузию внедряемых химических элементов из плазмы дугового разряда в парах газа и металла в разогретую поверхность изделия. Требуемый эффект очистки и температурный режим конденсации обеспечивают подбором параметров тлеющего разряда (род газа, ускоряющее напряжение на подложке, плотность ионного тока) и времени обработки.

Процесс формирования покрытия на таких установках можно условно разделить на три стадии. Первая стадия – формирование плазменного потока частиц испаренного вещества под действием электрической дуги, при этом электрод 5, управляемый катушкой 8, зажигает дугу и начинается процесс распыления металла катода (рисунок 1). Для локализации плазменного потока применена фокусирующая магнитная катушка 7.

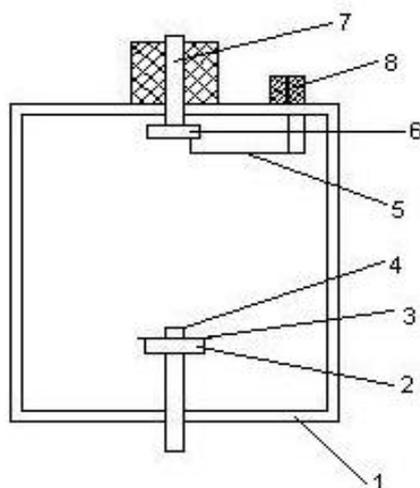


Рисунок 1 - Схема аппарата ионного осаждения с электродуговым испарителем:  
 1 – вакуумная камера, 2 – электрод, 3 – подложка, 4 – обрабатываемая деталь, 5 – электрод, 6 – катод, 7 – фокусирующая магнитная катушка, 8 – электромагнитная катушка

Вторая стадия – ионная бомбардировка или ионная очистка поверхности за счет ее катодного распыления. На этой стадии между катодом 6 и подложкой 3 создается высокое напряжение (1,2...1,5 кВ), заряженные частицы плазмы бомбардируют поверхность подложки. В результате в высоком вакууме происходит физическая и химическая очистка поверхности изделия 4, значительный разогрев поверхностного слоя изделия, при этом основная масса образца остается относительно холодной. Длительность ионной бомбардировки определяется теплофизическими свойствами обрабатываемого материала.

Третья стадия – непосредственно нанесение покрытия заданного состава 5 и 4 толщины на обрабатываемую поверхность – осуществляется при небольшом напряжении между катодом и подложкой (не более 200 В) в среде заданного рабочего газа. Напыление материала покрытия реализуется в вакууме. Температуру конденсации, которая зависит в основном от свойств материала детали и ее конструкции, поддерживают постоянной в течение всего процесса нанесения покрытия. Скорость конденсации покрытия определяется плотностью ионного тока и энергией заряженных частиц, а время конденсации в основном регламентируется заданной толщиной покрытия. В результате взаимодействия, например, азота и молибдена образуется покрытие из нитрида молибдена, обладающего каталитическими свойствами.

Техническая характеристика установки «Булат»: площадь поверхности напыления под одним испарителем – 0,02 м<sup>2</sup>; скорость осаждения пленки на расстоянии 270 мм от испарителя – до 0,8 км/мин; рабочее давление в камере – (7·10<sup>-1</sup> ... 7·10<sup>-3</sup>) Па; потребляемая мощность в режиме напыления – 20 кВт.

Недостатком таких установок является следующее. При обработке мелких и тонких изделий при таких температурах (350 – 800° С) трудно предохранить их от неравномерного нагрева, приводящего к короблению, а также при указанных температурах наблюдается эффект разупрочнения металла. Крупногабаритные изделия либо невозможно поместить в рабочую камеру установок типа «Булат», либо не удастся нагреть до температуры, необходимой для термомодификации.

Установки корпускулярного легирования дополняют метод конденсации с ионной бомбардировкой возможностями упрочнения тонких, мелких и крупногабаритных изделий при низких температурах обработки (порядка 100 градусов Цельсия), причем с образованием когезионной связи покрытия с основой изделия, изготовленной из самых различных материалов.

К преимуществам этого способа, который в основном связан с нетепловым характером легирования, относятся:

- химические и физические свойства поверхности могут изменяться в широком диапазоне без связи с объемными свойствами образца, такими, как предел растворимости;
- процесс, в противоположность обычному легированию, применим к самым разным материалам (металлам, керамике);
- отсутствуют поверхности раздела между внедренным слоем и материалом основы, которые часто являются причиной коррозии за счет контактной разности потенциалов или источником ухудшения механических свойств за счет недостаточных адгезионных свойств между слоями;
- расходуется очень малое количество добавки, поэтому, при необходимости, можно использовать дорогие и редкие элементы без значительного повышения стоимости процесса (для катализаторов, наносимых корпускулярным легированием, газовых горелок достаточно нанести, например, 0,02 % платины от веса нейтрализатора токсичных выбросов для получения эффективного дожигания топлива и нейтрализации вредных примесей);
- поверхность после имплантации может повышать свою каталитическую активность за счёт образования более развитой удельной поверхности из-за её аморфизации при ионной бомбардировке;
- процесс технологичен, хорошо контролируется и воспроизводится.

*Короткова Н.В.*

*Научный руководитель Карпузова Н.Ю.*

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В последние годы энергетическое использование древесных отходов лесоперерабатывающей промышленности рассматривается как альтернатива традиционным видам топлива. Так, одним из основных направлений утилизации древесных отходов столярно-строительного производства является их использование для выработки тепловой и электрической энергии.

Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность является одной из ключевых отраслей России. Эффективная утилизация древесных отходов становится все более актуальной в свете сохранения природной среды. Также любое предприятие отрасли заинтересовано в том, чтобы утилизация древесных отходов из статьи затрат перешла в статью доходов.

Одним из основных направлений утилизации древесных отходов является их использование для выработки тепловой и электрической энергии. В последние годы энергетическое использование древесных отходов рассматривается как альтернатива традиционным видам топлива.

Использование в России древесных отходов не только меньше вредит окружающей среде, но и служит источником экономии средств, предназначенных для покупки топлива. Ресурсы древесных отходов оцениваются в 36 млн. м<sup>3</sup> в год, что эквивалентно 59 млн. МВт/ч тепловой энергии, и позволяет заменить 7820 тыс. тонн мазута стоимостью 745 млн. \$.

Это путь учета и экономии невозобновляемых энергетических природных ресурсов, путь, по которому идет цивилизованный мир и который позволит России приблизиться к индустриально развитым странам по показателям удельной энергоёмкости

промышленного производства. Все это привело к тому, что технологии энергетического использования древесных отходов в последние годы развиваются и совершенствуются. Основными технологиями являются: Сжигание, Быстрый пиролиз и Газификация [1].

### Сжигание.

Сжигание древесных отходов базируется на нескольких методах сжигания, в том числе:

- прямое сжигание,
- сжигание в кипящем/циркулирующем слое,
- газификация (сжигание газов во вторичной камере сгорания),
- сжигание пылевидного топлива.

Прямое сжигание происходит в топках с горизонтальной, конусообразной, наклонной или подвижной колосниковой решеткой. Данный метод используется в водогрейных котлах и печах малой мощности (менее 20 МВт) для сжигания древесного топлива, в том числе с высокой влажностью: кусковых и длинномерных отходов, щепы, коры, опилок, топливных брикетов и гранул и т.д. Для автоматизированного сжигания измельченных отходов также используются трубчатые горелки со шнековой подачей. Обычное использование тепла - для сушки древесины в сушильных камерах, в водогрейных котлах для обогрева производственных и/или жилых помещений. Для выработки электрической энергии отходы сжигаются в паровом котле с последующим использованием пара в паровой турбине. Эта технология имеет низкий электрический к.п.д. порядка 8-13% (для мини-ТЭЦ мощностью 600-1000 кВт), который повышается благодаря использованию более совершенных методов сжигания, таких как сжигание в кипящем/циркулирующем слое или сжигание пылевидного древесного топлива. Однако эти методы используются в электростанциях мощностью не менее 5 МВт, строительство которых требует больших капитальных затрат. Недостатком этого метода является низкая эффективность и высокий уровень эмиссии отходов горения в дымовых газах.

Сжигание в кипящем/циркулирующем слое позволяет достичь большей эффективности и экономичности за счет почти 100%-го сгорания топлива при меньшем уровне эмиссии отходов горения по сравнению с прямым сжиганием. При использовании данного метода измельченное древесное топливо подается в «кипящий» слой, созданный путем продувания воздуха или газа через слой инертного материала, например, песка. Количество инертного материала существенно больше количества топлива, поэтому процесс горения протекает стабильно с высокой эффективностью. В зависимости от скорости продувки частицы инертного слоя остаются в нем или же выносятся из слоя вместе с продуктами горения и собираются с помощью циклонов, после чего возвращаются в кипящий слой (метод циркулирующего слоя). Метод сжигания в кипящем слое используется в коммерческих или муниципальных котельных и ТЭЦ в диапазоне мощностей от 5 до 600 МВт для получения электрической и тепловой энергии. Дополнительным достоинством данного метода является возможность сжигания различных видов топлива (всего до 70 видов), включая низкосортный уголь, торф, твердые бытовые отходы, отходы ЦБК и т.д.

Газификация (сжигание газов во вторичной камере сгорания) представляет собой двухэтапный процесс. На первом этапе топливо подается шнековым питателем на наклонную решетку в первичной камере (предтопке), где оно нагревается до такой температуры, при которой происходит процесс газификации. Перегретый и смешанный со вторичным воздухом древесный газ сгорает во вторичной камере практически без остатка. Продукты сгорания используются в котле или печи для получения горячей воды, пара или воздуха. В когенерационном режиме пар может использоваться в паровой турбине для получения электроэнергии. Диапазон мощностей систем сжигания такого рода от 150 кВт до 30 МВт. Недостаток - высокая стоимость.

Сжигание пылевидного топлива осуществляется с помощью специальных горелок, предназначенных для сжигания древесной пыли, образующейся в процессе производства

или в результате измельчения древесных отходов в пыль. Весь процесс от исходных древесных отходов, измельчения в пыль с влажностью порядка 8%, подачи и сжигания пыли - полностью автоматизирован. Получение энергии с использованием только древесной пыли используется достаточно редко; обычно это топливо используется в котельных или ТЭЦ, работающих на пылевидном угле и/или торфе. Стоимость комплектного оборудования для сжигания древесной пыли также высока.

### **Быстрый пиролиз.**

Быстрый пиролиз представляет собой процесс, при котором сухие (<10% влажности), измельченные в порошок древесные отходы, включая опилки, кору и т.д., быстро нагреваются в кипящем слое инертного материала внутри реактора до температуры 450 - 500°C при отсутствии воздуха. Продуктами пиролиза являются частицы древесного угля, неконденсирующийся газ, конденсирующиеся пары и аэрозоли. Частицы древесного угля отделяются в циклоне, а летучие вещества подвергаются быстрому охлаждению, в результате которого образуется жидкость - синтетическое жидкое топливо (пиротопливо), поступающее в накопительный резервуар.

Пиролизный газ сжигается в горелке реактора, однако, этого тепла недостаточно для поддержания процесса. Поэтому требуется дополнительный источник тепла, например, природный газ. Основной продукт пиролиза - синтетическое жидкое топливо (пиротопливо) - имеет калорийность, составляющую примерно 55% от калорийности дизельного топлива. Используется путем сжигания в газотурбинных установках (ГТУ) или дизельных двигателях. Несмотря на высокую эффективность и удобство использования жидкого синтетического топлива, отсутствие отходов, пиролиз только недавно вышел из стадии исследований и опытных разработок (максимальная производительность действующей пилотной установки составляет 10 тонн в сутки), что обуславливает высокую стоимость используемого оборудования.

### **Газификация.**

Газификация представляет собой процесс высокотемпературного превращения древесины в форме щепы (и других видов биомассы, а также угля и торфа) при нормальном или повышенном давлении в газ, называемый древесным или генераторным газом, а также небольшое количество золы, в специальных реакторах (газогенераторах) с ограниченным доступом воздуха или кислорода.

Модули газификации комплектуются газогенераторами, работающими на древесных отходах, измельченных в энергетическую щепу длиной от 10 до 150 мм и толщиной от 10 до 100 мм, к которой допускается добавление до 10-15% опилок. Имеются Модули газификации, работающие полностью на опилках, а также на других видах биомассы - рисовой шелухе, лузге подсолнечника, жоме сахарной свеклы и др. При использовании опилок потребление топлива увеличивается на 20% по сравнению с твердыми древесными отходами. Топливо подается в газогенератор с помощью автоматического скипового подъемника.

Для получения топлива с нужными характеристиками Загрузка топлива в газогенератор производится с помощью скипового подъемника, сопряженного с автоматическим дверным механизмом газогенератора. Модуль газификации комплектуется модулем подготовки топлива, главными элементами которого являются одна или несколько рубильных машин для превращения древесных отходов в энергетическую щепу и одна или несколько сушилок для щепы, производительность которых соответствует мощности установленных модулей газификации. Если отходы и без подготовки имеют допустимые размеры и/или влажность, ненужные компоненты модуля подготовки топлива исключаются. Заказчик может укомплектовать станцию подобным оборудованием по своему выбору. Модуль газификации предназначен для получения генераторного газа из древесных отходов и других видов биомассы. Генераторный газ используется в котлах, печах и других тепловых установках для получения тепловой энергии. Одно из тепловых применений состоит в использовании для

малых ТЭЦ с целью перехода на более дешевое древесное топливо и другие виды биомассы. Для этой цели генераторный газ, полученный в модуле газификации, сжигается в горелках, в том числе в смеси с мазутом или легким печным топливом. Загрузка топлива в газогенератор производится с помощью скипового подъемника, сопряженного с автоматическим дверным механизмом газогенератора.

Генераторный газ имеет температуру 300 - 600 °С и состоит из горючих газов (СО, Н<sub>2</sub>, СН<sub>4</sub>), инертных газов (СО<sub>2</sub> и N<sub>2</sub>), паров воды, твердых примесей и пиролизных смол. Из 1 кг древесной щепы получают около 2.5 Нм<sup>3</sup> газа с теплотой сгорания 900 - 1200 Ккал/Нм<sup>3</sup>. Эффективность газификации достигает 85-90%. Благодаря этому, а также удобству применения газа, газификация является более эффективным и чистым процессом, чем сжигание.

#### *Библиографический список*

1. [www.sciteclibrary.ru](http://www.sciteclibrary.ru)

*Легкий А.Д.*

*Научные руководители Злобин В.Н., Чернышкова Т.В*

## **ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Одной из ключевых проблем в строительном комплексе является эффективная теплозащита зданий и сооружений, поэтому разработка и внедрение технологий производства новых эффективных теплоизоляционных строительных материалов для ограждающих систем зданий является важным фактором, обеспечивающим решение этой проблемы.

Проблемой современного строительства высотных зданий является общее удорожание строительства и неудовлетворительные эксплуатационные характеристики многослойных ограждающих изделий: это большой вес и неоднородность изделий по плотности, прочности и теплопроводности, сложность и ненадежность крепления теплоизоляционного слоя, который отличается легкой сгораемостью и недолговечностью.

Новый современный материал для решения перечисленных проблем – это ячеистые теплоизоляционные бетоны. Ячеистые бетоны классифицируются в первую очередь по способу получения пористой структуры на газобетоны и пенобетоны. Получение пористой структуры возможно также путем испарения значительного количества вовлеченной воды.

По виду вяжущего могут быть получены следующие ячеистые бетоны: на основе цемента - пенобетон и газобетон; на основе известкового вяжущего - пеносиликат и газосиликат; на основе магнезиального вяжущего - пеномагнезит и газомагнезит; на основе гипсового вяжущего - пеногипс и газогипс. Часто наименование «пенобетон» и «газобетон» применяют для обозначения ячеистых бетонов и силикатобетонов вне зависимости от основного вида вяжущего. Ячеистые бетоны могут рассматриваться как обычные бетоны, в которых роль крупного и, частично, мелкого заполнителя выполняют воздушные пузырьки. Такие бетоны обычно называют просто ячеистыми. Иногда в состав ячеистого бетона вводят крупный заполнитель в виде шлаковой пемзы, перлита, вермикулита, керамзита или других вспученных материалов. Такие бетоны принято называть ячеистолегкими.

Ячеистые бетоны подразделяются по способу твердения. Различают ячеистые бетоны естественного и искусственного твердения. Ячеистые бетоны естественного

твердения набирают прочность при хранении в обычных атмосферных условиях, а искусственного – при их обработке в условиях повышенных температур под воздействием водяного пара. Обработка называется автоклавной при давлении пара более 1 ат и температуре выше 100 и неавтоклавной, если давление пара менее 1 ат и температура в пределах 25-100°C. Соответственно и ячеистые бетоны подразделяются на автоклавные и неавтоклавные.

Изделия из ячеистых бетонов в зависимости от требований, предъявляемых к их несущей способности, могут быть армированными и неармированными. В настоящее время ячеистые бетоны применяются в различных частях зданий и сооружений и выполняют всевозможные функции. В зависимости от свойств и области применения ячеистые бетоны делятся на теплоизоляционные и теплоизоляционно-конструктивные.

Теплоизоляционные ячеистые бетоны отличаются малым объемным весом (менее 1000 кг/м<sup>3</sup>), низким коэффициентом теплопроводности и достаточной прочностью.

В строительстве применяются различные изделия из ячеистых бетонов: панели, блоки и камни для наружных и внутренних стен и перегородок, плиты для утепленных кровель промышленных сооружений, скорлупы и сегменты для теплоизоляции трубопроводов, блоки для утепления и т. д. Изделия из ячеистых бетонов выпускают различных размеров как сплошные, так, и пустотелые.

Физико-механические свойства ячеистых бетонов зависят от способов образования пористости, равномерности распределения пор, их характера (открытые, сообщающиеся или замкнутые), вида вяжущего, условий твердения, влажности и многих других технологических факторов. Однако некоторые свойства ячеистых бетонов подчинены общим закономерностям. Так, коэффициент теплопроводности зависит в основном от величины объемного веса. Он почти не зависит от вида вяжущего, условий твердения и других факторов. Это объясняется тем, что материал стенок, образующих поры, состоит из цементного камня или близкого к нему по свойствам силиката. Поэтому величина пористости и соответственно объемного веса определяет теплопроводность ячеистых бетонов.

Прочностные свойства ячеистых бетонов зависят в большей степени от вида вяжущего и условий твердения. Наиболее прочными являются автоклавные ячеистые бетоны, их прочность превышает прочность ячеистых бетонов естественного твердения в 8-10 раз.

Прочность материала стенок ячеистого бетона определяется количеством воды затворения. При твердении ячеистого бетона на основе портландцемента только определенная часть воды участвует в процессе твердения. Количество связанной воды при гидратации цемента зависит от его минералогического состава и в среднем составляет 15-20% от веса цемента. Избыточное количество воды, раздвигая частицы цемента с оболочками из продуктов гидратации, образует прослойки и скопления в толще цементного камня. После высыхания и постепенного расходования воды на продолжающиеся процессы гидратации в цементном камне остаются пустоты, каналы и отдельные замкнутые поры.

Некоторое количество пустот появляется и в результате усыхания гелеобразных масс, образующихся в ходе твердения цемента. Поэтому прочность цементного камня понижается по мере увеличения относительного количества воды затворения (или увеличения водоцементного отношения В/Ц).

Для ячеистых бетонов, в состав которых входит наряду с вяжущим определенное количество тонкодисперсных добавок, вместо водоцементного отношения принято определять так называемое водотвердое отношение. Водотвердный фактор - это отношение воды затворения к сумме твердых веществ - вяжущего и добавок. По мере увеличения водо-твердого отношения прочность ячеистых бетонов уменьшается. Этой зависимости подчиняются ячеистые бетоны на основе любого вяжущего.

Теплофизические свойства ячеистых бетонов зависят от их влажности. Поэтому

одним из основных свойств, характеризующих ячеистые бетоны, является водопоглощение. Водопоглощение ячеистых бетонов зависит от вида вяжущего вещества: бетоны на основе извести, каустического магнетита, каустического доломита и гипса имеют большее водопоглощение, чем бетоны на портландцементе.

Вследствие большого водопоглощения изделия из пено- и газосиликатов разрешено использовать в помещениях с относительной влажностью воздуха не выше 50%. Изделия из пеногипса разрешено применять только в конструкциях, надежно защищенных от воздействия влаги.

Важным свойством для ячеистых бетонов является усадка. Изделия из неавтоклавного бетона дают большую усадку, чем из автоклавных. Пеногипс и пеномагнетит практически не дают усадки.

Температуростойкость ячеистых бетонов невысока. Для автоклавных пенобетона и пеносиликата, а также для безавтоклавного пенобетона предельно допустимыми температурами являются 300-400°. При дальнейшем повышении температуры имеет место дегидратация новообразований цементного камня, вследствие чего резко понижается прочность бетонов.

На прочности пенобетона и пеносиликата сказывается не только температура, но и скорость нагревания изделий. Быстрый нагрев скорее приводит к появлению трещин, чем медленный нагрев до той же температуры. Пеномагнетит при повышении температуры выше 200° имеет меньшую прочность, а при температуре выше 350° он начинает разрушаться. Это свойство пеномагнетита определяется отношением к нагреванию кристаллической хлорокиси магния.

Температуростойкость пеногипса незначительна, при температуре выше 50-60 его применять не следует; дальнейшее повышение температуры вызывает дегидратацию двуводного гипса.

Для применения при температурах от 400 до 700° разработаны специальные рецептуры жароупорного пенобетона. Жароупорный пенобетон изготавливают из портландцемента, золы-уноса тепловых электростанций, пенообразователя и воды. Жароупорный пенобетон твердеет в естественных условиях. Вследствие невысокой температуростойкости ячеистые бетоны относятся к изоляционно-строительным материалам и применяются для изоляции ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Технология производства пенобетона достаточно проста. Ячеистая структура может быть получена на основе пено- или газообразования. Производство неавтоклавного пенобетона отличается простотой оборудования и позволяет осуществлять технологический процесс в полигонных и заводских условиях.

Технологическая линия производства состоит из операций (узлов):

- приготовление пенообразующего состава;
- взбивание пены (пенообразование);
- приготовление цементного теста или раствора;
- приготовление пенобетонной массы смешиванием пены с цементным тестом или раствором;
- заполнение форм;
- твердение изделий.

В качестве основных материалов в производстве применяются портландцемент и пенообразователи. Для изготовления неавтоклавного пенобетона применяют портландцемент или пуццолановый портландцемент марки не ниже 400. Использование портландцемента меньшей активности нежелательно, так как в этом случае может быть получен пенобетон пониженной прочности. Повышение прочности путем увеличения расхода цемента приводит к увеличению объемного веса и, естественно, к ухудшению теплоизолирующих свойств. Применение шлако-портландцемента в производстве неавтоклавного пенобетона недопустимо, так как этот вид вяжущего вызывает

значительную усадку свежееуложенной пенобетонной массы, обусловленную влиянием доменных шлаков на стойкость нет.

Практически вес 1 м<sup>3</sup> пенобетона равен весу цементного камня, при этом весом воздуха в порах пренебрегают. Вес цементного камня равен весу цемента и связанной воды – примерно 15% от веса цемента. В производстве пенобетона важное значение имеет правильный выбор водоцементного отношения. Оптимальное водоцементное отношение определяют из условий получения заданной подвижности пенобетонной массы. В производстве пенобетона к воде затворения предъявляются следующие требования: она не должна быть загрязненной керосином, жирами, маслами и другими примесями, содержать большого количества солей кальция, т.е. не быть жесткой. В качестве пенообразующих веществ применяются клееканифольная эмульсия, алюмосульфонафтенная эмульсия и др.

Процесс приготовления пены, цементного теста или раствора и смешение пены с цементным тестом или раствором происходят в пенобетонномешалках. Существуют различные типы пенобетонномешалок, состоящие из двух или трех барабанов. Наибольшее распространение получили трехбарабанные пенобетонномешалки.

Продолжительность цикла работы пенобетонномешалки складывается из продолжительности приготовления раствора, пены и смешения их в барабане-смесителе. Средняя продолжительность цикла приготовления пенобетонной массы равна 6 мин. Производительность мешалки выражается емкостью ее смесителя, что и определяет выдачу пенобетонной массы за один замес. Готовая однородная пенобетонная масса развозится передвижным кубелем и разливается в подготовленные формы или непосредственно в опалубку строительной конструкции. Для твердения (набора прочности) пенобетона достаточно пропаривания изделий в камерах при атмосферном давлении (в отличие от газобетона, где пропарка проходит в дорогостоящих и энергоемких автоклавных камерах под высоким давлением и высокой температурой).

В условиях засушливого климата и при высоких дневных температурах необходимо проводить поливку водой для увлажнения поверхности твердеющих изделий.

Пенобетон характеризуется следующими свойствами: высокими теплозащитными свойствами: сопротивление теплопередаче в три с лишним раза больше, чем у пустотелого кирпича, что существенно снижает расходы на отопление и прогревание холодного помещения; широким диапазоном прочности: 3-100 кг/см<sup>2</sup> допустимая этажность строительства 4 этажа; повышенной морозостойкостью: более 35 циклов; повышенной пожаробезопасностью: стены из пенобетона (150 мм) выдерживают прямое воздействие огня в течение 4 часов, а толщиной 100 мм – 2,5 часа; высокая пористость: в помещениях из пенобетона не накапливается радон, продукты метаболизма, вредные примеси и сырость, ячеистая структура обеспечивает оптимальную воздухо- и паропроницаемость; сорбционная влажность 5-6%, что меньше положенных по нормам 10%; изделия из пенобетона хорошо пилятся, "гвоздятся" и "шуруются"; великолепное шумоглушение – до 58 ДБ; коэффициент линейного расширения для пенобетона имеет такое же значение, что и для нормального бетона. Этот коэффициент важен при использовании бетона на больших площадях крыш, которые подвергаются воздействию тепла и холода.

В соответствии с современными требованиями по тепловой защите зданий в нашей стране в последние годы очень интенсивно и широко развивается производство ячеистых бетонов, в том числе пенобетонов.

Пенобетон может использоваться при тепло- и звукоизоляции стен, крыш, полов, утеплении труб, для изготовления сборных блоков и панелей перегородок в зданиях, а также для монолитного домостроения.

Достоинствами технологии неавтоклавного пенобетона являются малая энергоемкость и невысокие капиталовложения, что предопределяет перспективность ее применения, как в сборном, так и в монолитном строительстве. Производство пенобетона для теплоизоляции является весьма перспективным при средней плотности 300-400 кг/м<sup>3</sup>.

Основным фактором, определяющим эффективность производства теплоизоляционного пенобетона, является снижение материальных затрат.

Недостатком неавтоклавного пенобетона является высокая склонность к образованию трещин в процессе набора прочности. Тем не менее неавтоклавное производство ячеистого бетона является весьма перспективным. В мире накоплен производственный, экспериментальный и теоретический материал для совершенствования теоретических и технологических основ изделий и конструкций из неавтоклавного ячеистого бетона.

Анализ литературных источников показал [1-18], что проблемы неавтоклавного ячеистого бетона можно решить, используя отходы нефтепереработки в виде серы, так как сера может существенно повышать прочностные и эксплуатационные свойства бетонов.

Анализируя публикации, мы пришли к выводу, что одним из способов решения этой задачи является использование нетрадиционных методов в технологии ячеистых бетонов, например, наличие в цементных пенобетонах карбонатных микронаполнителей весьма желательно, поскольку последние снижают себестоимость пенобетона, уменьшают усадочные явления в процессе твердения, повышают устойчивость пенобетонной массы, организуют структуру поризованного цементного камня.

В перспективе необходимо уделить самое пристальное внимание повышению качества и долговечности изделий из ячеистого бетона, совершенствованию технологии и расширению сырьевой базы за счет тщательного изучения его свойств. Начать целевую подготовку специалистов для отрасли по системе народного образования Российской Федерации. Построить ряд заводов ячеистого бетона нового поколения, взяв пример с Китая (к концу века построивших более 50 заводов ячеистого бетона нового поколения по лицензии фирмы «Сипорекс», Швеция).

#### *Библиографический список*

1. Ахметов Д.А., Ахметов А.Р., Бисенов К.А. Ячеистые бетоны. - Алматы: Ғылым, 2008.
2. Баринава Л.А. Строительные материалы, оборудование, технологии 21 века. М., Высшая школа, 2002.
3. Баженов П.И. Технология автоклавных материалов. Л., 1978.
4. Бужевич Т.А. Легкие бетоны на пористых заполнителях. М., 1970.
5. Бурлаков Г.А., Комар А.Г. Технология изделий из легкого бетона. М., 1986.
6. Горлов Ю.П., Меркин А.П., Устенко А.А. Технология теплоизоляционных материалов. М., 1980.
7. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия. М., 1976.
8. Лесовик В.С. Проблемы строительного материаловедения и новые технологии; сборник документов Международной конференции, - Белгород, 1997.
9. Микульский В.Т. строительные материалы. М., из-во Высшая школа, 2004.
10. Николаева, И.Л.. Теплоизоляционные материалы и изделия. Каталог-справочник / И.Л. Николаева, Ю.В. Козлова.- Изд. «Современные строительные конструкции»-Москва, 2007.
11. Рыбьев, И.А. Строительное материаловедение / И.А. Рыбьев / Учеб. пособие для строит. спец. вузов.-М.: Высш. шк., 2002.
12. Ткаченко Т.Ф. Эффективный теплоизоляционный пенобетон с использованием техногенных карбонатных отходов.- Тула: ТГУ. – 2008.
13. Хоменко В.Г. Справочник по теплозащите зданий. Киев, 1996г.
14. Строительные материалы/Хигерович М.И. и др. М., 1982.
15. [www.intek-company.ru/-penobeton\\_technology](http://www.intek-company.ru/-penobeton_technology)
16. [www.penobeton.com.ua](http://www.penobeton.com.ua)
17. [www.know-house.ru](http://www.know-house.ru)
18. [www.ibeton.ru/a14.php](http://www.ibeton.ru/a14.php)

## **ТЕПЛОВОЙ НАСОС – АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В последние десятилетия все более интенсивно ведется поиск новых типов источников возобновляемой энергии и новых типов техники. Тепловые насосы отличаются от традиционных источников тепла тем, что это энергосберегающая технология, снижающая затраты на электроресурсы и топливо.

Одним из устройств по экстракции низкопотенциальной тепловой энергии окружающей среды является тепловой насос. Он преобразует низкотемпературное тепло источника в высокотемпературное тепло, необходимое для отопления помещения или горячего водоснабжения. При этом источником тепла может быть не только земля, но и вода, воздух [1].

Принцип работы теплового насоса отображен в обратном цикле Карно [2]. Тепловой насос имеет четыре основных элемента: конденсатор, дроссель, испаритель и компрессор, кроме того, он имеет два гидравлических контура. В испарителе хладагент нагревается до температуры 6-8°C, отобранной из окружающей среды (земли, воды или воздуха), закипает и испаряется. Полученный пар сжимается компрессором, и при росте давления температура хладагента поднимается до 35-65°C. Эта температура отдается через теплообменник конденсатору рабочей жидкости отопительного контура, и хладагент обратно конденсируется. Дроссель сбрасывает давление в конденсаторе, пропуская хладагент в испаритель. Цикл замыкается.

Тепловым насосам требуется электроэнергия, но, затратив 1 кВт электроэнергии на работу компрессора и насосов, Вы получите 3-5 кВт тепловой энергии. При этом в летний период тепловой насос, при наличии реверсивного режима работы, может охлаждать воздух в помещении.

Преимущества теплового насоса:

- эффективность: более чем в четыре раза превосходит существующие аналоги;
- безопасность: в тепловом насосе ничего не горит, он взрыво- и пожаробезопасен;
- экологичность: благодаря устройству теплового насоса отсутствуют какие-либо выбросы в окружающую среду, он не оказывает вредного воздействия на ваш организм;
- управление на расстоянии: осуществляется при помощи Интернета или через телефонную линию;
- гибкость: функционирование таких насосов позволяет одиночному модулю контролировать отопление, охлаждение и нагрев воды, что ещё раз доказывает эффективность применения тепловых насосов;
- комфорт: тепловой насос работает устойчиво, колебания температуры и влажности в помещении минимальны; отсутствует шум; в устройстве теплового насоса применяется климатический контроль;
- затраты на эксплуатацию: при применении тепловых насосов отсутствует необходимость в покупке, транспортировке, хранении топлива и расходе денежных средств, с этим связанных;
- надежность.

Не меньший интерес представляет термоакустический тепловой насос [3]. Было обнаружено, что в акустических волнах высокой интенсивности образуются зоны с низкой и высокой температурой и между ними возможен перенос энергии. Это процесс аналогичен тепловому насосу. В герметичном объеме специальной формы создается очень интенсивная стоячая акустическая волна. В качестве среды может использоваться воздух

или гелий. В акустической волне образуются холодная зона (ниже температуры низкопотенциальной окружающей среды) и горячая зона (температура этой зоны выше температуры потребителя). Акустическая волна переносит тепловую энергию от холодной зоны к горячей. В итоге термоакустический тепловой насос экстрагирует низкопотенциальную тепловую энергию окружающей среды. Термоакустический тепловой насос не нуждается в компрессоре, специальных жидкостях и многом другом. Созданы действующие образцы термоакустических тепловых насосов на 300 Вт.

Рассмотрим еще одно устройство, которое может использоваться как гаражный отопитель. Схема такова: внутри жидкости находится искровой разрядник, а генератор частоты упорядочивает искровые разряды, которые будут генерировать не только тепло, но и звуковую волну в волноводе, в наклонной трубе. Отрегулировав длину волновода в соответствии с длиной звуковой волны, можно установить режим стоячей волны в волноводе.

Процесс теплообмена трубы с внешней средой с использованием искрового разрядника протекает так, что жидкость будет испаряться в котле и конденсироваться в наклонной трубе. В тех узлах стоячей волны, где постоянно преобладает разряжение, там конденсация будет протекать интенсивно, и поэтому у стенок волновода в этих локализованных участках будет отбираться тепло внешней среды. Получился «тепловой насос». На участках трубы, где в узлах стоячей волны давление повышено, там по-прежнему будет излучаться тепло вовне.

Далее, конструктивно не сложно решается техническое преобразование этого устройства в теплогенератор или кондиционер по желанию. Через теплообменники от охлаждаемых участков трубы-волновода посредством внешнего трубопровода устройство соединяется со средой за пределами помещения, а те участки, что излучают тепло, передают его внутрь помещения. Или наоборот. Зимой и летом перераспределить потоки «тепла» и «холода» от внешнего трубопровода просто при помощи запорных кранов.

Чтобы достичь приемлемой эффективности этого акустического теплового насоса нужно правильно подобрать внутренне давление в герметичной ёмкости в соответствии с термодинамическими характеристиками фазовых переходов «испарение-конденсация» у жидкости-хладоагента и мощностью искрового разрядника (тепловой мощностью и акустической мощностью давления в узлах стоячей волны). Подобранный правильно режим работы на грани меры фазового перехода, позволит малозатратно для потребителя инициировать процесс работы теплового насоса по утилизации низкопотенциальной энергии окружающей среды. Частоту искрового разряда желательно подобрать за пределами слухового восприятия.

#### *Библиографический список*

1. <http://www.teplopol.ru/heatpump/heatpump/mechanism.php>
2. <http://t2d.ru/sistemy-otoplenija/ustroystvo-raboti/>
3. <http://www.viesh.ru/v12.htm>

*Сотникова Е.О.*

*Научный руководитель Злобин В.Н.*

## **ВОЯДЖЕРЫ - САМЫЙ ДАЛЬНИЙ ПОЛЕТ В ИСТОРИИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья о серии американских космических аппаратов, а также о проекте по исследованию дальних планет Солнечной системы с участием аппаратов данной серии,

которые путешествуют по космосу уже более 30 лет.

«Вояджер» (англ. voyager - «путешественник») - название серии американских космических аппаратов, а также проекта по исследованию дальних планет Солнечной системы с участием аппаратов данной серии [1].

Проект считается одним из самых успешных и результативных в истории межпланетных исследований. Оба «Вояджера» впервые передали качественные снимки Юпитера и Сатурна, а «Вояджер-2» впервые достиг Нептуна и Урана. «Вояджеры» стали третьим и четвёртым космическими аппаратами, покинувшими пределы Солнечной системы (первыми двумя были «Пионер-10» и «Пионер-11»).

Аппараты серии «Вояджер» - довольно крупные сооружения. Это высокоавтономные роботы, оснащённые собственными энергетическими установками, ракетными двигателями, компьютерами, системами радиосвязи, управления и научными приборами для исследования внешних планет, общей массой около 815 кг. Всего было создано и отправлено в космос два аппарата серии «Вояджер»: «Вояджер-1» и «Вояджер-2». Аппараты были созданы в Лаборатории реактивного движения (англ. Jet Propulsion Laboratory - JPL) НАСА.

Идея проекта впервые появилась в конце 60-х годов, незадолго до запуска первых пилотируемых аппаратов к Луне и аппаратов «Пионер» к Юпитеру. Первоначально планировалось исследовать только Юпитер и Сатурн, однако, благодаря тому, что все планеты-гиганты удачно расположились в сравнительно узком секторе Солнечной системы («парад планет»), было возможно использование гравитационных маневров для облёта всех внешних планет, за исключением Плутона. Поэтому траектория полёта была рассчитана исходя из этой возможности, хотя официально изучение Урана и Нептуна не вошло в программу миссии (для гарантированного достижения этих планет потребовалось бы строительство более дорогих аппаратов с более высокими характеристиками по надёжности). После того, как «Вояджер-1» успешно выполнил программу исследования Сатурна и его спутника Титана, было принято окончательное решение направить «Вояджер-2» к Урану и Нептуну. Для этого пришлось слегка изменить его траекторию, отказавшись от близкого пролёта около Титана.

Научное оснащение аппарата - это телевизионные камеры, четкостью 800 строк, используются специальные видиконы с памятью. Считывание одного кадра требует 48 с, широкоугольная (поле около 3°), фокусное расстояние 200 мм; узкоугольная (0,4°), фокусное расстояние 500 мм. Спектрометры: Инфракрасный, диапазон от 4 до 50 мкм; Ультрафиолетовый, диапазон 50—170 нм; Фотополяриметр; Плазменный комплекс: детектор плазмы; детектор заряженных частиц низких энергий; детектор космических лучей; магнитометры высокой и низкой чувствительности; приёмник плазменных волн [2].

В отличие от космических аппаратов, исследующих внутренние планеты, «Вояджеры» не могли использовать солнечные батареи, так как поток солнечного излучения, по мере удаления аппаратов от Солнца, становится слишком мал - вблизи орбиты Нептуна, примерно, в 900 раз меньше, чем на орбите Земли.

Источником электроэнергии являются три радиоизотопных термоэлектрических генератора (RTGs). Топливом в них служит плутоний-238 (в отличие от плутония-239, используемого в ядерном оружии) и их мощность в момент старта космического аппарата составляла примерно 470 Ватт при 30 вольтах постоянного тока. Период полураспада плутония-238 примерно 87,74 года, и генераторы, использующие Pu-238, теряют 0,78 % своей мощности в год. В 2006 году, через 29 лет после запуска, такие генераторы должны иметь мощность только 373 Ватт, около 79,5 % от исходной. Однако, биметаллическая термопара, которая конвертирует тепло в электричество, также теряет эффективность, и реальная мощность будет еще ниже. На 11 августа 2006 года мощность генераторов «Вояджера-1» и «Вояджера-2» снизилась до 290 Ватт и 291 Ватта соответственно, то есть составила около 60 % от мощности на момент запуска. Эти показатели лучше, чем

предполётные предсказания, основанные на консервативной теоретической модели деградации термопары. С падением мощности приходится сокращать энергопотребление космического аппарата, что ограничивает его функциональность.

Полёт «Вояджера-2» продлился гораздо дольше, чем было запланировано. В связи с этим после пролёта Юпитера ученым, сопровождавшим миссию, пришлось решить огромное количество технических проблем. Однако заложенные изначально правильные подходы к конструированию аппаратов позволили это сделать. К наиболее значимым и успешно решенным проблемам можно отнести: выход из строя компенсатора частоты сигнала радиопередатчика. Это устройство должно было подстраивать частоту несущей радиопередатчика в связи с тем, что она, у движущегося со скоростью порядка 11,5 км/с аппарата, испытывает значительное смещение Доплера. Проблема была решена созданием в максимально сжатые сроки земного аналога этого устройства, но уже для наземного приёмного комплекса, работающего до сих пор, без которого связь с аппаратом была бы невозможна. Выход из строя одной из ячеек оперативной памяти бортовой ЭВМ - программу удалось переписать и загрузить так, что этот бит перестал влиять на программу; на определенном участке полёта применявшаяся система кодирования управляющего сигнала уже переставала отвечать требованиям достаточной помехозащищённости из-за ухудшения соотношения сигнал/шум. В бортовую ЭВМ была загружена новая программа, осуществлявшая кодирование гораздо более защищенным кодом (был применён двойной код Рида-Соломона).

При пролёте плоскости колец Сатурна бортовая поворотная платформа с телекамерами была заклинена, вероятно, частицей этих колец. Осторожные попытки поворота её несколько раз в противоположные стороны позволили, в конце концов, разблокировать платформу. Падение мощности питающих изотопных элементов потребовало составления сложных циклограмм работы бортового оборудования, часть которого начали время от времени отключать, чтобы предоставить другой части достаточно электроэнергии. Незапланированное вначале удаление аппаратов от Земли потребовало многократной модернизации наземного приёмо-передающего комплекса, чтобы принимать слабеющий сигнал.

После встречи с Нептуном траектория «Вояджера-2» отклонилась к югу. Теперь его полет проходит под углом  $48^\circ$  к эклиптике, в южной полусфере. «Вояджер-1» поднимается над эклиптикой (начальный угол  $38^\circ$ ). Аппараты навсегда покидают пределы Солнечной системы. Технические возможности аппаратов таковы: энергии в радиоизотопных термоэлектрических батареях хватит для работы по минимальной программе примерно до 2025 г. Проблемой может стать возможная потеря Солнца солнечным датчиком, так как с большого расстояния Солнце становится все более тусклым. Тогда направленный радиолуч отклонится от Земли, и приём сигналов аппарата станет невозможным. Это может произойти около 2030 г.

Теперь из научных исследований «Вояджером» на первом месте — изучение переходных областей между солнечной и межзвёздной плазмой. «Вояджер-1» пересёк гелиосферную ударную волну (англ. termination shock) в декабре 2004 года на расстоянии 94 а. е. от Солнца [1]. Информация, поступающая с «Вояджера-2», привела к новому открытию: хотя аппарат ещё не достиг данной границы, но получаемые от него данные свидетельствуют, что она асимметрична - её южная часть примерно на 10 а. е. ближе к Солнцу, чем северная (вероятное объяснение - влияние межзвёздного магнитного поля) [2]. «Вояджер-2» пересек гелиосферную ударную волну 30 августа 2007 года на расстоянии 84,7 а.е. [1], [3]. Ожидается, что аппараты пересекут гелиопаузу примерно через 10 лет после пересечения гелиосферной ударной волны [1]. Космический аппарат «Вояджер-2», запущенный в 1977 году, пересек в августе границу Солнечной системы (точнее, гелиосферы). 10 декабря 2007 NASA сообщило о результатах анализа данных, присланных «Вояджером». На определенном расстоянии скорость солнечного ветра резко падает и перестает быть сверхзвуковой. Область (практически поверхность), в которой это

происходит, называется границей ударной волны (termination shock или termination shockwave). Это и есть граница, которую пересекли «Вояджеры». Можно считать ее границей внутренней гелиосферы. По некоторым определениям, гелиосфера здесь и кончается.

«Вояджер-2» подтвердил, что гелиосфера - не идеальный шар, она сплюснута: ее южная граница находится ближе к Солнцу, чем северная. Кроме того, аппарат сделал еще одно неожиданное наблюдение.

Торможение солнечного ветра за счет противодействия межзвездного газа должно было бы приводить к резкому повышению температуры и плотности плазмы ветра. Действительно, на границе ударной волны температура была выше, чем во внутренней гелиосфере, но все равно в десять раз меньше, чем ожидалось. Чем вызвано расхождение и куда уходит энергия, неизвестно.

Оба «Вояджера» путешествуют по космосу уже более 30 лет. Аппараты пересекли орбиту Плутона и приближаются к межзвездному пространству, но пока находятся в пределах Солнечной системы, поэтому в LIC они не попали. Но близкое к нему расстояние позволяет приборам регистрировать параметры огромного газового образования. Облако находится сразу за магнитным «пузырём», раздуваемым солнечным ветром и имеющим диаметр более 10 млрд. км. Этот «щит» называется гелиосферой и защищает внутреннее пространство с планетами от галактических космических лучей и подобных LIC объектов. «Вояджеры» как раз в той области, где солнечный ветер ослабевает, замедляемый давлением межзвездного газа. «Вояджер 1» вошёл в эту область в декабре 2004 года, «Вояджер 2» – августе 2008 г. Это сделало открытие возможным.

Размер гелиосферы определяется балансом сил: солнечным ветром изнутри и давлением облака снаружи. Достижение «Вояджерами» пограничной зоны позволило оценить приблизительный размер гелиосферы и, следовательно, силу оказываемого LIC воздействия. Факт наличия у LIC сильного магнитного поля означает, что в галактике могут существовать и другие межзвездные облака. В конечном итоге Солнечная система войдёт в одно из них, и гелиосфера сожмётся ещё сильнее, чем сейчас. Этот эффект приведёт к проникновению большего количества космических лучей к планетам, изменению под их действием климата и поставит под вопрос безопасность путешествий людей в космосе. Впрочем, если эти процессы будут происходить в будущем, то не ранее чем через десятки или сотни тысяч лет.

#### *Библиографический список*

1. [www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru)
2. [www.galspace.spb.ru](http://www.galspace.spb.ru)
3. [www.astro-world.narod.ru](http://www.astro-world.narod.ru)

*Сыряева Д.И.*

*Научный руководитель Кудашев А.С.*

## **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕМ ЦЕХЕ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Около 40-50% расходов на электроэнергию приходится на освещение. Экономить на электричестве можно 2 способами: первое - использовать меньше источников света и сократить время их горения, второе - применять более экономичные источники света и

современную пускорегулирующую аппаратуру. Использование первого варианта приведет к усталости глаз у сотрудников, снижению концентрации из-за недостатка света и нанесению ущерба производству. Второй вариант экономии денежных средств экономически более оправдан. Так при небольших первоначальных капитальных вложениях достигается значительное сокращение затрат на электричество.

Эффективность электроосвещения оценивается расходом электроэнергии на освещение 1 м<sup>2</sup> площади помещения. Введенный с 1 января 1995 года федеральный стандарт США Ashrae/IES 90.1-90R устанавливает расход электроэнергии на освещение 1 м<sup>2</sup> помещения в размере 1,4-20,4 Вт при норме освещенности 500 лк. Эту величину можно взять за основу при построении концепции энергосбережения в освещении. Этим требованиям удовлетворяют стандартные люминесцентные лампы мощностью более 36 Вт и практически все лампы с модифицированным люминофором серии 8xx.

Даже если применяются только лишь современного типа люминесцентные лампы, то уже можно сказать, что используются энергосберегающие технологии.

Так, при использовании люминесцентных ламп удастся добиться снижения потребления электроэнергии на 80% по сравнению с лампами накаливания при аналогичном световом потоке. Помимо пониженного потребления световой энергии энергосберегающие лампы выделяют меньше тепла, чем лампы накаливания.

Незначительное тепловыделение позволяет использовать компактные люминесцентные лампы для освещения витрин, мебельной подсветки. Кроме того, их применение более оправдано при достаточно низких потолках, что позволит снизить тепловое давление на пол и людей.

Жизненный цикл лампы накаливания недолговечен. Основная причина прекращения работы - перегорание нити накала. Механизм работы энергосберегающей лампы устроен иначе. Под действием высокого давления в лампе, происходит столкновение электронов с атомами ртути, в результате чего образуется невидимое ультрафиолетовое излучение, которое, проходя через покрытые люминофором стенки лампы, преобразуется в видимый свет. Благодаря этому люминесцентные лампы имеют более длительный срок службы. Срок службы энергосберегающей лампы колеблется от 6000 до 12 000 часов (как правило, длительность срока службы указывается производителем на упаковке товара) и превышает срок использования лампы накаливания в 6-15 раз. Благодаря этому облегчается использование энергосберегающих ламп в труднодоступных местах.

Еще одно преимущество энергосберегающих ламп объясняется тем, что площадь поверхности люминесцентной лампы больше, чем площадь поверхности спирали накаливания. Благодаря этому свет распределяется мягче, равномернее, чем у лампы накаливания. Это легко продемонстрировать на следующем примере: если использовать в светильнике обыкновенную лампу накаливания, то по стенам будут видны резкие тени, а при использовании энергосберегающей лампы тени не такие резкие. Из-за более равномерного распределения света энергосберегающие лампы снижают утомляемость человеческого глаза.

Еще один аргумент в пользу люминесцентных ламп — это то, что одна 20 Вт ЛЛ по светоотдаче равна 100 Вт лампе накаливания. Это значит, что кроме экономии электроэнергии можно сэкономить и на количестве источников света. Последняя характеристика, выгодно отличающая энергосберегающие лампы от традиционных, заключается в том, что они могут иметь разную цветовую температуру, которая определяет цвет лампы. Люминесцентные лампы могут иметь следующие цветовые температуры 2700 К — мягкий белый свет, 4200 К — дневной свет, 6400 К — холодный белый свет. Такой выбор позволяет создавать необходимое по цвету освещение.

Другим экономичными источниками света являются металлогалогенные лампы. Их основное преимущество перед люминесцентными лампами — это лучшая цветопередача. Металлогалогенные лампы рационально использовать для освещения мест, для которых очень важен естественный и сочный цвет товаров, а также в местах с ограничением по

выделяемой мощности. Пожалуй, у подобных ламп единственный недостаток — это цена, которая достаточно велика.

#### *Электронные ПРА.*

Как известно, подключение ламп через специальные электронные устройства — пускорегулирующие аппараты или по-другому ПРА, обеспечивает более надежную работу и увеличивает срок службы лампы. Для освещения коммерческих помещений возможен только вариант подключения светильников через ПРА, т.к. осветительные приборы, включаемые напрямую в сеть 220 В, потребляют огромное количество энергии, что влечет увеличение расходов в несколько раз.

Поэтому технология энергосбережения предполагает использование только современных ПРА. К таким, в первую очередь, относятся электронные пускорегулирующие устройства.

Для лучшего понимания достоинств электронного ПРА рассмотрим его устройство.

ЭПРА состоит из следующих блоков: входной фильтр, выпрямитель, корректор коэффициента мощности, инвертор, устройство управления.

Входной фильтр обеспечивает чистоту сети от высокочастотных помех. Корректор коэффициента мощности обеспечивает активный характер нагрузки сети. Это позволяет исключить нагрузку питающей сети от бесполезной реактивной составляющей питающих токов. Коэффициент мощности в ЭПРА достигает в худшем случае 0,98 (для сравнения в ЭМПРА — 0,4). Зажигание обеспечивается предварительным прогревом электродов в течение 2 сек., что существенно увеличивает срок службы ламп. При этом отсутствует мигание, характерное для стартерного зажигания. Устройством управления ЭПРА обеспечивается регулировка мощности питающей схемы и, как результат, достигается меньшая зависимость режимов работы лампы от колебаний питающей сети.

Электромагнитные ПРА заменить на электронные ПРА не составит труда. Крупнейшие мировые производители производят модели ЭПРА с расстояниями между крепежными отверстиями идентичными ЭМПРА, что позволяет легко заменить один на другой.

Кроме всего прочего, такие зажигающие устройства позволяет продлевать срок жизни источников света, что опять же приводит к экономии, но уже на лампах. Благодаря внедрению энергоэффективных технологий, основанных на использовании экономичных источников света и современных пускорегулирующих устройств, достигается значительная экономия средств на электроэнергию. Такой подход позволяет снизить количество выделяемого тепла, соответственно, снизить расходы на кондиционирование, сократить число источников света за счет более эффективной работы, а также создать более качественный уровень освещения.

Энергосбережение в освещении на примере деревообрабатывающего цеха

Нормированная освещенность для каждого помещения цеха:

Участок подготовки деталей – 300лк; Участок сборки – 300лк; Участок раскроя пиломатериалов – 200лк; Токарный участок – 300 лк; Зарядная – 50 лк; Трансформаторная подстанция – 100 лк; Комната отдыха – 150 лк; Помещение мастера – 150 лк; Вентиляционная – 50 лк; Малярная – 150 лк; Коридор – 50лк.

Расчет осветительной установки

Задачей расчета осветительной установки является определение числа и мощности источника света или определение фактической освещенности, создаваемой спроектированной установкой.

Расчет освещения выполняем методом коэффициента использования. При расчете по этому методу световой поток ламп в каждом светильнике, необходимый для создания заданной минимальной освещенности (норма освещенности E), определяем по формуле:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta}$$

где k – коэффициент запаса;

$S$  – площадь освещаемой поверхности, м<sup>2</sup>;  $z$  – коэффициент минимальной освещенности ( $z=1,1$  – для люминесцентных ламп,  $z=1,15$  – для ламп накаливания и ДРЛ);  $N$  – число светильников (намечаем до расчета);  $\eta$  – коэффициент использования светового потока источника света, доли единиц.

По значению  $\Phi$  выбираем стандартную лампу так, чтобы ее поток отличался от расчетного значения на  $-10 \div +20$  %.

При расчете освещения, выполненного люминесцентными лампами, первоначально намечаем число рядов  $n$ , которое соответствует величине  $N$ .

Коэффициент использования светового потока является функцией индекса помещений  $i$ , который определяем по формуле:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)},$$

где  $A$  – длина помещения, м;  $B$  – ширина помещения, м;  $h$  – расчетная высота подвеса светильников.

Участок раскрытия пиломатериала.

Принимаем  $r_p=0,5$ ;  $r_{ст}=0,3$ ;  $r_r=0,1$ .

Индекс помещения составит:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{16,5 \cdot 24}{6 \cdot (16,5 + 24)} = 1,63$$

Находим  $\eta=0,69$ .

При  $E=200$ лк и  $k=1,6$  по формуле, предварительно задавшись числом светильников ( $N=11$ ), рассчитываем потребный поток  $\Phi$ .

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta} = \frac{200 \cdot 1,6 \cdot 396 \cdot 1,15}{11 \cdot 0,69} = 19200 \text{ лм.}$$

Выбираем лампы ДРЛ с мощностью 400 Вт  $\Phi_{ном}=19000$  лм и сравниваем с расчетным значением:  $\Phi_{ном}$  отличается от  $\Phi$  на 1,05 %, что допустимо.

Участок подготовки и сборки деталей.

Принимаем  $r_p=0,5$ ;  $r_{ст}=0,3$ ;  $r_r=0,1$ .

Индекс помещения составит:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{24 \cdot 24}{6 \cdot (24 + 24)} = 2$$

Находим  $\eta=0,72$ .

При  $E=300$ лк и  $k=1,6$  по формуле, предварительно задавшись числом светильников ( $N=25$ ), рассчитываем потребный поток  $\Phi$ .

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta} = \frac{300 \cdot 1,6 \cdot 576 \cdot 1,15}{25 \cdot 0,72} = 17664 \text{ лм.}$$

Выбираем лампы ДРЛ с мощностью 400 Вт  $\Phi_{ном}=19000$  лм

Малярная.

Принимаем  $r_p=0,5$ ;  $r_{ст}=0,3$ ;  $r_r=0,1$ .

Индекс помещения составит:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{12 \cdot 6}{2,6 \cdot (12 + 6)} = 1,5$$

Находим  $\eta=0,47$ .

При  $E=150$ лк и  $k=1,6$  по формуле, предварительно задавшись числом светильников ( $N=10$ ), рассчитываем потребный поток  $\Phi$ .

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta} = \frac{150 \cdot 1,6 \cdot 72 \cdot 1,1}{10 \cdot 0,47} = 4044 \text{ лм.}$$

Выбираем лампы ЛБР с мощностью 80 Вт  $\Phi_{ном}=4160$  лм.

Трансформаторная.

Принимаем  $r_p=0,5$ ;  $r_{ст}=0,3$ ;  $r_p=0,1$ .

Индекс помещения составит:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{6 \cdot 6}{2,6 \cdot (6 + 6)} = 1,15$$

Находим  $\eta=0,4$ .

При  $E=100$ лк и  $k=1,6$  по формуле, предварительно задавшись числом светильников ( $N=4$ ), рассчитываем потребный поток  $\Phi$ .

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta} = \frac{100 \cdot 1,6 \cdot 36 \cdot 1,1}{4 \cdot 0,4} = 3960 \text{ лм.}$$

Выбираем лампы ЛБР с мощностью 80 Вт  $\Phi_{ном}=4160$  лм.

Комната отдыха.

Принимаем  $r_p=0,5$ ;  $r_{ст}=0,3$ ;  $r_p=0,1$ .

Индекс помещения составит:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{6 \cdot 6}{2,6 \cdot (6 + 6)} = 1,15$$

Находим  $\eta=0,47$ .

При  $E=150$ лк и  $k=1,6$  по формуле, предварительно задавшись числом светильников ( $N=6$ ), рассчитываем потребный поток  $\Phi$ .

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta} = \frac{150 \cdot 1,6 \cdot 36 \cdot 1,1}{6 \cdot 0,4} = 3960 \text{ лм.}$$

Выбираем лампы ЛБР с мощностью 80 Вт  $\Phi_{ном}=4160$  лм.

Вентиляционная.

Принимаем  $r_p=0,5$ ;  $r_{ст}=0,3$ ;  $r_p=0,1$ .

Индекс помещения составит:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{3 \cdot 6}{2,6 \cdot (3 + 6)} = 0,8$$

Находим  $\eta=0,3$ .

При  $E=50$ лк и  $k=1,5$  по формуле, предварительно задавшись числом светильников ( $N=1$ ), рассчитываем потребный поток  $\Phi$ .

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta} = \frac{50 \cdot 1,5 \cdot 18 \cdot 1,1}{1 \cdot 0,3} = 4950 \text{ лм.}$$

Выбираем лампы ЛБР с мощностью 80 Вт  $\Phi_{ном}=4160$  лм.

Зарядная

Принимаем  $r_p=0,5$ ;  $r_{ст}=0,3$ ;  $r_p=0,1$ .

Индекс помещения составит:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{6 \cdot 6}{2,6 \cdot (6 + 6)} = 1,15$$

Находим  $\eta=0,4$ .

При  $E=50$ лк и  $k=1,5$  по формуле, предварительно задавшись числом светильников ( $N=2$ ), рассчитываем потребный поток  $\Phi$ .

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta} = \frac{50 \cdot 1,5 \cdot 36 \cdot 1,1}{2 \cdot 0,4} = 3712 \text{ лм.}$$

Выбираем лампы ЛБР с мощностью 80 Вт  $\Phi_{ном}=4160$  лм.

Помещение мастера.

Принимаем  $r_p=0,5$ ;  $r_{ст}=0,3$ ;  $r_p=0,1$ .

Индекс помещения составит:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{6 \cdot 6}{2,6 \cdot (6 + 6)} = 1,15$$

Находим  $\eta=0,4$ .

При  $E=150$ лк и  $k=1,5$  по формуле, предварительно задавшись числом светильников ( $N=6$ ), рассчитываем потребный поток  $\Phi$ .

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta} = \frac{150 \cdot 1,5 \cdot 36 \cdot 1,1}{6 \cdot 0,4} = 3712 \text{ лм.}$$

Выбираем лампы ЛБР с мощностью 80 Вт  $\Phi_{ном}=4160$  лм.

Токарный участок.

Принимаем  $r_p=0,5$ ;  $r_{ст}=0,3$ ;  $r_r=0,1$ .

Индекс помещения составит:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{6 \cdot 6}{2,6 \cdot (6 + 6)} = 1,15$$

Находим  $\eta=0,4$ .

При  $E=300$ лк и  $k=1,5$  по формуле, предварительно задавшись числом светильников ( $N=10$ ), рассчитываем потребный поток  $\Phi$ .

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta} = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 36 \cdot 1,1}{10 \cdot 0,4} = 4455 \text{ лм.}$$

Выбираем лампы ЛБР с мощностью 80 Вт  $\Phi_{ном}=4160$  лм

В целях энергосбережения в деревообрабатывающем цехе производим замену ламп на энергосберегающие:

– Кварцевые металлогалогеновые лампы:

Мощность 250 Вт, световой поток 18000 Лм, цоколь E40

– Газоразрядные ртутные лампы низкого давления:

Мощность 58 Вт, световой поток 5000 Лм, цоколь E40

Мощность 36 Вт, световой поток 3350 Лм, цоколь E40

Мощность 30 Вт, световой поток 2400 Лм, цоколь E40

Количество рабочих часов – 24 часа

Количество рабочих дней в году – 248 дней

$248 \cdot 24 = 5952$  рабочих часов в год

Расчетная нагрузка для ламп накаливания определяется умножением установленной мощности ламп на коэффициент спроса:

$$P_{рлл} = \sum P_{ли} \cdot K_c$$

В осветительных установках с разрядными лампами при определении расчетной мощности необходимо учитывать потери мощности в пускорегулирующей аппаратуре (ПРА): для люминесцентных ламп низкого давления:

$$P_{рлл} = (1,08 \dots 1,3) \sum P_{ли} \cdot K_c$$

где значение 1,08 принимается для ламп с электронными ПРА; 1,1 – для ламп ДРЛ; 1,2 – при стартерных схемах включения;  $K_c = 0,85$  – для зданий, состоящих из малых отдельных помещений;  $K_c = 1$  – для мелких производственных зданий.

$$P = 1,1 \cdot 400 \cdot 36 = 15840 \text{ Вт}$$

$$P = 1,2 \cdot 80 \cdot 0,85 \cdot 20 = 1632 \text{ Вт}$$

$$P = 1,2 \cdot 40 \cdot 0,85 \cdot 18 = 734,4 \text{ Вт}$$

$$P = 1,2 \cdot 80 \cdot 0,85 \cdot 8 = 652,8 \text{ Вт}$$

$$\sum P = 18859 \text{ Вт}$$

С энергосберегающими лампами:

$$P = 1,1 \cdot 250 \cdot 36 = 9900 \text{ Вт}$$

$$P = 1,08 \cdot 58 \cdot 0,85 \cdot 20 = 1064,88 \text{ Вт}$$

$$P = 1,08 \cdot 30 \cdot 0,85 \cdot 18 = 495,7 \text{ Вт}$$

$$P = 1,08 \cdot 36 \cdot 0,85 \cdot 8 = 264,38 \text{ Вт}$$

$$\sum P = 11725 \text{ Вт}$$

$$\Delta P = 18859 - 11725 = 7134 = 7,134 \text{ кВт}$$

Количество сэкономленной электроэнергии за год составит:

$$7,134 \cdot 5952 = 42461 \text{ кВт} = 42,5 \text{ Мвт}$$

**НАПРАВЛЕНИЕ «ТРАНСПОРТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»**  
**СЕКЦИЯ «ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ»**

*Айрапетян О.А.*

*Научные руководители Фоменко Н.А., Сапожкова Н.В.*

**РОЛЬ МАРШРУТНЫХ ТАКСИ В СОВРЕМЕННОМ  
МЕГАПОЛИСЕ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Современный мегаполис насыщен индивидуальным и общественным транспортом, где основное место принадлежит маршрутным такси.

Маршрутное такси осуществляет перевозку пассажиров и багажа по установленным маршрутам регулярных перевозок с посадкой и высадкой пассажиров в местах предусмотренных Правилами дорожного движения.

Маршрутные такси (англ. *jitney* или *jittney*) впервые появилось в США в 1910-х годах в связи с утерей трамваем монополии на городские перевозки. Маршрутные такси способствовали уменьшению интервала движения по сравнению с трамваем, но увеличивали хаотичность и резко ухудшали общие условия движения, особенно в центрах городов.

В СССР маршрутные такси появились в 1930-х годах в Москве на базе легкового автомобилей ЗиС-101, позже ЗиС-110 (рисунок 1а). После маршрутные такси начали появляться и в других крупных городах СССР.

В связи с увеличением пассажироперевозок в 1960-е годы в качестве маршрутных такси начали использоваться автобусы особо малого класса РАФ-977 и малого класса ПАЗ-652 (рисунок 1б).



а)



б)

Рисунок 1 - Модели автомобилей: а) ЗиС-110; б) РАФ 977

С конца 1980-х годов стали появляться кооперативные маршрутные такси (например, ПК «КормаРАФ» в Колпинском районе Ленинграда). В рыночных условиях в России осуществился переход от общественного транспорта к маршрутным такси, что позволило улучшить систему перевозок пассажиров и увеличить бюджет за счет налоговых поступлений.

Маршрутные такси также как и другие виды транспорта в части безопасности и организации дорожного движения подчинены Федеральному Закону об «Уставе

Автомобильного и городского наземного электрического пассажирского транспорта Российской Федерации».

В соответствии с «Правилами дорожного движения Российской Федерации» термин «Маршрутное транспортное средство» означает – «транспортное средство общего пользования (автобус, троллейбус, трамвай), предназначенное для перевозки по дорогам людей и движущееся по установленному маршруту с обозначенными местами остановок», «В населенных пунктах водители должны уступать дорогу троллейбусам и автобусам, начинающим движение от обозначенной остановки. Водители троллейбусов и автобусов могут начинать движение только после того, как убедятся, что им уступают дорогу» (п. 18.3).

Однако вышеуказанные правила в части остановок регламентированных службой безопасности дорожного движения и дорожным знаком 5.16 и разметкой 1.17 (в соответствии с ПДД) не соблюдаются водителями маршрутных такси (рисунок 2).



Рисунок 2 - Остановка маршрутных такси в неполюженном месте.

Маршрутные такси осуществляют стихийные остановки перед перекрестком и на пешеходных переходах, что приводит к повышению аварийности и ДТП. О чем свидетельствует статистика ГИБДД по Волгоградской области за январь - декабрь 2010 г, где общее количество ДТП составило – 3435 (в результате которых погибло - 435 человек и 3704 ранено) из которых 75% ДТП произошло из-за нарушений ПДД водителями транспортных средств.

Кроме того, на сегодняшний день в большинстве городов отсутствует общая схема движения муниципального и частного транспорта. Что приводит к дублирующим маршрутам и затрудняет движение. Отсутствие общей схемы и несогласованность маршрутов во-первых усложняет перемещение пассажиров в городе, во-вторых снижает экономическую эффективность транспорта. Однако, подобная схема существует в некоторых городах, например, в г. Ярославле (рисунок 3), с помощью которой можно определить наикратчайший путь до пункта назначения и определить места посадки и пересадки на любые виды транспорта.

Еще одна проблема – пренебрежение техникой безопасности водителями маршрутных такси приобрело большие масштабы. Продолжительность рабочего дня превышает существующие нормативы, что приводит к усталости и как следствие повышенной аварийности маршрутных такси. Кроме того на утомляемость водителя влияет неудовлетворительное состояние улиц и дорог города. По этой причине за 2010 год произошло 506 ДТП. Неисправность транспортных средств также повышает аварийность на маршруте. По этой причине в Волгоградской области в 2010 году произошло 24 ДТП.

Повышенный расход топлива маршрутных такси (17-18 л на 100 км ) существенно влияет на экологическую обстановку в городе, что снижает экономическую эффективность использования данного вида транспорта.

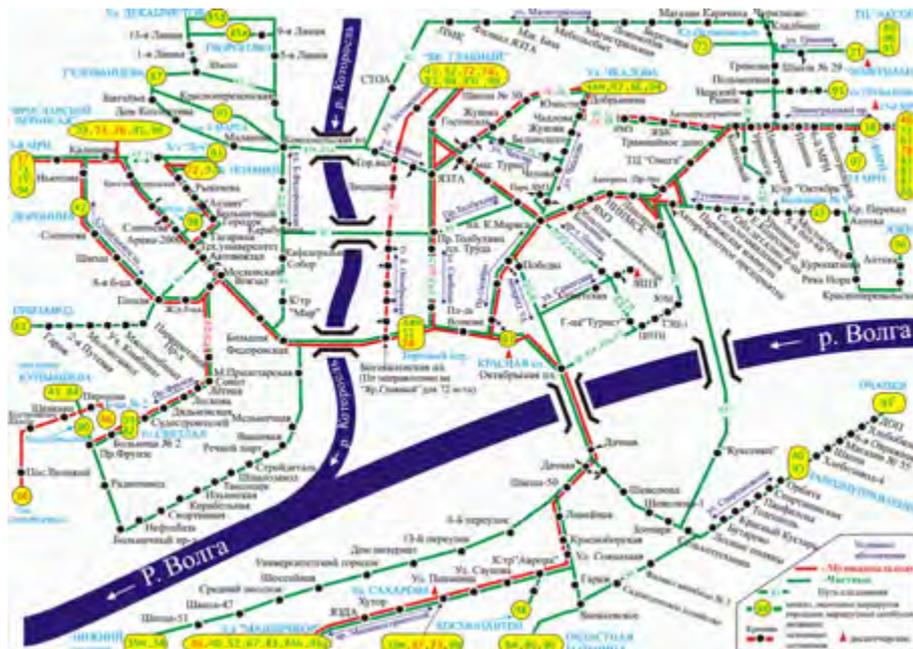


Рисунок 3 - Схема движения маршрутных автобусов в г.Ярославле.

В настоящее время маршрутные такси (на базе Газель) решают проблему перевозки пассажиропотока, однако для обеспечения безопасности участников движения, необходимо дальнейшее повышение технического уровня транспортных средств и устранение вышеперечисленных недостатков.

*Библиографический список*

1. <http://www.gibdd.ru/>
2. <http://www.wikipedia.ru/>
3. Сирин И. Бизнес-журнал № 15, 2003
4. Белова М.В. Исследование характеристик движения транспортных и пешеходных потоков в местах стихийных остановок маршрутных такси / магист. диссерт., науч. руковод. С.Н. Артемов, 2011г.

*Артюхов Е.А., Курсеков И.М.  
 Научные руководители Фоменко Н.А., Сапожкова Н.В.*

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА В Г.  
 ВОЛГОГРАДЕ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

На сегодняшний день в транспортной системе г. Волгограда одну из ведущих ролей играет электротранспорт. На его долю приходится более 70 % от общего объема внутригородских перевозок.

История развития электротранспорта в г. Волгограде начинается 9 апреля 1913 года, именно тогда запустили первую трамвайную линию. Работа трамвая прерывалась в годы Гражданской (1920—1922 годы) и Великой Отечественной (23 августа 1942 - 26 декабря 1943) войн. 6 ноября 1958 года был пущен трамвай в Красноармейском районе г.Волгограда. Эта сеть не была связана со старой системой в центре города. В 1970-х

годах в связи с перегрузкой маршрутов городского транспорта, было решено провести реконструкцию линии трамвая № 8 по проспекту им. Ленина. В течение второй половины 70-х — начала 80-х годов была реконструирована наземная часть трассы, а 5 ноября 1984 года в центре города был открыт подземный участок с двумя подземными и одной эстакадной станциями.

Троллейбусное движение в Волгограде открылось 31 декабря 1960 г. и первый маршрут соединил Центральный и Краснооктябрьский районы нашего города (рисунок 1).



Рисунок 1 - Первые модели трамвай и троллейбус.

Первое троллейбусное депо было построено в Краснооктябрьском районе. На сегодняшний день это депо № 4, оно продолжает использоваться по прямому назначению. Первоначально парк состоял всего из 20 троллейбусов типа МТБ-82Д, первый же отряд водителей троллейбусов состоял из 30 человек.

На сегодня в состав Муниципального унитарного предприятия «Метроэлектротранс» г. Волгограда входят: три троллейбусных, два трамвайных, одно трамвайно-троллейбусное депо, а также завод по ремонту подвижного состава. Оно является одним из крупнейших транспортных предприятий Российской Федерации, прочно занимающее место среди лидеров. Структура предприятия состоит из следующих служб, которые обеспечивают его эксплуатационную деятельность: энергохозяйства, путей, движения скоростного трамвая, вычислительной техники, связи и автоматики, сбора доходов. Кроме того, на базе предприятия проводится подготовка водителей для работы на маршрутах трамваев и троллейбусов.

Четкость и бесперебойность работы МУП «Метроэлектротранс» обеспечивает профессиональный пяти тысячный коллектив: водители, кондуктора, слесари-ремонтники, путейцы, энергетики и другие специалисты.

В МУП «Метроэлектротранс» г. Волгограда насчитывается 666 единиц подвижного состава, в том числе: 332 трамвая и 334 троллейбуса (рисунок 2). Кроме этого, имеется 35 единиц техники специального назначения: 27 трамваев и 8 троллейбусов, предназначенные для обслуживания и ремонта подвижного состава и транспортных путей.

Ежесуточно трамваями и троллейбусами МУП «Метроэлектротранс» перевозится около 400 тысяч пассажиров, обеспечивая беспересадочные перевозки между четырьмя районами города. На сегодняшний день действуют 12 трамвайных и 16 троллейбусных маршрутов, из которых: 14 постоянных и два – сезонных. Общая протяженность: трамвайных путей составляет 131,7 км, троллейбусных линий – 159 км.

Уникальность Волгоградского скоростного трамвая состоит в том, что это единственная в России линия, имеет подземную часть – 3,5 км с тремя подземными станциям мелкого заложения.



Рисунок 2 - Современные модели трамвая и троллейбуса.

На рисунке 3 представлена транспортная схема маршрутов трамвайного и троллейбусного транспорта, которые обеспечивают доставку пассажиров к основным пунктам тяготения в городе.

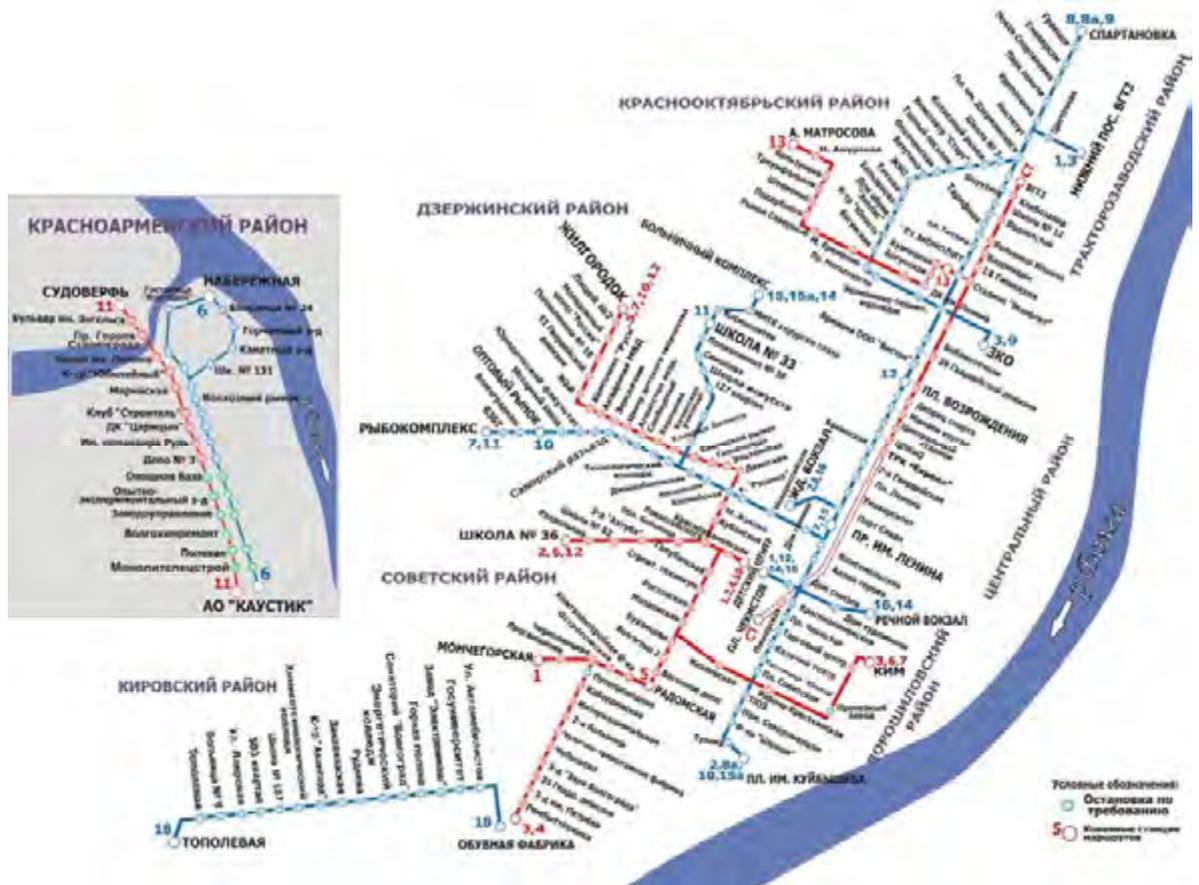


Рисунок 3 - Схема движения трамваев и троллейбусов г. Волгограда.

Но в связи с развитием города и постоянным ростом количества населения, а как следствие увеличением пассажирских перевозок, возникает необходимость в корректировке и совершенствовании транспортных схем движения электротранспорта, для обеспечения потребностей населения.

В соответствии с этим, завершается строительство второй очереди линии скоростного трамвая от остановки «площадь Чекистов» до остановки «ул. Тулака». Ее протяженность составит 3,8 км, подземная часть будет с тремя станциями. На второй очереди скоростного трамвая будет эксплуатироваться принципиально новый подвижной состав – с двусторонним расположением дверей и двумя кабинами управления.

За устойчивую, добросовестную работу и стремление к упрочнению позиций на рынке МУП «Метроэлектротранс» был неоднократно удостоен различных премий и дипломами за качественно проделанную работу в своей сфере деятельности.

К основным достоинствам общественного транспорта можно отнести:

- устойчивую ритмичность движения;
- низкую цену перевозок за счет снижения накладных расходов;
- безопасность по сравнению с другими видами транспорта, за счет движения по выделенной полосе проезжей части или по путям;
- экологичность транспортного средства;
- применение системы льгот для определенных групп населения: ветераны ВОВ, пенсионеры, дети школьного возраста и другие.

Несмотря на широкое распространение, общественный транспорт обладает рядом недостатков:

- продолжительное время ожидания транспортного средства пассажирами;
- низкая техническая скорость;
- удаленность остановок от конечного пункта назначения;
- негибкость транспортных маршрутов движения, ограниченное число маршрутов и остановок;
- смещение графика движения;
- необходимость в пересадках на другие маршруты;
- недостаточно комфортные условия для пассажиров;
- возможное распространение эпидемий, заразных, инфекционных болезней, из-за тесных условий общественного транспорта;
- низкий технический уровень условий труда водителей.

Но, несмотря на ряд недостатков, общественный электротранспорт по-прежнему остается самым надежным и востребованным видом транспорта в г. Волгограде, который необходимо развивать и совершенствовать, корректируя транспортную систему и обновляя подвижной состав.

#### *Библиографический список*

1. Тархов С.А. Трамвай и троллейбус Советского Союза. М, 1990.
2. Хиценко В.В. Развитие скоростного трамвайного транспорта М, ВИНТИ. 1992. 206 стр.
3. [www.gortransvolga.ru](http://www.gortransvolga.ru)

*Литвинов Д.И.*

*Научные руководители Фоменко Н.А., Сапожкова Н.В.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДАЧИ ТОПЛИВА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Существующие системы подачи топлива имеют следующие недостатки:

- наличие большого количества прецизионных пар;
- низкий КПД из-за значительного расхода топлива, подаваемого на слив в процессе впрыска и поддержания постоянного давления в гидроаккумуляторе;
- не обеспечивается идентичность цикловой подачи топлива в каждом цилиндре

двигателя;

- ограниченное число информационных переменных (чаще всего угловая скорость коленчатого вала двигателя и положение педали акселератора) при регулировании цикловой подачи топлива, связанное с отсутствием электрического исполнительного элемента регулятора и электронного блока управления;

- трудности в интенсификации цикловой подачи топлива из-за значительных гидродинамических потерь в длинных трубопроводах высокого давления, что не позволяет повысить КПД и снизить токсичность двигателя;

- наличие волновых процессов в длинных трубопроводах высокого давления, приводящих к дополнительным подпрыскам топлива после окончания основного впрыска, что ухудшает топливную экономичность и токсичность двигателя.

Необходимо устранить перечисленные недостатки и улучшить эксплуатационные показатели (КПД системы подачи топлива, приёмистости, экономичности; надёжности, снижения токсичности выхлопных газов, шума дизеля, уменьшение числа высокоточных прецизионных пар и стоимость топливной аппаратуры).

Существенное отличие предлагаемого технического решения заключается в том, что содержит электронный блок (например, микропроцессорный), управляющий электромагнитным клапаном слива, расположенным в нагнетательной полости топливного насоса, который после преобразования сигнала датчиков управляет процессом окончания подачи топлива, моментом открытия и продолжительностью открытия клапана, что обеспечивает одинаковую (идентичную) цикловую подачу топлива по цилиндрам, при этом выходы датчиков положения поршня, педали акселератора и угловой скорости коленчатого вала соединены с входами электронного блока, выход которого соединён с электромагнитным клапаном слива.

Система подачи топлива дизеля работает следующим образом (рисунок 1).

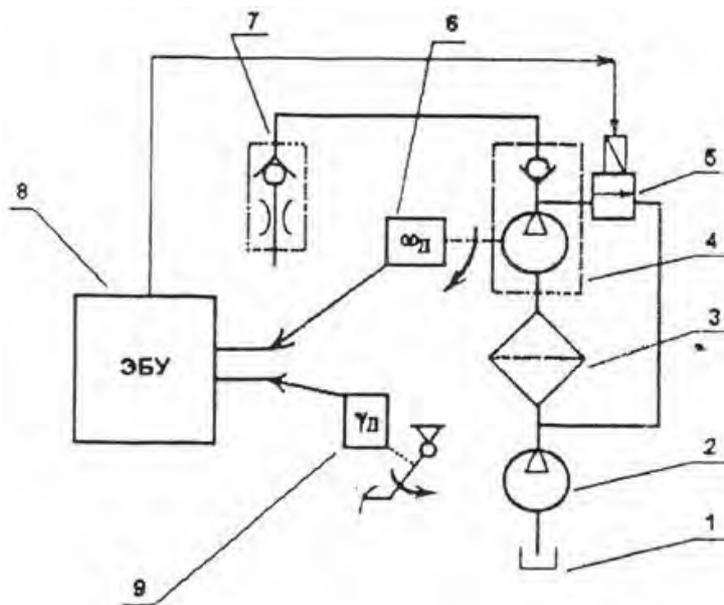


Рисунок 1 - Система подачи топлива

Подкачивающий насос 2 забирает топливо из бака 1, прокачивает его через фильтр 3 и подаёт на вход топливного насоса высокого давления 4. При набегании кулачка на толкатель плунжера топливного насоса высокого давления топливо сжимается, давление повышается, открывается нагнетательный клапан и начинается подача топлива к соответствующей форсунке 7, а через неё в цилиндр двигателя. При поступлении в электронный блок управления 8 сигналов от датчиков положения поршня и угловой скорости коленчатого вала дизеля 6 и датчика положения педали акселератора 9 (возможно и от других датчиков, например, давления наддува, температуры воздуха,

температуры охлаждающей жидкости и др.) электронный блок управления 8 согласно обрабатываемому алгоритму определяет и задаёт момент включения и длительность включения электромагнитного клапана слива топлива 5, после включения которого давление в нагнетательной полости топливного насоса высокого давления падает и процесс подачи топлива к форсунке и далее цилиндра дизеля прекращается.

Имея топливный насос высокого давления распределительного типа, то есть когда его один плунжер последовательно подаёт топливо в разные цилиндры, и имея один электромагнитный клапан слива, обеспечивается одинаковая цикловая подача топлива в каждый цилиндр дизеля для данного скоростного и нагрузочного режима работы дизеля. При этом система имеет минимальное количество прецизионных пар, а именно по одной такой паре в каждой форсунке (игла – корпус распылителя) и одну в топливном насосе высокого давления (плунжер – гильза). КПД данной системы значительно выше в сравнении с системой Common-Rail, так как не требуется поддерживать высокое давление в гидроаккумуляторе. Электронный блок управления, регулирующий момент подачи напряжения на электромагнитный клапан слива топливного насоса высокого давления и длительность этого электрического импульса, обеспечивает оптимальную (одинаковую) величину цикловой подачи топлива, экономичный режим работы дизеля.

#### *Библиографический список*

1. Патент на изобретение №2272931. Система подачи топлива дизеля/Н.А. Фоменко и др.
2. Грушников В. А. Микроклимат в кабине и салоне автотранспортного средства II Автотранспортное предприятие. — 2006.№ 1. — С. 41 — 46.

*Маликова О.Ю.*

*Научной руководители Мельников В.В., Сапожкова Н.В.*

## **НОВАЯ МЕТОДИКА В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Для повышения безопасности на дорогах городов, в связи с ростом числа автомобильного транспорта и постоянным приростом числа кандидатов в водители, разработана новая методика подготовки водителей «Проведения квалификационных экзаменов на получение права на управление транспортными средствами», которая вводится в действие с 1 ноября 2011 год, с правом досрочного применения.

Настоящая методика устанавливает формы, методы и порядок проведения экзаменов в ГИБДД МВД РФ, а так же систему оценок знаний и навыков кандидатов в водители. Она разработана для улучшения качества подготовки водителей и позволяет добиться максимальной объективной оценки слушателя при обучении и сдаче экзамена.

Согласно новой методики, предусмотрено проведение первого этапа практического экзамена на автоматизированном автодроме, где весь экзаменационный процесс будет фиксироваться с помощью специальных датчиков и записывающего оборудования, передающего данные в диспетчерский пульт автодрома.

В соответствии с новой методикой, автоматизированные автодромы должны состоять из специально оборудованных и связанных между собой в локальную сеть объектов (закрытая для движения других автомобилей площадка, транспортные средства, используемые для проведения экзаменов диспетчерский пункт), обеспечивающих контроль, оценку и оформление результатов первого этапа практического экзамена в

автоматизированном режиме.

Во многих городах России, таких как: Челябинск, Самара, Кемерово, Курск, Нижний Новгород, Краснодар и др. уже построены и введены в эксплуатацию автоматизированные автодромы.

Так, например, первый подобный автодром в России был построен в соответствии с приказом МВД России на базе ГУВД г. Челябинска в 2006 году. Это был пилотный проект, который вызвал большой резонанс в системе подготовки водителей. Сегодня в городе действуют два таких сооружения, оба находятся в Ленинском районе и принадлежат автошколе «КАФС» (рисунок 1). Автопарк включает в себя около 150 легковых автомобилей, 100 из которых используются для обучения курсантов вождению на автоматизированной площадке, которые оснащены по последнему слову техники. На каждом элементе находится детекторная линия, в тестирующий автомобиль встроен мини-компьютер, который автоматически проводит оценку действий водителя. Все действия курсанта фиксируются в зале управления, куда поступает радиосигнал и в ходе экзамена ему необходимо выполнить не пять фигур, как в других автошколах, а 12.



Рисунок 1 - Схемы автоматизированных автодромов в г. Челябинск

Как отмечают специалисты, автоматизация процесса обучения ведет к значительному снижению аварийности на дорогах, исключает любые проявления коррупции и позволяет избежать спорных ситуаций.

Анализ аварийности с участием «молодых водителей» в районах, где используется указанная техника, показал, что количество ДТП снизилось в несколько раз. Полученные результаты внедренной автоматизированной системы позволили сделать вывод о целесообразности применения автоматизированных автодромов в процессе подготовки кандидатов в водители и приема квалификационных экзаменов.

Автоматизированные автодромы по обучению и тестированию водительского мастерства признаны во многих странах мира, так как обладают рядом достоинств: высокой производительностью, прозрачностью обучения и сдачи экзаменов, а так же обстановкой приближенной к городским условиям движения. Так как автодром оснащен регулируемым перекрестком, железнодорожным переездом, различными дорожными знаками и разметкой.

Однако автоматизированные автодромы имеют и некоторые недостатки: это большие начальные капиталовложения, высокая стоимость обслуживания, а так же возможные сбои аппаратуры. Но все эти недостатки в процессе эксплуатации автодрома компенсируются за несколько лет за счет, повышения уровня безопасности на улицах города.

В Волгограде такая система еще не используется, но она крайне необходима для улучшения качества подготовки водителей в нашем регионе. Так как по данным ГИБДД г. Волгограда в 2010 г. произошло 1162 ДТП в результате которых – 1344 человека ранено и 108 погибло. При этом по статистике каждое седьмое ДТП совершается водителями со стажем управления транспортными средствами до трех лет, что ориентировочно

составляет 14% от общего числа.

Данный показатель объясняется несколькими причинами в первую очередь — слабой практической подготовкой в автошколах, что подтверждается ежегодно снижающимся показателем сдачи квалификационных экзаменов в Госавтоинспекции с первого раза. На сегодняшний день практические занятия зачастую проводятся на дорогах с большой интенсивностью движения транспорта, что приводит к снижению качества подготовки кандидатов в водители, а так же к затруднению движения основного транспортного потока и возникновению аварийных ситуаций (рисунок 2). Вторая причина – сознательное нарушение правил дорожного движения, то есть, их невыполнение. А так же – отсутствие навыка управления автомобилем, мотоциклом в экстремальных условиях. К сожалению, в рамках существующих программ и в связи с отсутствием специализированных площадок в автошколах дают лишь первоначальные навыки умения водить автомобиль или мотоцикл.



Рисунок 2 - Последствия дорожно-транспортных происшествий с участием учебных автомобилей

Вопрос подготовки водителей в нашем городе становится все более актуальной. Анализ статистических данных ГИБДД по г. Волгограду (рисунок 3) показал, что рост количества автомобильного парка с 2005 г. по 2010 г. составил 77,54 тыс. единиц и предположительно к 2025 г. его число увеличится ориентировочно еще на 29%.

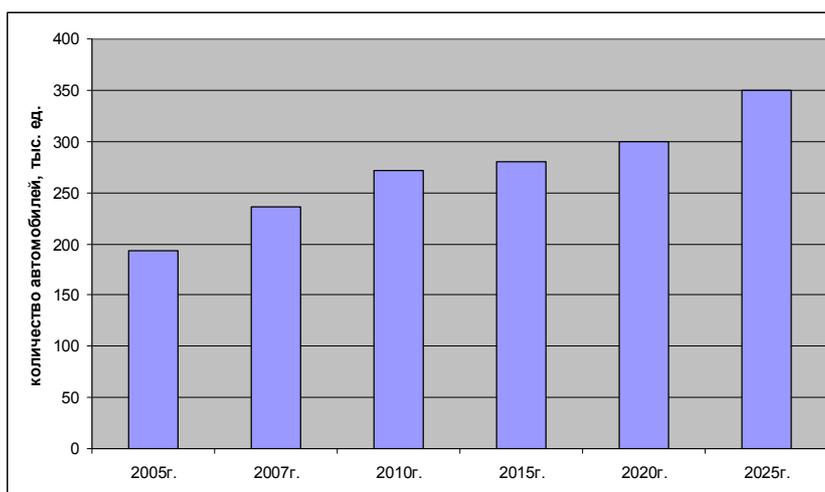


Рисунок 3 - Количество и предполагаемая тенденция роста автомобильного транспорта в г. Волгограде с 2005-2025 гг.

В соответствии с увеличением количества транспорта, возрастет и число обучающихся в автошколах. Поэтому уже сегодня необходимо внедрение новой методики

подготовки водителей с применением автоматизированного автодрома. При этом не только улучшится качество подготовки водителей, но и сократится число аварийных ситуаций с участием учебных автомобилей на дорогах города.

Как показывает опыт стран с развитой автомобилизацией для достижения существенных сдвигов в сокращении смертности на дорогах, требуется системное и последовательное наращивание усилий в системе безопасности дорожного движения. И большее внимание уделяется системе подготовки водителей. В целях создания необходимых условий для совершенствования подготовки и допуска к участию в дорожном движении водителей транспортных средств, органам государственной власти субъектов РФ, муниципальным образованиям и образовательным учреждениям по подготовке водителей – необходимо проработать вопросы по широкому внедрению в практику современных форм и методов обучения водителей и приема квалификационных экзаменов. Ведь именно по состоянию безопасности на дорогах оценивается эффективность государственной власти, и от того, насколько действенными будут общие усилия по обеспечению порядка на дорогах – зависит сохранение жизни и здоровья тысячи людей.

#### *Библиографический список*

1. Методика проведения квалификационных экзаменов на получение права управления транспортными средствами – ГИБДД МВД РФ, 2009г.
2. <http://kafs.ru/>
3. <http://www.meta-samara.ru/auto-area.html>
4. <http://www.avtobeginner.ru>
5. <http://www.gibdd.ru/>

*Полянский Д.А.*

*Научные руководители Фоменко Н.А., Сапожкова Н.В.*

## **КОНЦЕПЦИИ ПОВЫШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЩНОСТИ ТРАДИЦИОННОГО ДИЗЕЛЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В связи с развитием новых технологий в области машиностроения необходимо повышать использование мощности двигателей. Представлены несколько способов решения этой проблемы. И рассмотрен метод повышения использования мощности дизельного двигателя при помощи полки постоянной мощности.

Условия при  $\Delta u \rightarrow \min$  может быть обеспечено относительно высокое использование мощности дизеля:

$$N_{\text{ср}} \approx [N_e - B \cdot \Delta u] \rightarrow N_{\text{е max}} \quad (1)$$

где  $N_{e \text{ ср}}$  и  $N_{e \text{ н}}$  - соответственно среднее реализуемое и номинальное значение мощности дизеля, кВт;  $B$  – постоянный коэффициент;  $\Delta u$  – интервал между смежными ступенями силовой установки.

$$\Delta u = \frac{U_n - U_{n-1}}{U_n} = (1 - a_n) \quad (2)$$

где  $U_n$  – передаточное число  $n$ -й ступени,  $a_n$  – коэффициент снижения частоты вращения (угловой скорости) вала двигателя,  $a_n \leq 1$ .

Число передач из условия (1) можно определить по формуле

$$n_{\text{раб}} = \frac{1 + \ln \Delta V_{\text{раб}}}{\ln(1 + \Delta u)} \quad (3)$$

где  $\Delta V_{\text{раб}}$  – диапазон рабочих (технологических) скоростей движения транспортного средства.

Из (3) видно, что скоростные характеристики дизеля не способствуют рациональному использованию скорости транспортного средства, при переменных нагрузках.

Используя механизм регулирования энергопередачи, можно в несколько раз поднять максимальную мощность на корректорном участке скоростной характеристики. В этой зоне коэффициент приспособляемости повышается до 1,4 вместо 1,05 для традиционного дизеля.

Такой дизель постоянной мощности (ДПМ) работает при установившейся колебательной нагрузке на режимах максимальной мощности с коэффициентом вращения до 20 %

Нагружающие свойства (гидродинамическая трансмиссия) ГДТ определяются следующими зависимостями:

$$\begin{aligned} M_n = \rho \cdot \lambda_n \cdot \omega_n^2 \cdot D_a^2 \quad \text{или} \quad M_n = \rho \cdot \lambda_{n0} \cdot P_{\text{гдт}} \cdot \omega_n^2 \cdot D_a^5 \\ N_n = \rho \cdot \lambda_n \cdot \omega_n^3 \cdot D_a^5 \quad \text{или} \quad N_n = \rho \cdot \lambda_n \cdot P_{\text{гдт}} \cdot \omega_n^3 \cdot D_a^5 \end{aligned} \quad (4)$$

где  $M_n$  - крутящий момент на валу насосного колеса ГДТ, Нм;  $N_n$  - реализуемая мощность на валу насосного колеса ГДТ, Вт;  $\rho$  -плотность рабочей жидкости ГДТ, кг/м<sup>3</sup>;  $\lambda_n$  - коэффициент входного момента насосного колеса ГДТ, характеризующий его энергоемкость на отдельных режимах в целом, Нм/кгм;  $\lambda_{n0}$ -минимальное значение коэффициента в рабочей(экономичной) зоне ГДТ;  $\omega_n$  -угловая скорость насосного колеса ГДТ;  $D_a$  - активный диаметр ГДТ, м;  $P_{\text{гдт}}$  - коэффициент прозрачности характеристики ГДТ (ГМТ).

$$P_{\text{гдт}} = \lambda_{n \text{ max}} / \lambda_{n0}$$

Из выражения (4) видно, что каждый член правой части влияет на величину крутящего момента  $M_n$ , определяющего нагрузку двигателя. Но из них только коэффициент прозрачности  $P_{\text{гдт}} (\lambda_n)$ , как видно из рис. 1, влияет на величину и на диапазон изменения  $M_n$ , то есть на степень использования скоростной характеристики двигателя, его корректорного участка. В связи с этим при выборе свойств ГДТ главное внимание обращается на прозрачность его характеристики.

На основании зависимостей (1) можно записать следующее:

$$N_{n0} = c \cdot P_{\text{гдт}} \cdot \omega_{n0}^3 \quad \text{и} \quad N_n = c \cdot P_{\text{гдт}} \cdot \omega_n^3 \quad (5)$$

где  $c$  - коэффициент

$$c = \rho \cdot \omega_{n0}^2 \cdot D_a \quad (6)$$

Для дизеля с рассматриваемой характеристикой требуется ГДТ с прозрачностью  $P_{\text{гдт}}=1,23$  , а с учетом использования корректорного и регуляторного участков

характеристики – 1,37.

Статистические исследования безразмерных характеристик одноступенчатых ГДТ, получивших преимущественное распространение на современных отечественных и зарубежных транспортных средствах, показали, что между нагружающими и преобразующими свойствами этих ГДТ существует определенная корреляционная связь.

Предпочтительным для тракторных моторно-транспортных установок (МТУ) является согласование характеристик ДПМ и ГДТ, приведенное на рис.1. Благодаря такому согласованию представляется возможным, во-первых, реализовать зону постоянной (максимальной) мощности (зона  $N_{e1} \dots N_{e2}$ ) и экономичных режимов работы ДПМ (зона  $g_{e1} \dots g_{e2}$ ), во-вторых, реализовать эти режимы ДПМ при работе ГДТ на экономичных режимах (зона  $n1 \dots n2$ ).

На основании выражений (4) и рис.2 можно приведенный коэффициент записать:

$$K_M = \frac{\lambda_{n1} \cdot \omega_{n1}^2}{\lambda_{n2} \cdot \omega_{n2}^2} = P_{zdmz} \cdot \frac{\omega_{e1}^2}{\omega_{e2}^2} = P_{zdmz} \cdot a_n^2 \quad (7)$$

$$P_{zdmz} = K_M / a_n^2 = K_M^3 \quad (8)$$

где  $P_{zdmz}$  – коэффициент прозрачности ГДТ в зоне экономичных режимов.

Таким образом, выбор и согласование параметров ДПМ и ГДТ должны обеспечить реализацию двух основных условий:

$$1) K_M \cdot M_{en} = \begin{cases} \lambda_{n0} \cdot \omega_{en}^2 \cdot a_n^2 \cdot A & \text{при } K_M = K_{M \text{ макс}} \\ \lambda_{n0} \cdot \omega_{en}^2 \cdot A & \text{при } K_M = 1 \end{cases}$$

$$2) K_M \cdot K_{zdmz} \rightarrow \text{максимум.} \quad \text{при } P_{zdmz} = \lambda_{n1} / \lambda_{n2}$$

где  $A = \rho \cdot D_a^5$  – постоянный коэффициент;  $M_{en}$ ,  $\omega_{en}$  – крутящий момент, угловая скорость вала ДПМ на номинальном режиме.

Выбор мощности ДПМ и распределение передач в гидро-механической трансмиссии (ГМТ) при постоянном использовании ГДТ не должен отличаться от выбора соответствующих параметров дизеля и ГМТ с непрозрачной характеристикой. Для промышленных МТА с их частыми переходными процессами это обусловлено тем, что выбор мощности и предельных скоростей движения трактора диктуется в основном конструкцией и характером использования рабочего оборудования, психофизиологическими возможностями тракториста. В частности, энергонасыщенность современных промышленных тракторов с дизелем и ГМТ, а также с ДПМ и ГМТ составляет всего 8...9 кВт на тонну конструкционной массы, общее число передач переднего (заднего) хода равно трем, интервалы между ними составляют 65...80%.

Использование ДПМ с высоким запасом крутящего момента позволит применять один и тот же гидротрансформатор для двигателей с различным уровнем мощности за счет подбора скоростного диапазона на режиме постоянной мощности. Ориентировочно требуемый скоростной режим ДПМ для совместного использования с гидротрансформатором можно определить исходя из следующих условий. Так как ГДТ не должен перегружать двигатель, то минимальная допустимая частота вращения коленчатого вала на корректорном участке характеристики определится из выражения

$$n_{\min} = \frac{30}{\pi} \sqrt[3]{\frac{M_{\max}}{\rho * \lambda_{\min} * D_a^5}} \quad \text{об/мин}$$

где  $M_{\max}$  – максимальный допустимый крутящий момент ДПМ, Нм;  $\lambda_{\max}$  – максимальный коэффициент входного момента ГТР;  $D_a$  – активный диаметр ГТР, м

Или, исходя из заданного уровня постоянной мощности  $N_{const}$  (в кВт)

$$n_{\min} = \frac{30}{\pi} \sqrt[3]{\frac{N_{const}}{\rho * \lambda_{\min} * D_a^5}} \quad \text{об/мин}$$

Номинальная частота вращения ДПМ из условия совмещения корректорного участка характеристики с режимом гидромфты ГТР

$$n_e = \frac{30}{\pi} \sqrt[3]{\frac{N_{const}}{\rho * \lambda_{\min} * D_a^5}} \quad \text{об/мин}$$

где  $\lambda_{\min}$  – минимально допустимое значение коэффициента входного момента на режиме гидромфты, соответствующее коэффициенту трансформации крутящего момента не менее 0,98.

Суммарный коэффициент крутящего момента  $K_{\Sigma}$  такой силовой установки приближенно можно оценить следующим выражением

$$K_{\Sigma} = K_{\text{дпм}} \cdot K_{\text{гтр}},$$

где  $K_{\text{дпм}}$  – коэффициент запаса крутящего момента ДПМ;  $K_{\text{гтр}}$  – коэффициент трансформации крутящего момента ГТР, соответствующий предельно допустимому значению КПД.

$K_{\text{гтр}}$  назначается из условий допустимых потерь мощности в гидropередаче и температурного режима ГТР. Так для МТУ с гидротрансформатором Г4-400-70 и двигателем, имеющим коэффициент запаса крутящего момента 1,3 суммарный коэффициент запаса составит 2,15.

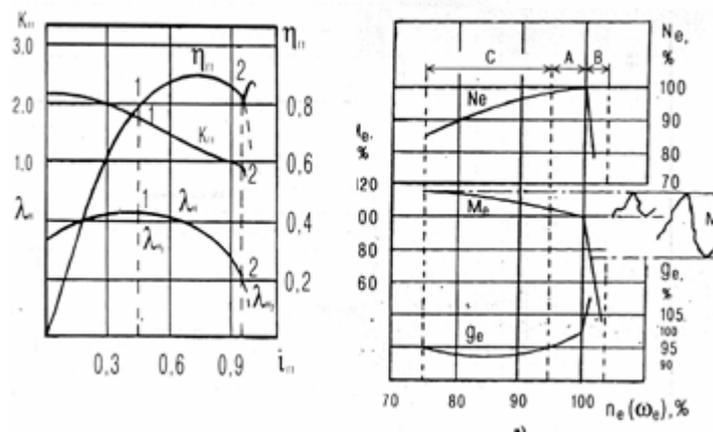


Рисунок 1 – Согласование характеристик ДПМ и ГТ: характеристика ДПМ и параболы нагружения ГТ:  $\lambda_{n1}$  и  $\lambda_{n2}$

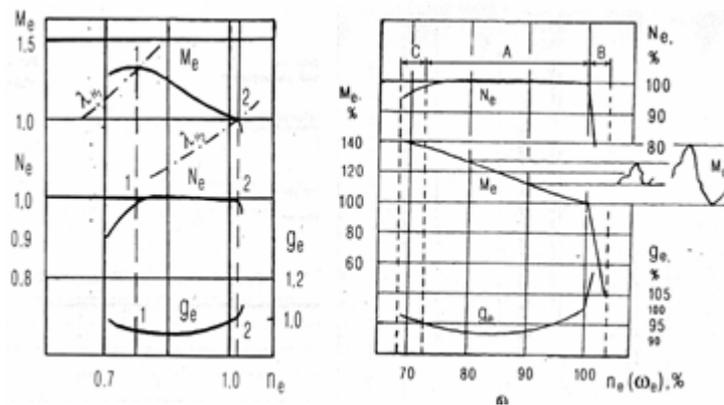


Рисунок 2 – Согласование характеристик ДПМ и ГТ: безразмерная характеристика ГТ

Таким образом, рассмотренное согласование параметров ДПМ и ГМТ обеспечивает реализацию максимальной мощности при минимальных удельных расход топлива и на экономичных режимах работы ГДТ, гибкость связей в системе оператор-двигатель-агрегат, при которой управляющие воздействия и изменения нагрузки трактора вызывают соответствующие изменения режима работы двигателя, воспринимаемые оператором на слух и облегчающие тем самым управление агрегатом.

*Библиографический список*

1. Долгов И.А. Тягово-энергетические средства с двумя уровнями мощности. Вып.6.М.:ЦНИИТЭИ автосельхозмаш -1990 с 1-5.

*Пучкин А.И.*

*Научные руководители Фоменко Н.А., Сапожкова Н.В.*

## **АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время для обеспечения потребностей общества в перевозке грузов и пассажиров широко используются разные виды транспорта в том числе грузовые автомобили и подвижной состав пассажирского транспорта – автобусы, трамваи, троллейбусы и др. Важная роль в современном обществе также принадлежит индивидуальному транспорту. Основные виды транспортных средств оснащены двигателями внутреннего сгорания, которые имеют низкий КПД (0,22-0,35) и достаточно низкую экологичность.

Бензиновые двигатели - это класс двигателей внутреннего сгорания, в цилиндрах которых предварительно сжатая топливовоздушная смесь воспламеняется электрической искрой. Управление мощностью в данном типе двигателей производится, как правило, регулированием потока воздуха, посредством дроссельной заслонки. Они подразделяются на 2-х и 4-х тактные. 4-х тактные двигатели по сравнению с 2-х тактными имеют высокий ресурс, низкий уровень шума, большую экономичность и не требуют сложной системы выхлопа. Бензиновый двигатель преобразовывает только около 20-30 % энергии топлива в полезную работу, что является существенным недостатком.

Дизельный двигатель - поршневой двигатель внутреннего сгорания, работающий по принципу воспламенения распыленного топлива в камере сгорания от сжатого воздуха. В

стандартном дизельном двигателе за счет турбонаддува и промежуточного охлаждения воздуха повышается мощность на 30-40 % и 50% соответственно. Дизельный двигатель из-за использования впрыска высокого давления не предъявляет требований к летучести топлива, что позволяет использовать в нём низкосортные тяжелые масла.

В выхлопных газах дизельного двигателя меньше окиси углерода, чем от работы бензинового двигателя. К недостаткам следует отнести - жесткую работу дизельного двигателя.

Газовый двигатель - тепловая машина, работающая по тепловому циклу Отто, когда теплота подводится к рабочему телу при постоянном объеме. Отличие от бензиновых двигателей, работающих по этому циклу - более высокая степень сжатия горючего. Объясняется это тем, что газы имеют более высокое октановое число, чем бензин. Как правило, газовые двигатели редко выпускаются серийно, за исключением применения их для специализированных задач в науке и технике. По причине более высокой степени сжатия дизельные двигатели более полно раскрывают потенциал газового двигателя по сравнению с бензиновыми двигателями. В остальном, применение газа на дизельных двигателях все больше приобретает популярность, и обещает в ближайшие годы получить широкое распространение, как в виде газовых двигателей в «чистом виде», так и в универсальных газодизелях. В целом, переоборудование двигателей внутреннего сгорания на транспорте под газовый двигатель экономически выгодно.

Газогенераторный двигатель - двигатель который получает в качестве топливной смеси газ, вырабатываемый газогенератором. В качестве топлива может использоваться твердое топливо (дрова, угольные брикеты, торф и т. п.) Принцип работы газогенератора основан на неполном сгорании углерода.

Водородный транспорт - это различные транспортные средства, использующие в качестве топлива водород. Это могут быть транспортные средства как с двигателями внутреннего сгорания, так и с водородными топливными элементами. Силовая установка на водородных топливных элементах мощностью 94 кВт потребляет 1,83 кг водорода на пробег 160 км., то есть 4,3 литра бензинового эквивалента. Бензиновый аналог с двигателем объемом 1,6 л. мощностью 85 кВт потребляет 5,8 л. бензина на 100 км, что выгодно отличает его от прототипа. Основными недостатками применения водородного транспорта являются: отсутствие водородной инфраструктуры; несовершенные технологии хранения водорода; отсутствие стандартов безопасности и транспортировки.

Перечисленные выше энергетические установки транспортных средств обладают общими недостатками:

- низкий КПД;
- высокое загрязнение окружающей среды отработанными продуктами.

В этой связи, целесообразно применять альтернативные виды топлива или использовать принципиально новые типы энергетических установок, к ним можно отнести электромобили.

Электромобиль - автомобиль, приводимый в движение электродвигателем с питанием от аккумуляторов или топливных элементов. Электромобиль следует отличать от автомобилей с двигателем внутреннего сгорания и электрической передачей и от троллейбусов. Подвидами электромобиля считаются электрокар (грузовое транспортное средство для движения на закрытых территориях, подъемно-транспортная машина) и электробус (автобус с аккумулятором). Электромобиль по сравнению с транспортными средствами оснащенными ДВС обладают следующими преимуществами:

- отсутствие вредных выбросов;
- простота техобслуживания;
- низкая пожаро- и взрывоопасность;
- простота конструкции (электродвигателя и трансмиссии, отсутствие необходимости в переключении передач) и управления;
- высокая надёжность и долговечность экипажной части (до 20—25 лет) в

сравнении с обычным автомобилем;

- возможность подзарядки от бытовой электрической сети и от энергии солнца;
- высокий КПД (90-95 %) тягово-электрического двигателя по сравнению с ДВС (22-35 %);
- низкий уровень шума;
- возможность торможения электродвигателем (режим электромагнитного тормоза) без использования механических тормозов.

Однако эти двигатели имеют и недостатки:

- перегрузка аккумуляторной батареи при переменных режимах;
- недостаточная емкость аккумулятора;
- при зарядке от бытовой сети возрастают перегрузки электрических сетей;
- длительное время зарядки аккумуляторов;
- большая масса аккумуляторов;
- ограниченная дальность пробега;
- не достаточно развитая инфраструктура заправочных станций.

Учитывая высокий запас крутящего момента электродвигателя наметилась тенденция расширения сферы использования электро- и гибридных автомобилей. В настоящее время используется схема, позволяющая совмещать тягу ДВС и электродвигателя.

Гибридный автомобиль - автомобиль, использующий для привода ведущих колес разнородную энергию. Первоначально идея организации принципа «электрической коробки передач», то есть замены механической коробки передач на электрические провода, была воплощена в железнодорожном транспорте и большегрузных карьерных самосвалах. Причина применения такой схемы обусловлена огромными сложностями механической передачи управляемого крутящего момента на колеса мощного транспортного средства. Это обусловлено тем, что ДВС обладает определённой нагрузочной характеристикой, которая имеет оптимальные показатели только в узком интервале, как правило смещённом в сторону высоких оборотов.

Наиболее используемая схема «двигатель внутреннего сгорания - электрический аккумулятор - электродвигатель». В последнем случае питается как горючим, так и зарядом электрического аккумулятора.

Главное преимущество гибридного автомобиля - снижение расхода топлива и вредных выхлопов. Это достигается полным автоматическим управлением режима работы системы двигателей с помощью бортового компьютера, начиная от своевременного отключения двигателя во время остановки в транспортном потоке, с возможностью продолжения движения без его запуска, исключительно на энергии аккумуляторной батареи, и заканчивая более сложным механизмом - использования электродвигателя как генератора электрического тока для пополнения заряда аккумуляторов.

Начало производства легковых гибридов было обусловлено рыночным спросом, вызванным повышением стоимости энергоносителей и низкой экологичностью.

Преимущества гибридного автомобиля заключается в следующем.

- В повышении экономических показателей за счет:
  - снижения объёма и мощности двигателя;
  - работы двигателя в оптимальном и равномерном режиме, в меньшей зависимости от условий движения;
  - возможности движения только на электротяге;
  - торможения с зарядкой аккумулятора электродвигателя.
- В повышении экологических показателей за счет:
  - снижения концентрации вредных выбросов при движении;
  - отсутствие вредных выбросов на холостом ходу.
- В улучшении тягово-динамических характеристик.

- В увеличении дальности пробега.
- В использовании энергии ДВС для зарядки аккумуляторной батареи электродвигателя.

С учетом перечисленных выше достоинств работы двигателей и с целью улучшения экономической и экологической ситуации в нашей стране и в мире в целом необходимо осуществить переход на автомобили с гибридными двигателями.

*Библиографический список*

1. Шугуров Л. М., Ширшов В. П. Автомобили Страны Советов - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ДОСААФ, 1983. - 128 с.
2. Шайдуров С. А. Берег двух океанов - М.:«Советская Россия»,1975. - С. 75-76. - 192с.

## **НАПРАВЛЕНИЕ «ЭКОНОМИКА И ПРАВО»**

### **СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА»**

*Гончаренко К.Н.*

*Научный руководитель Поляков В.Г.*

### **ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ ТЕХНОПАРКОВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Условно историю развития технопарков в России можно разделить на два исторических этапа.

Первый период (с 30-х до конца 80-х годов прошлого века) – это период образования поселений с высокой концентрацией интеллектуального и научно-технического потенциала. Такие поселения создавались для решения важнейших государственных задач: общие стратегические и политические цели руководства СССР требовали развития военно-промышленного комплекса и его научно-технической поддержки. Для соблюдения условий секретности поселения размещались вне системы традиционного расселения, а сведения об этих поселениях были засекречены.

Следует отметить, что в СССР первый прообраз технопарка был создан практически одновременно с США, в 1956 г. Это Новосибирский научный городок (Академгородок), до сих пор остающийся образцом научного поселения, который претворял в жизнь некоторые существенные принципы инновационных технологий XXI века. Затем, в 1960-х годах, идея региональной концентрации науки и производства была реализована в виде наукоградов вокруг Москвы (Фрязино, Черноголовка, Обнинск, Дубна, Пущино, Зеленоград). Они демонстрировали определенную эффективность проводимых разработок, но, к сожалению, были ориентированы только на выпуск узкоспециализированной продукции для ВПК, что не позволило повлиять на уровень развития «мирных» отраслей. Закладка новых наукоградов продолжалась вплоть до середины 70-х годов. Экономическую основу поселений составляло, по существу, прямое стабильное финансирование из госбюджета. К середине 70-х годов процесс строительства новых научных поселений практически прекратился. Однако государственная политика поддержки существующих наукоградов продолжала осуществляться до середины 80-х годов.

Перестройка и последовавшие затем реформы нанесли тяжелый удар по научно-технической сфере России. НИИ РАН и отраслевые институты министерств оказались не готовы к разработке конкурентоспособной продукции не только для зарубежных рынков, но даже и для отечественного. Громоздкость, консерватизм, низкий профессионализм управленческого аппарата существенно усложняли процедуру использования перспективных разработок, что при неуклонном снижении государственного финансирования привело целый ряд организаций к финансовому краху. Тем не менее, именно в конце 1980-х – начале 1990-х годов в стране продолжила развиваться идея строительства технопарков, объединяющих исследовательскую, производственную и учебную базы. Сформировалась первая волна российских технопарков, ознаменовавшая новый этап в истории развития российских технопарков, который продолжается и по настоящее время.

В 1990 г. в России был создан первый технопарк в г. Томске – «Томский научно-технологический парк». Он был организован как ассоциация государственных учреждений со 100%-й государственной собственностью. В том же году в Томске было принято принципиальное решение об учреждении ассоциации научно-технологических парков, создаваемых на базе высших учебных заведений – ассоциации «Технопарк», главным направлением работы которой на раннем этапе были изучение и адаптация к условиям России зарубежного опыта создания технопарков, пропаганда их деятельности как эффективной формы поддержки развития малого инновационного бизнеса.

После этого наблюдался бурный рост числа организованных и зарегистрированных научных парков в РФ (1990 г. – 2, 1991 г. – 8, 1992 г. – 24, 1993 г. – 43). Первые технопарки испытывали острую нехватку инфраструктуры, недвижимости, подготовленных команд менеджеров и, как правило, не представляли собой реально действующие структуры, направленные на поддержку инновационных предприятий. Следует заметить, что со стороны государства отсутствовала не только материальная, но и законодательная поддержка. Правительство было убеждено, что технопарки не должны становиться льготными экономическими зонами, а налоговые условия для них должны быть равными остальной территории России, иначе технопарки обязательно превратятся во внутренние оффшоры, места выведения активов и ухода от налогов.

После наращивания численности произошло естественное расслоение созданных в стране научных парков. Под влиянием, как объективных обстоятельств, так и субъективных факторов некоторые научные парки стали существенно опережать в своем развитии другие. В середине 90-х годов продолжалось дальнейшее увеличение их числа и появились технопарки, организуемые на базе государственных научных центров, в академических городках, наукоградах, в ранее закрытых поселениях: московские научные парки «Технопарк-Центр», «Аэрокон», научные парки в подмосковных наукоградах Пушкино, Черноголовке, Троицке, Дубне, «Технопарк-Новосибирск» и другие. Появились первые региональные научные парки. В их организации значительную роль играли региональные и местные органы управления.

Согласно данным статистики, к концу XX века в Российской Федерации было создано около 50 технопарков, в них «выращивались» около 1000 малых инновационных и работало 150 сервисных фирм, в технопарках было организовано более 10000 новых рабочих мест. В начале нового тысячелетия в России началось развитие инновационной экономики, основой которой стали наукограды. На тот момент действовало уже порядка 60 технопарков, то есть по их количеству страна заняла 5 место в мире. Однако многие из них существовали в основном на бумаге. Аккредитацию в 2000 году удалось пройти лишь 30-ти, и только 11 признаны отвечающими мировым стандартам.

Спустя 10 лет мало что изменилось. Существующие сегодня технопарки не способны обеспечить работой накопленный интеллектуальный потенциал из-за небольших размеров, ограниченных возможностей, продолжающихся материальных трудностей, отсутствия льготного налогообложения и зависимости от вузов. За весь период развития технопарков высокотехнологичные компании так и не смогли увеличить свой вклад в ВВП страны. Таким образом, история показывает, что реализовать технопарковую технологическую стратегию в нашей стране возможно только при существенной законодательной и материальной поддержке со стороны государства или крупного частного бизнеса.

*Игитханян Р.С.  
Научный руководитель Яценко С.О.*

## **РОЛЬ ТЕХНОПАРКОВ В РЕГИОНАЛЬНОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ (ОПЫТ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Последнее десятилетие, проходящее под знаком глобализации, еще более обострило проблемы конкурентоспособности экономик на мировом уровне. Для России первостепенной актуальной задачей становится повышения конкурентоспособности страны с опорой на рост эффективности деятельности отечественных производителей, но для того чтобы их продукция была конкурентоспособной на внешнем рынке необходимо проводить региональную модернизацию.

Технологические и научные парки рассматриваются как одно из основных институциональных решений инновационного развития, которое в свою очередь повлияет на модернизацию региона.

Технопарк – это инфраструктурный комплекс, расположенный на единой территории и объединённый единым управлением, имеющий статус юридического лица, характеризующийся качественной материально-технической, социально-культурной, сервисной, финансовой, нормативно-правовой и иной базой, созданной и функционирующей с целью эффективного становления, развития и поддержки деятельности малых и средних инновационных предприятий, коммерческого освоения научных знаний, изобретений, ноу-хау и наукоемких технологий и передачи их на рынок.

Технологический парк стимулирует и распределяет поток знаний и технологий между университетами, исследовательскими организациями, предприятиями и рынками, инициирует создание и развитие инновационных предприятий путем механизма инкубаторов и предоставления помещений и сервисных услуг. Он имеет стабильную организацию управления, призванную стимулировать трансформацию технологий и распределение инноваций между организациями и предприятиями пользователями парка. Научные парки представляют организацию профессионалов, основной целью которой является повышение благосостояния своего коллектива, путем развития инновационной культуры и конкурентоспособности предприятий, размещенных в парке или ассоциированных с ним.

В последнее время правительство РФ и бизнес-сообщество уже занялись созданием в России научно-технологических парков, например, в Московской, Тверской, Нижегородской, Калужской и других областях. Свое внимание мы бы хотели уделить инновационному развитию Калужской области.

Правительством Калужской области сформирована стратегия инновационного развития региона, в которую входит создание на территории первого наукограда России – города Обнинска – технопарка в сфере высоких технологий. Технопарк осуществляет свою деятельность в соответствии с Государственной программой «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий», одобренной Распоряжением Правительства Российской Федерации № 328-р от 10 марта 2006 года.

В области сформировался следующий подход к инвестиционно-инновационному развитию: крупные инвестиционные потоки направляются и концентрируются в формируемых индустриальных парках. Некоторые из них уже имеются и активно развиваются: в Калуге - технопарк «Грабцево», индустриальные парки «Калуга-Юг» и «Росва», где размещаются производители легковых и грузовых автомобилей и автокомпонентов – компании «Фольксваген», «Вольво», «Пежо», «Ситроен» и другие

предприятия; в Воротынске ведется работа по созданию первого в России частного индустриального парка «Лемкоу»; на севере области действует индустриальный парк «Ворсино», в котором разместились компании «Самсунг» и «Нестле». Предполагается также формирование индустриальных парков на юге области в Людиновском и Кировском районах и межрегионального терминально-логистического центра многоцелевого назначения в г. Сухиничи. Туристско-рекреационная зона намечена в Тарусском районе области.

Специализация технопарка «Обнинск» – биотехнологии, фармацевтика, инновационные материалы и нанотехнологии, ядерные и радиационные технологии, радиационная медицина, IT-технологии. Основными задачами технопарка «Обнинск» на сегодняшний день являются:

- обеспечения благоприятных условий для разработки, внедрения в производство и вывода на рынок наукоемкой продукции с высокой добавленной стоимостью;
- создание системы финансовой поддержки перспективных инновационных проектов;
- создание интегрированного комплекса научной, инженерной, транспортной и социальной инфраструктур технопарка;
- формирование системы партнёрских отношений, содействие реализации инновационных проектов на территории технопарка и обеспечение государственной поддержки.

Тем самым будет стимулироваться создание новых и развитие существующих производств конечных форм продукции, что приведет в частности к увеличению выпуска наукоемкой биотехнологической продукции до 7 млрд. руб. к 2012 году. В Обнинске существуют все необходимые условия для создания специализированного биотехнологического и химико-фармацевтического технопарка. Здесь расположен Медицинский радиологический научный центр (основан в августе 1958 года) – ведущее научно-исследовательское и лечебное учреждение РАМН. На сегодняшний момент в Обнинске успешно работает ряд профильных инновационных компаний, занимающихся разработкой и опытным производством биологически активных добавок, субстанций и готовых лекарственных форм («Мир-Фарм», «Бион», «Биофлавон», «Медбиофарм», «Геленпол», и ряд других). Объем инвестиций в эти предприятия в 2002-2006 годах составил более 20 млн. долл. и в 2007-2010 годах привлечено еще около 50 млн. долл. В 2006 году введен в эксплуатацию завод по производству готовых лекарственных форм концерна «Хемофарм» общим объемом инвестиций 960 млн. руб. Сегодня на вышеуказанных предприятиях отработаны технологии эффективного поиска и экспертизы инновационных идей, имеется успешный опыт реализации высокотехнологичных и наукоемких химико-фармацевтических и биотехнологических проектов. Ряд предприятий имеет международный сертификат GMP.

В рамках биотехнологического и фармацевтического комплекса Калужской области планируются к реализации следующие проекты:

- создание ряда новых лекарственных субстанций и препаратов (таких как йодум, геленпол, селектин, гемактин, гликермин, тиацин и др.);
- создание опытного производства по выпуску биотехнологической продукции: пищевых добавок (лактобин, фларабин, гемферинин и другие), биологически активных добавок (таких как йодказеин, флавоцен, селексен);
- разработка и опытное производство БАДов для энтерального (лечебного) питания;
- создание производства тест-полосок для экспресс-анализа диагностически важных состояний человека;
- опытное производство радиофармпрепаратов и медицинских изделий, разработка методик радионуклидной диагностики и терапии («ядерная медицина»);

– создание производства стерильных субстанций пептидных лекарственных средств.

В настоящее время на размещение в Технопарке подали заявки 10 компаний, специализирующиеся в области биотехнологий и фармацевтики (ООО «Новые технологии-Подмосковье», ООО «Синтез», ООО «Биофлавон», ЗАО «Мир-Фарм», ООО «БИОН», ООО НПП «Медбиофарм», ЗАО НПК «Эхо», ЗАО «Мосагроген», ООО «БЕБИГ», ООО «Фармтрейд-Рус»).

Таким образом, в области существует полная цепочка по разработке и внедрению готовой продукции биотехнологий – от научных разработок и опытно-клинических исследований новых субстанций и лекарственных препаратов до промышленного выпуска конечной продукции – готовых лекарственных форм. В результате создания специализированного биотехнологического и фармацевтического комплекса будут организованы современные биотехнологические и фармацевтические опытные производства, а также будет осуществляться разработка методик радионуклидной диагностики и терапии онкологических заболеваний и производство радиофармпрепаратов и медицинских изделий.

Модель, которую Калужская область построила для развития индустриальных парков, показывает, что максимальный эффект от новой индустриализации и реализации начатых крупных инвестпроектов – это прирост ВВП к 2015 г. на 40%, а в пересчете на душу населения — достижение уровня в 10 тыс. долл.

Технопарк становится драйвером развития территории, помогает малым фирмам вывести свой продукт на рынок, т.е. коммерциализировать свои знания, умения, навыки, конкурентные преимущества. Создание технопарков как новой структуры в сфере развития инновационных технологий – важный шаг на пути региональной модернизации, а также изменения модели национальной экономики с сырьевой на экономику высокой технологий.

*Пересыпкина Е.Е.*

*Научный руководитель Ульянова О.Ю.*

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА АКТИВИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА В РОССИИ: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Модернизация экономики в России представляет собой широкомасштабный процесс, подразумевающий инновационное развитие экономики и развитие малого бизнеса как части общей национальной идеи.

Президентом Д. Медведевым в статье «Россия вперед» в 2009 году были определены пять важных направлений:

- 1) повышение эффективности производства, транспортировки и использования энергии;
- 2) развитие ядерных технологий;
- 3) совершенствование информационных технологий и информационных сетей;
- 4) создание собственной наземной и космической инфраструктуры передачи всех видов информации;
- 5) лидерство в производстве отдельных видов медицинского оборудования.

Всё это неразрывно связано с обновлением производственных мощностей, импортом

технологий, модернизация ЖКХ, медицинских учреждений и т.д.

И хотя результаты от реализации вышеназванных мероприятий и направлений стоит ожидать через 10-15 лет в связи с появлением нового типа экономического мышления предпринимателей и ученых, стоит остановиться на промежуточных итогах модернизации за 1,5 года. К ним следует отнести:

1) создание законодательной базы – принятие Федеральным закон № 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты по вопросам создания научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ (технопарков) в целях практического применения результатов интеллектуальной деятельности», т.е. принятие этого закона позволит «решить проблему коммерциализации разработок с привлечением малого бизнеса». Также Постановление №218 «О мерах государственной поддержки кооперации российских учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства», в рамках которого устанавливалось финансирование этих учреждений в объеме 19 млрд. на 3 года (представляется проект, предусматривающий выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ российскими высшими учебными заведениями; Субсидия выделяется организации, отобранной в результате конкурса, на срок от 1 до 3 лет в объеме до 100 млн. рублей в год. дополнительно направляются на реализацию проекта собственные средства в размере не менее 100 процентов объема субсидии.. Через 5 лет после окончания действия договора (соглашения) предоставляется отчет о ходе реализации проекта и об объемах выпускаемой продукции. Контроль за целевым использованием субсидий осуществляет Министерство образования и науки Российской Федерации и Федеральная служба финансово-бюджетного надзора;

2) льготные нормы аренды малым инновационным предприятиям. Согласно этим нормам в один год работы оплачивается 40% стоимости арендуемого помещения;

3) проведение всероссийского on-line-конкурса инновационных проектов «Модерни3Ация», с целью создания инфраструктуры, условий и механизмов для взаимодействия интеллектуальных активов с финансовыми ресурсами. Конкурс охватил 47 регионов страны. В нем приняли участие более 500 креаторов, к работе по выявлению победителей были привлечены 135 экспертов. Всего на конкурс поступило более 600 проектов. Сегодня определена «золотая сотня» проектов – победители первого этапа конкурса, которым ещё предстоит побороться за победу. Интернет-турнир проводился в следующих областях – наука, бизнес, образование, культура, добровольчество.

4) создание телевизионной продукции, которая содействовала бы продвижению образа жизни сторонника модернизации.

Результаты и проблемы модернизации обсуждались на заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России 14 декабря 2010 года. На заседании обсуждались, что существуют заметные достижения в деле модернизации, в частности на сегодняшний день видна поддержка государства как в вопросе упрощения процедур оформления иностранных специалистов на работу в России, так и в части международного пиара России как привлекательного места для трудовой деятельности.

К основным проблемам относятся:

– необходимость создания фондов посевного финансирования, конкурирующих друг с другом;

– отсутствие на российском рынке профессиональных инвесторов. Несогласованность положений отдельных федеральных правовых актов, обеспечивающих основу и функционирование инновационных предприятий.

Среди важнейших направлений модернизации экономики России следует выделить развитие малого и среднего бизнеса. На экономическую активность предпринимательства оказывают влияние следующие факторы:

– снижение социальных взносов;

– разработка особого механизма рассмотрения жалоб на коррупционные действия

государственных органов;

- ликвидация антипредпринимательских нормативных актов;
- появление в каждом федеральном округе института инвестополномоченного для успешной реализации частных проектов;
- сокращение влияния госкомпаний на инвестиционный климат в регионах;
- защита прав миноритарных акционеров;
- создание Фонда прямых инвестиций для привлечения иностранных капиталов;
- ограничение компетенций комиссии, принимающей решения по сделкам, связанным с покупкой иностранными компаниями долей в российских предприятиях;
- повышение качества услуг, востребованных инвестиционным сообществом в таможне, обслуживании в аэропортах, выдаче виз, регистрации, почтовых услугах, а также снижение активности контрольно-надзорных органов (санэпиднадзора противопожарной службы);
- открытие мобильных приемных президента в каждом регионе.

Таким образом, мы можем заметить появление новых способов решения задач модернизации, в том числе и улучшение инвестиционного климата, так как рост инвестиций обеспечит создание новой экономики, и развитие России перейдет на новый качественный уровень.

*Пузанова Т.В.*

*Научный руководитель Никифорова М.Е.*

## **РЕЗУЛЬТАТЫ СОЗДАНИЯ ТЕХНОПОЛИСОВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В мире наблюдается тенденция создания технополисов, причем все они создаются по единой модели и имеют ряд схожих черт.

Наиболее важными элементами в организационной структуре технополиса являются: университетский комплекс или совокупность научно-исследовательских институтов, лабораторий и организаций; производственно-технологический сектор, состоящий из различных предприятий и компаний; сектор обслуживания и другие.

Однако, в данной работе нам интересны результаты от функционирования технополисов

Одной из основных положительных тенденций от развития технополисов мы выявили в уменьшении безработицы. Так например, число постоянно работающих в София-Антиполис в 1990 г. составляло 9300 человек, из них управленцев (менеджеров) 3,6%, персонал с высшим образованием 38,4% и работники среднего и низшего квалификации составляли 58%. На 2001 г. произошло увеличение числа работающих до 25 тыс. человек, что было обусловлено динамичным стартом наукограда.

Следующей положительной тенденцией является диверсификация производства страны.

Первым действием властей после создания научного парка София-Антиполис стало привлечение компаний Texas Instruments и IBM. После этого вокруг них тут же образовался кластер малых предприятий. Однако именно первоочередные действия по привлечению таких крупных компаний позволили развить технополис. Этими компаниями являются разноплановыми и позволяют диверсифицировать производство страны:

Amadeus – индустрия туризма;

Skema Business School – школа Экономики знаний и управление;  
France Telecom – телекоммуникации;  
Hitachi (Хитачи) – лаборатория София-Антиполиса;  
PixeetPixeet – Международный Центр Продвинутой Коммуникации.

В целом «София-Антиполис» является домом для 400 компаний, в которых работает около 10000 исследователи и инженеров. Выгодное географическое положение (наличие относительных географических преимуществ по сравнению со всей Европой) привело к появлению в районе технополиса, филиалов как зарубежных так и национальных компаний – IBM, Texas Instruments, Digital, Thomson, France Telecom и т.д. Здесь также располагается европейская штаб-квартира консорциума W3C. Консорциум Всемирной паутины (англ. World Wide Web Consortium, W3C) — организация, разрабатывающая и внедряющая технологические стандарты для Всемирной паутины.

Также в результате нашего анализа мы выявили повышение уровня образования в процессе функционирования технополиса. Поскольку технопарк имеет развитую сеть среднего образования, обучение происходит на нескольких языках с возможностью получения французского, английского или международного аттестата зрелости. Учащиеся имеют высокий стимул к получению качественных знаний, которые обеспечат им в будущем рабочие места в компаниях технополиса.

Улучшение уровня жизни населения безусловно является важнейшим результатом существования технополиса.

Планировочная структура нового города создана путем объединения селитебной, производственной и ландшафтно-рекреационной функций в единое пространственное целое, застроенные территории разграничиваются зелеными клиньями. Всего территория города отмечается живописностью, селитебная зона состоит из небольших жилых групп малоэтажных домов с учреждениями обслуживания, разделенных озелененными участками. В 1989 г. было заселено 1500 квартир (около 5000 жителей) и действовало около 200 различных объектов сферы обслуживания, а также предназначенных для общественной деятельности.

Итак, технополис это:

- переход от традиционной модели моноориентированной экономики к модели инновационной экономики;
- процесс, в котором новые технологии являются базой для роста экономики региона;
- опыт наглядно демонстрирующий возможность запустить масштабный проект на местном уровне;
- консенсус и тесное взаимодействие всех структур – государственного, регионального, департаментального и местного уровня;
- импульс, идущий со стороны науки и бизнеса опорой на государственную инициативу;
- мотор для развития науки в частном и государственном секторе;
- ориентация на потребности компаний;
- бюджетные инвестиции и субсидии, направленные на стимуляцию инновационной деятельности компаний;
- новый взгляд на взаимодействие науки и бизнеса.

*Харитонова Д.М.  
Научный руководитель Никифорова М.Е.*

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОПОЛИСОВ ЕВРОПЫ И АЗИИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время наблюдается тенденция создания технополисов во всем мире. В своей работе мы решили рассмотреть технополисы Европы и Азии, поскольку сравнительный анализ этих двух цивилизаций кажется нам наиболее интересным. Европу представляет французский технополис София-Антиполис, а Китай представлен технополисом Чжунгуаньцун. Сравнивая технополисы, нам удалось выявить общие черты:

Первым критерием мы выделили наличие свободных пространственных территорий поблизости от городов, которые могут стать центрами промышленного развития или уже существуют как таковые реально:

– Пекин – промышленно и экономически развитый город, вследствие этого, именно он был избран для размещения технополиса. За двадцать лет территория технопарка выросла более чем вдвое (сейчас она составляет 232 км<sup>2</sup>), но проект развивается столь быстро, что места все равно не хватает. Резиденты все чаще оставляют в технопарке только основной офис с разработчиками и продавцами, а производство выносят за территорию парка;

– Технополис София-Антиполис расположен на морском побережье Франции между Ниццей и Каннами. Удачное расположение технополиса предопределило его успешность в большей степени, чем государственное вмешательство в организацию проекта.

Вторым критерием мы выявили наличие пространств поблизости от университетов, в которых читаются курсы по новейшим технологиям:

– Чжунгуаньцун был расположен на северо-западе Пекина. Именно здесь находятся более ста научно-технических институтов и лабораторий, а также сильнейшие вузы Китая;

– Университет Ниццы - София Антиполис (фр. Université de Nice Sophia-Antipolis) - университет, расположенный во Франции, в городе Ницца и его окрестностях. Был основан в 1965 году. В состав университета входит 8 факультетов, 2 института а также инженерная школа. История учебного заведения начинается в XVII веке, когда в городе была основана юридическая школа. Официальной датой основания университета как мультидисциплинарного учебного заведения является 1965 год. В 1989 году, к названию «Университет Ниццы» было добавлено Софии Антиполис. Это было связано с включение в структуру университета технологического парка, расположенного в городе София-Антиполис.

Третьим немаловажным критерием является налоговая система стран в целом и предоставление льгот и государственных гарантий для развития научно-технического прогресса в частности:

– Налог на прибыль в технопарке «И Джуан» – 15%, а по стране – 35%. На два года новые компании освобождаются от налога на прибыль, а последующие три года платят половину ставки;

– Привлекательность для деятельности фирм в «Софии Антиполис». Департамент устанавливает привилегии налоговой политики: 50% скидка на 5 лет, вклад в региональную помощь по созданию или развитию компании. Муниципалитет дает временное освобождение от местных налогов, 50 % за 5 лет, если создание 10 рабочих мест и общие инвестиции более 45 800 евро.

Четвертым критерием в сравнительном анализе выступили меры государственной поддержки развитию технополисов:

– Технопарк Чжунгуаньцунь был создан сверху и развивается как национальный проект под строгим руководством китайского правительства. Чжунгуаньцунь стал приоритетным государственным проектом. Он должен был не только привлекать иностранные инвестиции, стимулировать высокотехнологичные разработки и создавать благоприятные условия для их коммерциализации, но и стать пилотным проектом такого рода;

– Французское Правительство относит поддержку инновационной деятельности к числу своих приоритетов. Так затраты государственного сектора на создание французского технополиса «София Антиполис» составили в начале 70-х годов около 400 млн. франков (2000 млн. евро). Для управления парком образована ассоциация, средства которой на 51 % бюджетные, на 49 % - принадлежат торгово-промышленной палате. Оперативное управление парком осуществляется акционерной компанией, бюджет которой формируется за счет ассоциации и комиссионных за сдачу в аренду земельных участков.

Пятым критерием мы выбрали привлечение инвестиций:

– На сегодняшний день в Чжунгуаньцуне работает свыше 27 тысяч компаний, в том числе 18 тысяч - из числа крупнейших в мире. Несомненно, именно благодаря действующему благоприятному инвестиционному климату в стране множество компаний вложили свои средства в Китай. Одновременно с этим в стране стали развиваться собственные предприятия, которые за последние 10-20 лет захватили лидирующие позиции и на мировом рынке.

– В 1999 г. во Франции принят Закон об инновациях. Он предполагает привлечение исследователей для создания предприятий на конкурсной основе. Предусмотрено бюджетное финансирование 550 объектов в области биотехнологии, информатики и охраны окружающей среды. С целью продвижения проектов существует программа развития инкубаторов, в которых малые фирмы по сути безвозмездно получают в пользование оборудованные помещения на 2-3 года, в течение которых проект должен быть отработан.

Итак, в своей работе мы выделили несколько основных критериев для сравнения технополисов в Европе и Азии. Пришли к выводу, что и в одном и в другом регионе идет планомерное развитие научно-технического прогресса за счет создания благоприятных условий для развития технополисов и бизнес инкубаторов, что позволяет регионам занимать лидирующие позиции в мире по созданию и продвижению инновационной продукции.

*Шестмирова Е.И.*

*Научный руководитель Ульянова О.Ю.*

## **ЗАГАДКА УСПЕХА АМЕРИКАНСКИХ ТЕХНОПОЛИСОВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Под технополисом (от греч. *téchnē* — искусство и *polis* — город) понимают одну из форм свободных экономических зон, создаваемых для активизации, ускорения инновационных процессов, способствования быстрому и эффективному применению технико-технологических новшеств. Ядро технополиса образует региональный центр разработки и освоения производства высокотехнологичной продукции мирового класса.

Одним из наиболее классических технополисов мира как модели экономической организации стала Силиконовая долина (1971). Развитие промышленной базы с начала 20-го века в районе долины, приток банковских капиталов, наличие университета (Стэнфордский университет), как источника кадров и промышленная революция в сфере вычислительной техники привела к возникновению среды идеально подходящей для развития предпринимательства. Следует отметить, что Силиконовая долина возникла не как государственная инициатива, а скорее как спонтанное образование. Силиконовая долина как проект задумывался - долгосрочный, потребовал терпения и преданности делу. В итоге она прославилась феноменальными достижениями в развитии этого наукоемкого сектора промышленности и продемонстрировала эффективность новой структуры для развития высоких технологий. Поскольку базовым материалом для полупроводниковой электроники является кремний, то и местность стали называть «Кремниевой долиной».

Успех «Кремниевой долины» определяется не только перечисленным выше, но и тем, что именно там была разработана и применена особая схема финансирования высокотехнологичных проектов – венчурное (рискованное) финансирование.

Университет нашел применение пустующему участку земли, который находился в его владении. Земля и помещения стали сдаваться в аренду автономным малым предприятиям и действующим компаниям, бурно развивающимся за счет военных заказов федерального правительства, для размещения ими своих подразделений, которые работают в области высоких технологий. Причем фирмы-арендаторы имели тесные рабочие контакты с университетом.

Потребовалось 30 лет, чтобы завершить строительство, формирование инфраструктуры и сдать в аренду всю свободную землю научного парка. Сегодня это один из самых процветающих регионов США (достаточно сказать, что средняя зарплата в «Кремниевой долине» в 5 раз выше, чем в среднем по стране - привлекает ученых). Кстати, именно в этом технополисе начинали свою жизнь такие известные теперь фирмы, как «Хьюлетт-Паккард», «ПолярOID».

Для поддержки технополиса в США, например, созданы специальные структуры «выращивания», которые получили название «технологическая теплица», «технологический инкубатор» или «бизнес-инкубатор».

Обычно в таких структурах малые предприятия первый год бесплатно занимают требующиеся им площади и получают юридические и финансовые консультации.

Но во всех этих действиях четко просматривается идея: развитие сети технопарков и инкубаторов – не благотворительность, а направленная политика государства и региональных властей на поддержку инновационных процессов, позволяющих занимать лидирующие позиции на мировом рынке технологий.

Конкурентная среда привела к высокой степени селекции между возникающими предприятиями их менеджментом и, соответственной персоналом. Что привело к выживанию наиболее адаптированных предприятий, наиболее быстро реагирующих на изменение рынка и вводящих в производство новые технологии. Технологическое лидерство силиконовой долины в целом ряде технологий в сравнении с остальным миром убрало необходимость в привязке долины к внешним источникам трансфера технологий и информации для поддержания конкурентно способности своей продукции, за исключением притока новых академических кадров. Это значит, что предопределяющим фактором успеха технополиса, может стать нахождение его на определенном временном отрезке: новые открытия в генетике, медицине, квантовой физике, новые компьютерные технологии, что привело к необходимости нового оборудования и новых лабораторий, которые и предоставляла Силиконовая долина, поэтому огромное количество академических кадров приезжало в нее. Также одной из главных причин появления этого технополиса стала необходимость смены подходов к организации исследований в сферах НИОКР. Удорожание земли в больших городах, постоянное рассеивание кадров в сферы не связанные с НИОКР, бюрократизация систем управления во многих крупных

промышленных корпорациях опиравшиеся на государственные заказы. В связи с этим и возлагались надежды на построение более быстрой и эффективной инновационной системы, какой должна была стать Силиконовая долина.

Основное отличие силиконовой долины состоит в том, что в начале своего создания - пересечение многих факторов, таких как инвестиционная привлекательность совпало с научно-техническими открытиями середины XX-го века, академический потенциал явились залогом успешного функционирования долины до сих пор (на базе университета). В соответствии с мнением некоторых исследователей высокая эффективность долины при снижении высоких рисков связана с высоким уровнем мобильности специалистов между смежными отраслями (не отток в другие отрасли), высокий уровень, обеспеченность информацией и наличие венчурного капитала. Причем Силиконовая Долина сконцентрировала в себе более трети всего венчурного капитала США.

Ядром Силиконовой долины стала компьютерная индустрия. Digital Equipment, Data General, Wang Laboratories, Prime Computer. В Силиконовой долине большинство компаний работающих в этой сфере стали ответвлениями существовавших до этого отраслей электронной промышленности. Привязанность к военной машине не могла не сказаться на структуре и скорости внедрения технологий крупными промышленными компаниями. Силиконовая долина также выполняла исследования в военной сфере, но государственные контракты составляли значительно меньшую степень значимости, чем для Бостонского региона. Но ориентация на государственные заказы влияет на систему управления инновационными процессами внутри компаний получающих эти заказы на протяжении длительного времени. С 1960 начался бум спроса на электронное оборудование военного предназначения. Практически все технополисы мира за исключением Силиконовой долины столкнулись с проблемой стимулирования естественной инновационной активности при помощи государственных мер (изначально основа - частный бизнес и предпринимательство, база – университета).

Таким образом, ни инвестиционная привлекательность регионов, ни попытки связать государственные исследовательские институты и корпорации не смогли ни в одной стране мира создать ту среду, которая возникла в Силиконовой долине. Эффективность многих технополисов, например японских, во многом не уступает Силиконовой долины, однако они не стали тем самодостаточным центром создания новых технологий, каким является Силиконовая долина. Общее снижение активности образования новых компаний в мире (в сфере микроэлектроники) показывает сложность повторения модели Силиконовой долины без государственного вмешательства.

*Языкова А.С.*

*Научный руководитель Рогова Н.В.*

## **ЯПОНСКИЙ ОПЫТ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ТЕХНОПОЛИСОВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Финансовый аспект создания технополисов очевиден, однако они не могут строиться только на материальной базе, очень важной составляющей выступает культура людей взаимодействующих в технополисах и за их пределами – важна культура нации. К примеру, у японцев своеобразный менталитет, у них в крови заложено быть стойкими, добиваться поставленных целей, оставаясь при этом культурной и добропорядочной нацией с нерушимыми традициями – все это явилось основополагающим фактором успеха японских технополисов, о которых и пойдет речь в данной работе.

В Японии существует своеобразный народный, а не частный капитализм, что

проявляется в минимальном расслоении общества по благосостоянию, например, наемные работники более или менее солидных предприятий относят себя к среднему классу. При народном капитализме как естественное воспринимается, например, коллективизм в обществе в целом и на каждом предприятии в частности. Именно коллективизм позволил использовать все морально-психологические рычаги воздействия на личность. Прежде всего, это чувство долга перед коллективом, что в японском менталитете почти тождественно чувству стыда. Человеку стыдно, психологически неуютно, если он не делает или не может делать то, что полагается делать каждому – не опаздывать на работу, помогать без возмещения коллегам, не причинять неудобства коллективу своим отсутствием на работе даже по причине болезни и т.п.

На фундаменте менталитета нации строятся и действуют отношения внутри самих технополисов. «Технополис – это не место, это состояние ума» – считали идеологи технополиса в Хамамацу. Это изречение основано на том, что не технополис делает людей, а люди – технополис. Хамамацу – это промышленная зона в префектуре Сидзуока, известной своими давними традициями шелкоткачества и лесопереработки. Когда-то развитие лесопереработки послужило толчком для зарождения машиностроения, и до сих пор в регионе сосредоточено большое количество машиностроительных и автомобилестроительных предприятий. Но в 1990-х годах компании начали переносить производственные мощности за границу, что привело к постепенному вырождению промышленной базы региона. В этот период и возникла идея создания регионального кластера, который сможет эффективно использовать все промышленные, научные и людские ресурсы региона для создания и развития местной производственной базы. Региональный кластер – возможность обеспечить себе конкурентоспособность в долгосрочном периоде за счет объединения предприятий, специализированных в определенном секторе экономики и локализованных географически. Был разработан проект стимулирования развития оптических технологий и оптоэлектронного производства. Несмотря на свой поистине младенческий возраст оптическая промышленность быстро нашла свою нишу, оказавшись весьма полезной для машиностроительной, автомобильной и электроэнергетической промышленности региона. Таким образом, находчивость жителей региона помогла в развитии технополиса Хамамацу, который показал, что создание технополисов требует не только промышленной базы, но и практических идей.

Идея технополиса дает возможность решить актуальную проблему реорганизации системы образования – приближения его к потребностям современного наукоемкого сектора. Многие технополисы, имеющие в своем составе высшие учебные заведения или поддерживающие с ними тесные контакты, занимаются подготовкой высококвалифицированных специалистов непосредственно для своих научно-исследовательских подразделений и фирм. В то время как традиционная система высшего образования всегда отстает от практики, в технополисах появляется уникальный шанс воспитывать специалиста, который, начиная с первых лет обучения, оказывается приобщенным к задачам развития высокотехнологичного производства. В Японии это практикуется довольно часто.

В целом образование в Японии довольно своеобразно. Оно характеризуется следующими чертами:

- три ступени школьного обучения, по окончании каждой ступени сдаются экзамены;
- школьное образование длится 12 лет (это обусловлено углубленным изучением истории Японии, чтобы дети прониклись её традициями, и изучением сложного японского языка);
- обучение очень сложное и ученикам порой приходится тратить на подготовку домашних заданий от 6 до 10 часов;
- посещение школ дзюку, где дети получают знания, которые им пригодятся для

поступления на более высшие ступени образования;

- задача системы образования – воспитание неординарных личностей;
- сложности при поступлении в университет, и довольно большая плата за обучение;

- существует 4 основных вида университетов (университеты полного цикла, университеты ускоренного цикла, профессиональные колледжи, технические институты).

Выпускники технических институтов устраиваются на работу в фирмы и исследовательские центры, связанные с разработкой новой передовой технологии и ноу-хау. Ноу-хау – секрет производства – достижение конкурентного преимущества над другими субъектами предпринимательской деятельности (техническая документация – формулы, расчеты, планы, чертежи, результаты опытов, перечень и содержание проведенных научно-исследовательских работ и их результаты; расчеты применительно к данному производству или технологии данные о качестве материалов; производственный опыт, описание технологий).

Но структура образования в высших заведениях располагает к развитию студентов не только по специальности, но и в других направлениях. Поэтому учиться в Японии довольно сложно, но японцы с высшим образованием обладают высокой трудовой мобильностью.

Мы считаем, что технополисы способны изменять состояние умов и для России это является одним большим положительным моментом. Технополисы являются, хоть и эффективным, но всего лишь средством достижения поставленных целей и для их реализации от населения требуется желание измениться. Может россиянам следует заглянуть в прошлое России, ведь именно нам принадлежит сама идея технополисов, удержать и реализовать которую не хватило сил возможно из-за национального менталитета или особенностей нравственности населения. Технополисы – это элемент человеческой культуры, отсутствие резких колебаний в уровне развития которой сохранило японские традиции, доверие к ценностям и позволило вплотную приблизить технополисы Японии к уровню Силиконовой долины в США.

## СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ»

*Бесперстова М.О.*

*Научный руководитель Скоробогатченко Д.А.*

### АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Недостаточное финансирование остается одной из основных проблем, препятствующих эффективному функционированию дорожной сети страны. Ежегодное недофинансирование отрасли относительно нормативных показателей приводит к снижению транспортно-эксплуатационных характеристик дорог, а зачастую к их фактическому разрушению.

Дорожные организации страны испытывают недостаток средств на обновление своей материально-технической базы, на закупку современных технологий и материалов, что негативно отражается на качестве дорожных работ. Износ парка дорожной техники в дорожных организациях превышает 70%.

На ремонт и содержание автомобильных дорог выделяется порядка 10 % средств от потребности. По всей стране только 20 — 30 % автомобильных дорог не требуют ремонта или реконструкции. Проблемы отрасли лежат как в сфере финансирования, так и в сфере нормативного регулирования. Отсутствие основополагающего закона о дорогах и дорожной деятельности и других нормативно-правовых актов приводит к неэффективному расходованию выделяемых средств, тормозит процесс привлечения частных инвестиций.

До сих пор не решены проблемы экономически обоснованной стоимости и качества дорожного строительства. Сметы явно преувеличены, а срок службы построенных дорог ничтожно мал. Необходимо внедрение так называемых договоров «полного цикла», когда подрядчик не только строит дорогу, но и в течение длительного срока ремонтирует ее. Пока необходимые изменения в законодательство не внесены.

Слишком медленно идут обновления нормативной базы и внедрение электронных торгов при распределении подрядов на дорожное строительство. В России фактически отсутствует механизм, который гарантировал бы стабильность и предсказуемость финансирования в данной сфере.

Также существует проблема перегруженности дорог. Существующие в стране автомобильные дороги были построены для проезда по ним автомобилей с нагрузкой в 6 т на одиночную ось, и лишь отдельные из них должны были выдерживать нагрузку в 10 т. Сегодня же основу движения составляют тяжеловесные автомобили с осевой нагрузкой до 13 т, которые к тому же нередко бывают перегружены на 25–30%, что приводит к интенсивному разрушению автомобильных дорог. В итоге, около 70% автомобильных дорог требуют усиления дорожной одежды. Таким образом, высокая степень износа и непригодность большинства автомобильных дорог к современному парку автомобилей в стране сегодня является острой.

Из-за несоответствия уровня развития дорожной сети спросу на автомобильные перевозки хозяйство и население страны несут значительные экономические потери. Россия существенно отстает от ведущих зарубежных стран по показателям подвижности населения, скорости доставки грузов, плотности и качеству дорожной сети, что приводит

к снижению конкурентоспособности отечественных производителей, высокой доле транспортной составляющей в себестоимости продукции, сдерживанию роста производительности труда и объемов инвестиций. Отставание в развитии автомобильных дорог и плохое состояние отдельных участков дорожной сети, перегрузка дорог у важнейших транспортных узлов выступают факторами, сдерживающими развитие ряда городов, регионов и национальной экономики в целом.

Значительное финансирование связано со значительными рисками. Самые большие откаты происходят именно в дорожном строительстве. Частично этот вопрос пытались решить за счёт создания нормативных ценовых границ, но каждый раз в разных регионах ситуация индивидуальна: всё зависит от стройматериалов, от стоимости работ, от особенностей и сложностей их проведения.

Поэтому переход на форму торгов в принципе является оправданным. Для этого необходимо сделать несколько вещей.

Во-первых, необходимо обеспечить равный доступ участников торгов. Региональных компаний, которые занимаются этой сферой, не так уж много, причём, как правило, они аффилированы с государственными структурами.

Во-вторых, необходимо жёстко задавать критерии, а, следовательно, и усилить аудит дорожного строительства. Чтобы выстроить необходимые требования к соискателю, необходимо представлять основные параметры постройки, и они не должны серьёзно меняться, что происходит достаточно часто в РФ, особенно в очень сложных элементах строительства, как, например, мостовое строительство либо дорожное строительство в сложнопересеченной местности.

В-третьих, необходимо обеспечить прозрачность ценообразования на строительном рынке. Прежде всего, речь идёт о цементе. Дело в том, что в целом ряде регионов это ценообразование достаточно непрозрачно. ФАС пытается бороться, но это наталкивается на целый ряд сложностей.

Плюс ко всему, необходима определённая политическая воля на региональном уровне. Как правило, строительство является очень коррупционно ёмкой формой деятельности. Поэтому без решения вопроса борьбы с коррупцией конкретно в точках принятия решений говорить о серьёзном снижении смет будет крайне сложно. А для этого необходимо, прежде всего, максимально снизить точки пересечения чиновников, государственных служащих, непосредственно со строительной деятельностью, максимально свести к системе «одного окна», то есть, грубо говоря, все основные параметры выносить на аукцион. Также необходимо достаточно чётко и правильно проводить аудиты и проверки по строящимся объектам.

Создание целевых дорожных фондов на федеральном, региональном и муниципальном уровнях может стать решением многих проблем дорожной отрасли. Основным назначением целевых дорожных фондов является обеспечение расходов, связанных с содержанием, ремонтом, реконструкцией и строительством автомобильных дорог общего пользования и управлением государственным и муниципальным имуществом в сфере дорожного хозяйства за счет налогов с пользователей дорожной сети и неналоговых доходов от эксплуатации и использования имущества автомобильных дорог. Средства целевых дорожных фондов не могут быть использованы на цели, не соответствующие их назначению [2].

Еще одним из возможных решений проблем дорожного сектора является реализация разработанных в последние годы инвестиционных проектов создания платных автомобильных дорог в России. Такие проекты привлекут дополнительные средства, а также к таким дорогам будут предъявляться более высокие технико-эксплуатационные характеристики.

В связи с вышесказанным считаем, что для реформирования дорожного хозяйства необходимо решение следующих взаимоувязанных стратегических задач, каждая из которых включает соответствующий комплекс мероприятий:

1. Создание системы планирования развития дорожного хозяйства, ориентированной на достижение целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния и развития сети автомобильных дорог, включающей показатели текущих и конечных результатов и использованных ресурсов.

2. Совершенствование структуры управления дорожным хозяйством по следующим направлениям: проведение классификации (функциональной и технической) и идентификации автомобильных дорог, закрепление дорог по принадлежности; разработка и внедрение технических регламентов, отражающих обязательные требования в части транспортно-эксплуатационных и потребительских показателей дорог и предоставляемых услуг; упорядочение системы органов управления дорожным хозяйством и закрепления дорог за ними, разработка их оптимальной структуры и установление функций, ориентированных на достижение конечных результатов; реформирование кадровой политики в дорожном хозяйстве; совершенствование управленческих технологий.

3. Совершенствование системы мониторинга сети автомобильных дорог, внедрение системы контроля достигаемых результатов и оценки эффективности управленческих решений.

4. Формирование системы финансирования дорожного хозяйства на основе программно-целевого подхода и повышения эффективности использования бюджетных средств.

5. Повышение эффективности дорожных программ. Эффективность дорожного строительства должна выражаться показателями не только прямого, но и косвенного (внетранспортного) эффекта [1].

#### *Библиографический список*

1. Солодкий А.И. Современные проблемы развития дорожной сети России // Проблемы современной экономики. – 2008. - №1 (25)
2. Солодкий А.И., Воронцова С.Д. Стратегия финансирования дорожного сектора в России//Транспорт Российской Федерации, №2, 2006

*Василевская Г.В., Кочеткова А.С.  
Научный руководитель Ерохин А.В.*

## **СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ГОЛОЛЕДОМ И СНЕЖНЫМ НАКАТОМ НА ГОРОДСКИХ МАГИСТРАЛЯХ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

За последние годы ситуация на дорогах зимой значительно обострилась. Каждую зиму мы наблюдаем перепады температур и как следствие гололед на дорогах, что ведет к авариям и человеческим травмам. В данной статье рассмотрены методы борьбы с гололедом и виды реагентов, используемых для этой борьбы.

С приходом зимы начинается непримиримая борьба человека со стихией. Ладно бы еще просто морозы. Так ведь – нет! Вы только посмотрите, что творится этой зимой: выпал снег, подтаял, мороз, и как следствие – гололед. Боремся с ним ежедневно с переменным успехом.

Существует несколько способов борьбы с гололедом, но как самый традиционный, используется метод нанесения на дорожное полотно песчано-соляной смеси.

К серьезным недостаткам, которые привели к отказу от применения технической соли и песко-соляной смеси в борьбе с гололедом, явились следующие факторы:

– Соль практически не разъедает снег и лед при температуре ниже (-10 С°) более того при низких температурах она замерзает и создает настоящий каток на дорогах и тротуарах, поэтому при температурах ниже (-10 С°) коммунальные службы вынуждены применять соль вместе с песком, что в свою очередь приводит к грязи на дорогах, которая особенно проявляется в весенний период.

– Так же в результате применения песко-соляной смеси происходит серьезное засорение ливневой канализации.

– Техническая соль обладает очень высокой коррозионной активностью, что приводит к разъеданию стальных коммуникаций городской инфраструктуры (трубы, канализация и т.п.), а так же к коррозии металлических частей городского транспорта (автобусы, троллейбусы, трамвай, автомобили).

– Основным негативным последствием применения технической соли, является ее губительное действие на почву, растительность и водные объекты, т.к. при систематическом применении данного продукта происходит засоление почв и водоемов, что приводит к гибели растений.

– Ну, а про уборку вручную вообще говорить не стоит: это требует больших физических усилий. Дворники, среди которых большинство женщины, выбиваются из сил.

Единственным преимуществом применения технической соли или песко-соляной смеси в борьбе с гололедом является ее сравнительно низкая цена. Но видимая на первый взгляд экономия в итоге обходится бюджету и горожанам в колоссальные затраты, а так же в грязь на дорогах и серьезные экологические проблемы. И все это при том, что техническая соль является низкотехнологичным продуктом, ее эффективная температура применения не ниже (-10 С°).

В результате борьбы с гололедом с применение песко-соляной смеси, власти получают грязные дороги, грязные автомобили и городской транспорт, проблемы с ливневой канализацией, проблемы высокой скоростью коррозии металлических частей автомобилей и городского транспорта, засоленные почвы и гибель растений. При переходе на современные методы борьбы с гололедом руководители организаций, ведомств и администраций руководствуются следующими факторами:

– эффективность нового метода: быстрая и эффективная уборка улиц, тротуаров и пешеходных дорожек ото льда и снежного наката; отсутствие грязи; минимальное воздействие противогололедных реагентов на дорожное покрытие, металло конструкции, автомобили, одежду и обувь граждан; экологическая безопасность;

– минимум затрат при переходе на новый метод: не требуется обязательная закупка новой техники, долгого обучение персонала, новые склады и помещения;

– значительно меньший расход противогололедного материала, так как плавящая способность противогололедных материалов нового поколения в 5 раз выше, чем у песко-соляной смеси;

– политическая составляющая (мнение избирателей, оценка вышестоящего руководства).

С учетом всех вышеперечисленных факторов отечественной промышленностью разработаны новейшие противогололедные материалы для борьбы с зимней скользкой дорогой.

Пожалуй, самой современной и уникальной разработкой отечественной промышленности являются многокомпонентные противогололедные реагенты нового поколения «Биодор» и «Бионорд» производства ООО «Уральский завод противогололедных материалов». Данные противогололедные реагенты разрабатывались с учетом современного мирового опыта применения ПГМ.

Разработка велась совместно с ведущими отечественными институтами и организациями, занимающимися вопросами экологии, разработки и использования противогололедных материалов.

Антигололедные средства «Бионорд» и «Антилед-Рифей» рекомендованы к применению на всех типах дорог, на дворовых территориях, тротуарах, в парках, в общем, везде, где гололед создает проблемы для пешеходов и автомобилей. В случае образования снежного наката его ликвидируют следующим образом. Сначала распределяют «средства борьбы с гололедом» по поверхности вновь образовавшегося наката согласно установленным нормам. После распределения необходимо сделать выдержку (обычно 1-3 ч.) до тех пор, пока отложения не разрыхлятся под воздействием «СБГ». Образовавшаяся разрыхленная масса должна быть незамедлительно убрана.

Уникальность заключается в том, что многокомпонентные антигололедные реагенты «Биодор» и «Бионорд» имеют ряд значительных экологических и технических преимуществ:

- за счет присутствия в составе биофильных элементов в необходимых пропорциях (в виде комплексных удобрений) данные антигололедные реагенты при попадании в почву удобряют ее, тем самым, улучшают условия минерального питания растительности;
- воздействие данных противогололедных материалов на обувь и меховые изделия значительно ниже, чем у технической соли и широко известных современных реагентов;
- специально разработанная форма и твердость гранул, позволяет, до момента полного расплавления льда, использовать антигололедный реагент как фрикционный материал аналог гранитной крошки;
- в связи с тем, что противогололедный реагент содержит в себе компоненты, применяемые в производстве асфальтобетонных смесей как закрепитель и ускоритель твердения. Противогололедные материалы «Биодор» и «Бионорд» оказывают позитивное и укрепляющее воздействие, особенно на новые дорожные покрытия;
- значительно снижена коррозионная активность антигололедных реагентов на металлические части автомобилей и общественного транспорта: данного эффекта удалось достигнуть за счет применения уникальных ингибиторов коррозии.

Противогололедные реагенты нового поколения «Уральского завода противогололедных материалов» производится по техническим условиям, занесенным в регистр Госстандарта РФ. Данные материалы сертифицированы и имеют полный пакет разрешительной документации:

- санитарно-эпидемиологическое заключение;
- паспорт безопасности, выдан ФГУП «Стандартинформ» (информационно-аналитический центр «Безопасность веществ и материалов»);
- сертификат соответствия системы сертификации Госстандарта России «РОСТЕСТ»;
- заключение испытательного центра ФГУП «РосдорНИИ».

Противогололедные материалы производства «УЗПМ» успешно прошли все испытания и в настоящее время широко применяются во многих крупных городах.

Так как же отправить гололед в нокаут?

Москва уже отказалась от «Антиснега» и «Нордикса» из-за их резкого уксусного и аммиачного запаха, который заметно ухудшает самочувствие аллергиков и астматиков. В свое время предполагалось, что московские дороги будут поливать муравьиной кислотой, которая безвредна и для людей, и для животных. Однако стоимость реагента оказалась слишком высокой для городского бюджета. Что касается механических средств борьбы с гололедом, то второй год подряд на внутривортовых территориях и тротуарах используется мелкогравийный щебень. Считается, что это экологичное средство, не вредящее животным. Правда, на этом положительные характеристики заканчиваются, поскольку ходить по тротуарам, посыпанным щебнем, неудобно и для обуви все также травматично.

ООО ПО «Химпром» (г. Кемерово) в 2008 году начал промышленное производство противогололедного средства. Гранулированное противогололедное средство (универсальное) ТУ 2152 018-53081079-2006 – гранулы, получаемые напылением раствора

хлористого кальция на частицы хлористого натрия с антислеживающими, антикоррозионными и другими добавками. Подобные средства выпускаются в европейской России, но за Уралом, противогололедное средство выпущено впервые. Создание препарата опиралось на научные разработки, зарубежный и российский опыт создания подобных продуктов. Гранулированное противогололедное средство действует в отрицательном диапазоне температур до -34 градусов.

Средство экономично. В зависимости от того, для чего вы будете использовать средство, существуют следующие нормы расхода: если удаляете лед, то в диапазоне температур от 0 до -200С потребуется от 15 до 170 г/ м<sup>2</sup>, для предупреждения гололедных образований соответственно от 20 до 80 г/ м<sup>2</sup>.

При обработке поверхностей оболочка гранулы из хлористого кальция реагирует со льдом и снегом с выделением теплоты, а затем в образовавшемся насыщенном растворе, растворяется хлористый натрий, находящийся внутри гранулы. Из-за выделения большого количества теплоты при плавлении оболочки хлористого кальция, гранула интенсивно заглубляется внутрь льда, что обеспечивает большую глубину проникновения. Проще говоря, при реакции со снегом и льдом, средство разрыхляет ледяной слой, не образуя слякоть и в таком виде снег достаточно просто счистить.

Гранулированное противогололедное средство (универсальное) – это готовый продукт, поэтому не требует смешивания с другими материалами (например, с песком), что само по себе уже исключает возникновение грязи при применении.

Предназначено оно для предупреждения гололедных образований и борьбы с гололедными явлениями и снежным покровом на дорогах, на проезжей части улиц, тротуарах, во дворах, площадках перед домами и гаражами, ступеньках перед входом в здания, автостоянках.

В условиях нашей зимы слой льда увеличивается с каждым днем и эта проблема касается не только дорог и всего перечисленного, но и крыш домов. Вы только представьте на минуту, что будет весной, когда вся эта масса льда и снега начнет таять. Поэтому коммунальные службы бросают все силы на крыши. А там уже действуют всеми подручными средствами: лом, лопата... И вот вам, пожалуйста, очередное применение гранулированного противогололедного средства. Достаточно очистить крышу от рыхлого снега и рассыпать средство. Использовать средство просто. Размер гранул соответствует стандартам соответствующей коммунальной техники для того, чтобы рассыпать его на дорогах. Вполне легко разбросать его вручную из мешка.

Гранулированное противогололедное средство производства кемеровского ПО «Химпром» проверено Госсанэпидемслужбой РФ, опробовано. Следует обратить внимание на добавки: антикоррозионные не позволяют губить металлические поверхности, отсутствие тяжелых металлов оберегает природу.

Распределение «СБГ» на обрабатываемые поверхности производится как вручную, с использованием хозяйственного инвентаря и приспособлений для разбрасывания песчано-соляных смесей, так и спецтехникой, оборудованной дозирующим устройством с разбрасывателем, обеспечивающими нормы россыпи, в тех случаях, когда площади обрабатываемых участков достаточны для выполнения маневров транспорта.

В первую очередь борьбу с зимней скользкостью необходимо проводить на пешеходных тротуарах, пандусах, у входов в здания, ступенях подъемов и спусков, участков с плохой видимостью, пересечениях в одном уровне, на искусственных сооружениях и подходах к ним, перекрестках и остановках улиц 1-ой категории, и во всех других местах, где особенно велика вероятность травматизма и аварий. Затем обрабатывают перекрестки и остановки улиц 2 и 3 категорий. Если гололедные пленки сохраняются, то через 2-3 часа производят повторную обработку покрытия. Наиболее опасные участки обрабатывают выборочно через каждый час после первой подсыпки. Работы выполняются до полного удаления снежно-ледяных отложений.

Наибольшая способность «СБГ» разрушать плотность снежно-ледяных образований

отмечается при температуре от 0°С до минус 15°С.

Преимущества противогололедных реагентов перед песко-соляной смесью очевидны и ощутимы как с экономической, так и с экологической точки зрения:

1. Расход антигололедных материалов в 3 раза ниже, чем у песко-соляной смеси.
3. Песко-соляная смесь работает при температуре до -10 °С, антигололедные средства — до -30 °С.
4. Антигололедные средства не только плавят лед, но и удобряют почву.
5. Применение противогололедных материалов не приводит к грязи на дорогах, не засоряет ливневую канализацию.
6. Значительно снижена коррозионная активность реагентов на металл. Данного эффекта удалось достигнуть за счет применения уникальных ингибиторов коррозии.
7. Применение антигололедных материалов значительно снижает затраты на ежегодное озеленение, на текущие и весенние уборки улиц, а также экономит средства на различные мероприятия, связанные с поддержанием экологических норм.

*Давыдова Е.Б.*

*Научный руководитель Кузнецов В.Н.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕТНЕГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ВРЕМЕНИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Характерная и важнейшая особенность дизельного топлива, а точнее, топливно-воздушной смеси - способность воспламеняться от сжатия, поэтому дизельные автомобили не нуждаются в системе зажигания. Самовоспламеняемость дизельного топлива оценивается цетановым числом, которое характеризует период задержки самовоспламенения - промежуток времени, по истечении которого воспламеняется поступившее в цилиндры двигателя горючее. Чем короче этот промежуток, тем за более длительное время сгорает топливо, и тем более, плавно нарастает давление газов в цилиндрах. Соответственно, двигатель работает мягче, без резких стуков. Цетановое число выше у тех сортов топлива, у которых период задержки самовоспламенения меньше.

Оптимальную работу стандартных двигателей обеспечивают дизельные топлива с цетановым числом 40—55. При цетановом числе меньше 40 резко возрастает задержка воспламенения (время между началом впрыска и воспламенением топлива) и скорость нарастания давления в камере сгорания, увеличивается износ двигателя. Стандартное топливо характеризуется цетановым числом 40—45, а топливо высшего качества (премиальное) имеет цетановое число 45—50. Согласно российским стандартам, цетановое число летнего и зимнего дизтоплива должно быть не менее 45 единиц. Кроме того, технические условия для зимних сортов с депрессорными присадками разрешают выпуск арктического топлива с цетановым числом не менее 40.

При использовании топлива с повышенным цетановым числом (более 50) происходит преждевременное воспламенение топливной смеси, которое снижает экономичность и мощность дизеля, вызывает обильное дымление. Применение топлива с цетановым числом менее 40 приводит к жесткой работе двигателя (возникает характерный металлический стук, напоминающий детонацию в бензиновом двигателе, вибрация, перегрев поршней и головок цилиндров и др.)

В условиях резких перепадах температур в зимний период времени основные

неудобства при эксплуатации дизельных автомобилей возникают при отсутствии специального, зимнего дизельного топлива. Летние сорта при отрицательных температурах мутнеют и густеют вследствие выпадения кристаллов парафина, что вызывает проблемы при запуске двигателя - вплоть до невозможности его завести. Крайним выходом из этого положения служит метод разбавления летнего топлива керосином в соотношении до 20% керосина и 80% дизельного топлива. Однако в таком случае нарушается химический состав горючего и понижается его цетановое число, что ведёт к более жесткой работе двигателя, его повышенной амортизации и износу топливной аппаратуры.

В летний период эксплуатации дизель нормально запускается и плавно работает на топливе с цетановым числом 40-45 единиц. Для зимы желательно использование солярки с увеличенным на 5-10 единиц цетановым числом. Дальнейшее увеличение цетанового числа нецелесообразно, так как ведет к повышению удельного расхода топлива и дымности отработанных газов.

Марки дизельного топлива:

Л — летнее, применяемое при температурах окружающего воздуха выше 0°C;

З - зимнее, применяемое при температурах до -20°C (в этом случае зимнее дизельное топливо должно иметь температуру застывания < -35°C и температуру помутнения < -25°C), или зимнее, применяемое при температурах до -30°C, тогда топливо должно иметь температуру застывания < -45°C и температуру помутнения < -35°C);

А — арктическое, температура применения которого до -50 °С.

Таблица 1 - Характеристики дизельного топлива согласно (ГОСТ 305–82)

Показатели	Норма для марок		
	Л	З	А
1	2	3	4
Цетановое число, не менее	45	45	45
Фракционный состав:			
50 % перегоняется при температуре, °С, не выше	280	280	255
90 % перегоняется при температуре (конец перегонки), °С, не выше	360	340	330
Кинематическая вязкость при 20°C, мм <sup>2</sup> /с	3,0-6,0	1,8-5,0	1,5-4,0
Температура застывания, °С, не выше, для климатической зоны:			
умеренной	-10	-35	-
холодной	-	-45	-55
Температура помутнения, °С, не выше, для климатической зоны:			
умеренной	-5	-25	-
холодной	-	-35	-
Температура вспышки в закрытом тигле, °С, не ниже:			
для тепловозных и судовых дизелей и газовых турбин	62	40	35
для дизелей общего назначения	40	35	30
Массовая доля серы, %, не более, в топливе:			
вида I	0,2	0,2	0,2
вида II	0,5	0,5	0,4

1	2	3	4
Массовая доля меркаптановой серы, %, не более	0,01	0,01	0,01
Содержание фактических смол, мг/100 см <sup>3</sup> топлива, не более	40	30	30
Кислотность, мг КОН/100 см <sup>3</sup> топлива, не более	5	5	5
Йодное число, г I <sub>2</sub> /100 г топлива, не более	6	6	6
Зольность, %, не более	0,01	0,01	0,01
Коксуемость 10 %-ного остатка, %, не более	0,2	0,3	0,3
Коэффициент фильтруемости, не более	3	3	3
Плотность при 20°С, кг/м <sup>3</sup> , не более	860	840	830

Источник информации [1], [2].

Исходя из выше изложенного, оптимальные значения параметров дизельного топлива, используемого в зимний период времени, составляют:

- цетановое число должно быть не менее 45;
- температура застывания, °С, не выше -45° С;
- температура помутнения, °С, не выше -35° С.

Плотность зимнего дизельного топлива при температуре 20° С не должна превышать 0,8352 г/см<sup>3</sup>.

Предельно-допустимая эксплуатационная плотность дизельного топлива, в зимний период времени, не должна превышать 0,8525 г/см<sup>3</sup>.

Процентное содержание керосина в дизельном топливе не должно превышать 20%.

В результате экспериментальных исследований были получены данные плотностей разбавленного дизельного топлива при различных температурах воздуха и процентного содержания керосина.

На основании полученных данных была установлена зависимость плотности разбавленного дизельного топлива от температуры окружающей среды и процентного соотношения керосина.[3]

$$P = 0,000001k^2 - 0,0004k - 0,0005t + 0,8452$$

где:

P – плотность дизельного топлива после разбавления его керосином, г/см<sup>3</sup>;

k - процентное соотношение керосина, %;

t - температура воздуха с учетом знака, град.

Используя полученную зависимость, был произведён расчет плотности разбавленного дизельного топлива. Результаты расчёта сведены в таблицу 2.

Таблица 2 - Значения плотности разбавленного дизельного топлива, г/см<sup>3</sup>

Температура t° С	Процент разбавления дизельного топлива керосином, %				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
-40	0,864801	0,864404	0,864009	0,863616	0,863225
-35	0,862301	0,861904	0,861509	0,861116	0,860725
-30	0,859801	0,859404	0,859009	0,858616	0,858225
-25	0,857301	0,856904	0,856509	0,856116	0,855725
-20	0,854801	0,854404	0,854009	0,853616	0,853225
-15	<b>0,852301</b>	<b>0,851904</b>	<b>0,851509</b>	<b>0,851116</b>	<b>0,850725</b>
-10	<b>0,849801</b>	<b>0,849404</b>	<b>0,849009</b>	<b>0,848616</b>	<b>0,848225</b>

1	2	3	4	5	6
-5	0,847301	0,846904	0,846509	0,846116	0,845725
0	0,844801	0,844404	0,844009	0,843616	0,843225
<b>Температура t°</b>					
<b>С</b>	<b>Процент разбавления дизельного топлива керосином, %</b>				
	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
-40	0,862836	0,862449	0,862064	0,861681	0,861300
-35	0,860336	0,859949	0,859564	0,859181	0,858800
-30	0,857836	0,857449	0,857064	0,856681	0,856300
-25	0,855336	0,854949	0,854564	0,854181	0,853800
-20	0,852836	<b>0,852449</b>	<b>0,852064</b>	<b>0,851681</b>	<b>0,851300</b>
-15	<b>0,850336</b>	<b>0,849949</b>	<b>0,849564</b>	<b>0,849181</b>	<b>0,848800</b>
-10	<b>0,847836</b>	<b>0,847449</b>	<b>0,847064</b>	<b>0,846681</b>	<b>0,846300</b>
-5	<b>0,845336</b>	<b>0,844949</b>	<b>0,844564</b>	<b>0,844181</b>	<b>0,843800</b>
0	<b>0,842836</b>	<b>0,842449</b>	<b>0,842064</b>	<b>0,841681</b>	<b>0,841300</b>
<b>Температура t°</b>					
<b>С</b>	<b>Процент разбавления дизельного топлива керосином, %</b>				
	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
-40	0,860921	0,860544	0,860169	0,859796	0,859425
-35	0,858421	0,858044	0,857669	0,857296	0,856925
-30	0,855921	0,855544	0,855169	0,854796	0,854425
-25	0,853421	0,853044	0,852669	<b>0,852296</b>	<b>0,851925</b>
-20	<b>0,850921</b>	<b>0,850544</b>	<b>0,850169</b>	<b>0,849796</b>	<b>0,849425</b>
-15	<b>0,848421</b>	<b>0,848044</b>	<b>0,847669</b>	<b>0,847296</b>	<b>0,846925</b>
-10	<b>0,845921</b>	<b>0,845544</b>	<b>0,845169</b>	<b>0,844796</b>	<b>0,844425</b>
-5	<b>0,843421</b>	<b>0,843044</b>	<b>0,842669</b>	<b>0,842296</b>	<b>0,841925</b>
0	<b>0,840921</b>	<b>0,840544</b>	<b>0,840169</b>	<b>0,839796</b>	<b>0,839425</b>
<b>Температура t°</b>					
<b>С</b>	<b>Процент разбавления дизельного топлива керосином, %</b>				
	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
-40	0,859056	0,858689	0,858324	0,857961	0,857600
-35	0,856556	0,856189	0,855824	0,855461	0,855100
-30	0,854056	0,853689	0,853324	0,852961	<b>0,852600</b>
-25	<b>0,851556</b>	<b>0,851189</b>	<b>0,850824</b>	<b>0,850461</b>	<b>0,850100</b>
-20	<b>0,849056</b>	<b>0,848689</b>	<b>0,848324</b>	<b>0,847961</b>	<b>0,847600</b>
-15	<b>0,846556</b>	<b>0,846189</b>	<b>0,845824</b>	<b>0,845461</b>	<b>0,845100</b>
-10	<b>0,844056</b>	<b>0,843689</b>	<b>0,843324</b>	<b>0,842961</b>	<b>0,842600</b>
-5	<b>0,841556</b>	<b>0,841189</b>	<b>0,840824</b>	<b>0,840461</b>	<b>0,840100</b>
0	<b>0,839056</b>	<b>0,838689</b>	<b>0,838324</b>	<b>0,837961</b>	<b>0,837600</b>

На основании таблицы 2 можно регулировать процентное соотношение керосина и дизельного топлива при разбавлении последнего с целью снижения плотности дизельного топлива в зимний период времени.

#### *Библиографический список*

1. ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2004). Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия
2. ГОСТ 3900-85. Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности
3. Харламов С.А., Константинова И.С. Комплексная оценка эксплуатационных свойств топлива: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Эксплуатационные материалы» - Липецк: ЛГТУ, 2003 г .

## **АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ ДОРОЖНОГО ФОНДА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время состояние дорог в России вызывает чувство горечи и сожаления. Суммарная протяженность автомобильных дорог России сегодня составляет 904,7 тыс. километров, в том числе 759,3 тыс. км дорог с твердым покрытием и 145,4 тыс. грунтовых дорог. Протяженность автомобильных дорог общего пользования составляет 588,7 тыс. км, в том числе с твердым покрытием - 537,3 тыс. км (91%), грунтовых - 51,4 тыс. км [3].

Состояние дорог не соответствует нормативным требованиям. Данный факт приводит к высокой аварийности на дорогах, низкой пропускной способности, потерям ВВП. Также, для нашей страны характерна низкая плотность автомобильных дорог, что приводит к отсутствию связи между удаленными населенными пунктами.

Ежегодная сумма потерь, вызванных низким техническим состоянием автомобильных дорог, составляет более трех процентов ВВП России.

Проблема такого неудовлетворительного состояния автомобильных дорог связана, прежде всего, с недостаточным финансированием дорожной отрасли.

Финансирование дорожной отрасли до последнего момента времени осуществлялось, начиная с 2003 года напрямую из бюджета. Средства в бюджете на развитие дорожной отрасли аккумулировались в виде отдельной статьи. Начиная с 2004 года, размер ассигнований из бюджета сократился более чем в два раза.

Именно поэтому в части финансирования произошли существенные изменения в настоящее время. Так, в частности на законодательном уровне предложено создание дорожного фонда для накопления средств на ремонт, содержание и строительство автомобильных дорог.

Дорожный фонд - часть средств бюджета, подлежащая использованию в целях финансового обеспечения дорожной деятельности в отношении автомобильных дорог общего пользования. [2]

В 2011 году в России предпринята третья попытка создания дорожного фонда.

В первый раз дорожный фонд был создан в 1914 году. Примером создания дорожного фонда в данный период времени послужило создание дорожного фонда в США. В 1917 году данный фонд прекратил свое существование.

Во второй раз идея создания дорожного фонда в нашей стране родилась в 1991 году. Средства в фонд поступали в виде налоговых отчислений. В 2001 году и вторая попытка провалилась. Основными доводами для закрытия дорожного фонда стали несправедливое поступление средств (платят все, а не только те, кто пользуется автомобильными дорогами) и недостаточный контроль за средствами дорожного фонда, вследствие чего часть средств разворовывается. В части пополнения дорожного фонда в нашей стране наблюдается значительное отличие законодательства от основоположников-американцев. В США с 1956 года дорожный фонд пополняется за счет половины розничной стоимости бензина, то есть автоматически получается, что платит тот, кто пользуется. Данный опыт и попытались перенять наши законодатели в настоящее время.

Третья попытка создания дорожного фонда в нашей стране происходит в 2011 году. В 2011 году был разработан федеральный закон №68-ФЗ от 06.04.2011 года [2]. Данный закон вносит существенные изменения в бюджетный кодекс Российской Федерации.[1] В данном законе четко прописан порядок создания дорожного фонда и определены источники средств для его пополнения. Так, в частности, основными источниками пополнения фонда будут поступления от: акцизов на автомобильный бензин,

прямогонный бензин, дизельное топливо, моторные масла для дизельных и карбюраторных (инжекторных) двигателей, производимые на территории Российской Федерации, подлежащих зачислению в федеральный бюджет; использования имущества, входящего в состав автомобильных дорог общего пользования федерального значения; передачи в аренду земельных участков, расположенных в полосе отвода автомобильных дорог общего пользования федерального значения; сборов за проезд автотранспортных средств, зарегистрированных на территориях иностранных государств, по автомобильным дорогам на территории Российской Федерации; платы в счет возмещения вреда, причиняемого автомобильным дорогам федерального значения транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных и (или) крупногабаритных грузов; платы в счет возмещения вреда, причиняемого автомобильным дорогам общего пользования федерального значения транспортными средствами, имеющими разрешенную максимальную массу свыше 12 тонн; платы за оказание услуг по присоединению объектов дорожного сервиса к автомобильным дорогам общего пользования федерального значения; штрафов за нарушение правил перевозки крупногабаритных и тяжеловесных грузов по автомобильным дорогам общего пользования федерального значения; штрафов за несоблюдение требований законодательства Российской Федерации о внесении платы в счет возмещения вреда, причиняемого автомобильным дорогам общего пользования федерального значения транспортными средствами, имеющими разрешенную максимальную массу свыше 12 тонн; поступлений в виде субсидий из бюджетов бюджетной системы Российской Федерации на финансовое обеспечение дорожной деятельности в отношении автомобильных дорог общего пользования федерального значения; безвозмездных поступлений от физических и юридических лиц на финансовое обеспечение дорожной деятельности, в том числе добровольных пожертвований, в отношении автомобильных дорог общего пользования федерального значения.

Данная структура образования и пополнения дорожного фонда уже более приближена к международным аналогам.

Базовый объем бюджетных ассигнований Федерального дорожного фонда на 2011 год устанавливается в размере 254 100 000,0 тыс. рублей.

На наш взгляд, основной проблемой по-прежнему остается недостаточный контроль за средствами дорожного фонда. Необходимо, чтобы вся информация по поступлению средств в фонд и по их использованию была прозрачной для всех пользователей автомобильными дорогами. В целом же следует отметить положительную динамику в части финансирования дорожной отрасли.

#### *Библиографический список*

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации.
2. Федеральный закон №68-ФЗ от 06.04.2011 года.
3. "Российская газета" - Спецвыпуск "Дороги России" №5314 (235).

*Ибрагимова А.М.  
Научный руководитель Зайцева Е.Ю.*

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИНАНСИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В ближайших планах Росавтодора – развитие интеллектуальных транспортных систем, которые регулируют движение, контролируют и предотвращают дорожные

затары. В настоящее время агентство активно внедряет в дорожно-эксплуатационных предприятиях автоматизированную систему диспетчерского управления транспортом с установкой на дорожной технике навигационных датчиков ГЛОНАСС.

Предполагается более широко применять геосинтетические материалы, которые улучшают технические характеристики дорожных конструкций и искусственных сооружений. Особое внимание уделяется разработке и внедрению различных добавок в асфальтобетон для повышения качества и увеличения срока службы дорожных покрытий. Кроме того, внимательно изучаются возможность расширения практики применения в строительстве автодорог цементобетона.

Успех инновационной деятельности в значительной степени определяется формами ее организации и способами финансовой поддержки.

В настоящее время инновационная сфера включает научную сферу, сферу архивирования, распространения и защиты научно-технических знаний (информационную сферу), сферу проектирования инноваций, сферу непосредственной их реализации (материализации), а также систему государственного регулирования и финансового обеспечения инновационной деятельности.

Осуществление инноваций в дорожной отрасли и на транспорте связано с созданием и применением новых, реконструкцией или модернизацией существующих средств труда (новой техники, машин, оборудования, сооружений, механизмов и др.), предметов труда (материалов, топлива, энергии) и потребления (продукции для удовлетворения потребности населения, технологических процессов, способов и методов организации производства, труда и управления).

Источниками финансирования инновационной деятельности могут быть предприятия, финансово-промышленные группы, малый инновационный бизнес, инвестиционные и инновационные фонды, органы местного управления, частные лица и т.д. Все они участвуют в хозяйственном процессе и тем или иным образом способствуют развитию инновационной деятельности.

В развитых странах финансирование инновационной деятельности осуществляется как из государственных, так и из частных источников. Для большинства стран Западной Европы и США характерно примерно равное распределение финансовых ресурсов для НИОКР между государственным и частным капиталом.

Принципы организации финансирования должны быть ориентированы на множественность источников финансирования и предполагать быстрое и эффективное внедрение инноваций с их коммерциализацией, обеспечивающей рост финансовой отдачи от инновационной деятельности.

К сожалению, сегодняшнее состояние инновационной деятельности и инвестиционного климата в России далеко от идеала. На сегодняшний день уменьшившиеся объемы государственного финансирования, нехватка собственных средств у предприятий и отсутствие стратегического мышления у их руководителей не восполняются притоком частного капитала.

По видам собственности источники финансирования делятся на:

– государственные инвестиционные ресурсы (бюджетные средства, средства внебюджетных фондов, государственные заимствования, пакеты акций, имущество государственной собственности);

– инвестиционные, в т.ч. финансовые, ресурсы хозяйствующих субъектов, а также общественных организаций, физических лиц и т.д.

Это инвестиционные ресурсы коллективных инвесторов, в том числе страховых компаний, инвестиционных фондов и компаний, негосударственных пенсионных фондов. Сюда же относятся собственные средства предприятий, а также кредитные ресурсы коммерческих банков, прочих кредитных организаций и специально уполномоченных правительством инвестиционных банков.

На уровне государства и субъектов Федерации источниками финансирования

являются:

- собственные средства бюджетов и внебюджетных фондов;
- привлеченные средства государственной кредитно-банковской и страховой систем;
- заемные средства в виде внешнего (международных заимствований) и внутреннего долга государства (государственных облигационных и прочих займов).

На уровне предприятия источниками финансирования являются:

- собственные средства (прибыль, амортизационные отчисления, страховые возмещения, нематериальные активы, временно свободные основные и оборотные средства);
- привлеченные средства, полученные от продажи акций, а также взносы, целевые поступления и пр.;
- заемные средства в виде бюджетных, банковских и коммерческих кредитов.

Важным финансовым источником различных форм инновационной деятельности являются бюджетные ассигнования, за счет которых выполняются целевые комплексные программы, приоритетные государственные проекты. Бюджетные ассигнования формируют российский фонд фундаментальных исследований, а также на долевой основе финансируют федеральный фонд производственных инноваций и пр.

В мировой практике под проектным финансированием обычно подразумевают такой тип организации финансирования, когда доходы, полученные от реализации проекта, являются единственным источником погашения долговых обязательств.

Если венчурный (рисковый) капитал может быть использован для организации финансирования научной деятельности на любом ее этапе, то организатор проектного финансирования не может идти на такой риск.

Инновационный венчурный бизнес допускает возможность провала финансируемого проекта. Как правило, первые годы инициатор проекта не несет ответственности перед финансовыми партнерами за расходование средств и не выплачивает по ним процентов. Инвесторы рискованного капитала первые несколько лет довольствуются приобретением пакета акций новой созданной фирмы. Если инновационная фирма начинает давать прибыль, то она становится основным источником вознаграждения вкладчиков рискованного капитала. Зачастую венчурный капиталист становится собственником инновационного предприятия.

Как правило, инвестору бывает весьма сложно выбрать вариант из предложенных инновационных проектов. Поэтому для минимизации проектных рисков и оптимизации параметров успешности проекта наиболее широко применяется портфельный подход.

Портфель инноваций должен содержать разнообразные проекты, крупные и мелкие, далекие и близкие по срокам, различные по назначению и принципам реализации. Это необходимо для оптимального внедрения инновации с высокой результативностью финансово-экономических показателей, а также для успешной стратегии конкуренции фирмы. Содержание портфеля должно достаточно часто подвергаться ревизии, пересмотру и обновлению.

Тщательный и многосторонний анализ и отбор инновационных проектов позволяют оптимизировать состав портфеля. Анализ и отбор инновационных проектов осуществляются на основе совокупности методов и способов, позволяющих прогнозировать затраты для всех стадий жизненного цикла новшества с учетом различных технических решений и финансово-экономических факторов.

По мнению Главы Росавтодора Анатолия Чабунина: «Предстоящий период ставит перед отраслью новые ответственные задачи. Переход дорожного хозяйства на инновационные методы работы, в первую очередь в области системы финансирования, требует от дорожников максимальной сосредоточенности на эффективном решении этих задач. Несмотря на их новизну и необходимость доработки подходов и механизмов уже по ходу работы, нельзя допускать сбои или нарекания. Наша работа должна быть как

эффективной, так и понятной и прозрачной. Есть уверенность, что общая слаженная работа позволит успешно справиться с этими сложными задачами.

*Библиографический список*

1. Портал дистанционного консультирования / Финансирование инновационной деятельности (<http://www.dist-cons.ru/modules/innova/section6.html>)
2. Газета «Транспорт России».
3. Т.В. Кошкарлова, В.М. Самуилов, Е.В. Кошкарлов «МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБОСНОВАНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИЙ НА ТРАНСПОРТЕ» Екатеринбург 2002.

*Серикова И.Н.*

*Научный руководитель Боровик В.С.*

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
ДОРОЖНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ  
УПРОЩЕННОЙ СИСТЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ  
(НА ПРИМЕРЕ ГП АО «ЧЕРНОЯРСКОЕ ДРСП»)**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Как известно, предприятия функционирующие на упрощенной системе, не являются плательщиками налога на прибыль и налога на имущество. Кроме того, они не являются плательщиками НДС (за исключением случаев, указанных в статьях 151 и 174.1 НК РФ [2]). Ранее применение УСН также освобождало от уплаты ЕСН, однако с 2010 года этот налог заменен страховыми взносами, и все предприятия будут их уплачивать на общих основаниях, т.е. по взносам в ПФР – 26%; в ФСС – 2,9%; ФФОМС – 2,1%; ТФОМС – 3%. [1] Итого 34%. Заметим, что на общем режиме придется платить ровно столько же. В то время как у упрощенной системы масса других преимуществ.

При переходе на упрощенную систему можно выбрать наиболее привлекательный объект налогообложения – доходы или доходы за вычетом расходов (п. 2 ст. 346.14 НК РФ). Если выбрать первый объект, в налоговую базу будут включаться только доходы, зато ставка налога составит 6% (п. 1 ст. 346.20 НК РФ). При этом сумму налога к уплате можно снизить на перечисленные в бюджет обязательные страховые взносы и выданные пособия по временной нетрудоспособности, правда, не более чем наполовину (п. 3 ст. 346.21 НК РФ). Если выбрать объектом налогообложения доходы минус расходы, базовая ставка налога будет выше – 15% (п. 2 ст. 346.20 НК РФ). Однако региональные власти могут ввести для отдельных категорий налогоплательщиков пониженные ставки до 5%. Метод учета доходов – кассовый (п. 1 ст. 346.17 НК РФ). Это означает, что доходы нужно учитывать только при получении денежных средств, имущества или погашении дебиторской задолженности иным способом. Согласно статье 346.19 НК РФ налоговый период при УСН – календарный год, отчетные – квартал, полугодие и девять месяцев. Декларацию по налогу при УСН необходимо сдавать лишь за налоговый период. А сам налог перечисляется ежеквартально по истечении отчетных и налогового периодов. Таким образом, единственное существенное изменение, вступающее в силу с 2011 года, - исчисление страховых взносов в том же порядке, что установлен для организаций на общем режиме. Следовательно, остальные преимущества УСН по-прежнему актуальны.

**Первое: без НДС жить намного проще** - «упрощенцы», не являясь плательщиками НДС, освобождены от необходимости его рассчитывать, перечислять в бюджет и вести

соответствующий документооборот, связанный с уплатой этого налога. Если налогоплательщик, применяющий УСН, выставит счет-фактуру с выделенным НДС, ему придется уплатить налог в бюджет (п.п. 1 п. 5 ст. 173 НК РФ) и подать налоговую декларацию. Однако вести книгу продаж в данном случае, равно как и журнал учета полученных и выставленных счетов-фактур, не нужно.

**Второе: экономная ставка по основному налогу.** Иногда высказывается мнение, что налог, уплачиваемый при УСН, - по сути разновидность налога на прибыль. С одной стороны, доходы и расходы, учитываемые в базе по налогу на прибыль или при УСН с объектом доходы минус расходы, схожи. И правила учета, особенно в ситуации, когда при общем режиме используется кассовый метод (ст. 273 НК РФ), аналогичны. С другой – нельзя забывать о налоговых ставках. Так, в соответствии с п. 1 ст. 284 НК РФ базовая ставка по налогу на прибыль составляет 20%: из них 2% зачисляется в федеральный бюджет, 18% - в бюджет субъекта РФ. При этом последняя ставка может быть снижена региональными властями до 13,5%. Таким образом, минимальная ставка налога на прибыль – 15,5% (2% + 13,5%). Ставка налога при УСН с объектом доходы – всего 6%. Конечно, при этом в налоговую базу включаются лишь доходы и сравнение с налогом на прибыль без дополнительных расчетов некорректно. Для «упрощенцев» с объектом доходы минус расходы базовая ставка установлена в размере 15%, что в любом случае ниже минимальной ставки налога на прибыль. А если учесть, что региональными властями ставка налога при УСН может быть снижена до 5%, преимущество УСН становится бесспорным.

**Третье: необязательный бухучет, то есть учет по своим правилам.** В большинстве случаев компании, работающие на УСН, не обязаны сдавать бухгалтерскую отчетность в налоговую инспекцию. А так же этой категории организаций не нужно выполнять абсолютно все предписания, данные в положениях по бухгалтерскому учету – они вправе ввести собственные, более удобные принципы и правила. Главное – закрепить их в учетной политике для целей бухгалтерского учета (п. 3 ст. 4 Федерального закона от 21.11.96 № 129-ФЗ) [3-5].

Несколько слов о недостатках «упрощенки».

1. Отсутствие обязанности по уплате НДС – плюс для «упрощенцев» и минус – для их контрагентов, применяющих общий режим. Дело в том, что плательщики НДС имеют право принять «входной» налог по приобретенным материалам, работам и услугам к вычету (то есть уменьшить сумму налога к уплате в бюджет). Однако лишь в том случае, если поставщик или подрядчик выдаст счет-фактуру с выделенным НДС. «Упрощенцы» счета-фактуры выписывать не должны, и это может оттолкнуть от них потенциальных заказчиков, т.к. плательщики НДС, в данном случае не смогут применить вычет по НДС. Справедливое рассуждение, если не принимать во внимание возможность подобный недочет компенсировать ценой предложения. «Упрощенцы» имеют более низкую налоговую нагрузку, следовательно, могут конкурировать с предприятиями на общем режиме, установив более низкие цены (разница почти на сумму НДС). Решением по устранению недостатка УСН, связанного с отсутствием НДС, может послужить заключение договоров подряда с условием иждивения заказчика, это может быть привлекательно как для потенциальных заказчиков, так и для самого предприятия;

2. При УСН принимаются к расходам лишь те затраты, которые упомянуты в перечне п. 1 ст. 346.16 НК РФ. С одной стороны, это действительно недостаток. С другой — перечень расходов при УСН достаточно большой, и с начала существования данного налогового режима он постоянно расширяется. Так что неучитываемых расходов становится все меньше [6].

Прежде чем осуществлять переход на упрощенный режим, необходимо сравнить соответствуют ли показатели нашего предприятия требованиям, которые предъявляет УСН. Сравнение представим в виде таблицы.

Таблица 1 – Сравнение показателей предприятия с требованиями УСН

Показатель	Упрощенный режим	Предприятие, рассматриваемое для примера в 2010 г.
Объем работ, тыс. руб.	не более 100000	54734
Доходы предприятия, тыс. руб.	не более 60000	55241
Численность, чел.	Не более 100	93
Остаточная стоимость основных средств, тыс. руб.	не более 100000	19634

Исходя из данных таблицы 1 можно заключить, что рассматриваемое нами предприятие соответствует требованиям упрощенной системы налогообложения.

Произведем расчет налогов и чистой прибыли, которая могла бы быть получена, при переходе предприятия на упрощенную систему налогообложения.

1) Для начала необходимо пересчитать величину себестоимости с учетом налогов, которые не уплачиваются при применении УСН. **Страховые взносы во внебюджетные фонды.** Сумма взносов в ПФР, ФСС и фонды ОМС –  $(10298 \text{ тыс. руб.} \times 0,34) = 3501 \text{ тыс. руб.}$

Величина взносов в ФСС на случай травматизма –  $(10298 \text{ тыс. руб.} \times 0,002) = 21 \text{ тыс. руб.}$  Всего —  $(10298 \text{ тыс. руб.} + 21 \text{ тыс. руб.}) = 3522 \text{ тыс. руб.}$

2) Налог на имущество не выплачивается при использовании упрощенной системы налогообложения, поэтому вычитаем его сумму из себестоимости, т.е. 137 тыс. руб.

Таким образом, себестоимость составит:  $52531 + 3522 - 3933 - 137 = 51983 \text{ тыс. руб.}$

3) Рассчитаем валовую прибыль как разницу между выручкой и себестоимостью, т.е.  $ВП = 54734 - 51983 = 2751 \text{ тыс. руб.}$

4) Поскольку, планируется применять вариант расчета налоговой базы доходы за вычетом расходов (ставка 15%) в целях снижения налоговой базы, вычисляем прибыль до налогообложения с учетом прочих доходов и расходов предприятия, которые учтены в Отчете о прибылях и убытках за 2010 год:  $2751 + 507 - 1300 = 1958 \text{ тыс. руб.}$

5) Рассчитываем налог, процентная ставка которого составляет 15%:  $1958 * 0,15 = 294 \text{ тыс. руб.}$

6) Чистая прибыль предприятия при применении УСН в 2010 году могла бы составить:  $ЧП = 1958 - 294 = 1664 \text{ тыс. руб.}$ , что на 805 тыс. руб. больше, чем фактически полученная прибыль за 2010 год при общем режиме налогообложения.

$ЧП(УСН) = 1664 \text{ тыс. руб.} > ЧП(\text{общий режим}) = 859 \text{ тыс. руб.}$

Итак, рост чистой прибыли на упрощенной системе составляет 94% от величины чистой прибыли на общем режиме, что является существенным преимуществом УСН.

Результаты произведенных расчетов представим в таблице 2. сравнения затрат предприятия на налоги при общем и упрощенном режимах налогообложения.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика режимов налогообложения

Налоги	Общий режим		УСН	
	ставка, %	сумма, тыс. руб.	Ставка, %	сумма, тыс. руб.
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Социальные отчисления	38,2	3933	34,2	3522
Транспортный	3,8	265	3,8	265
Земельный	0,17	92	0,17	92
На имущество	0,7	137	-	-
НДФЛ	13	1339	13	1339
Налог на прибыль	37,2	525	-	-
Налог при УСН	-	-	15	294
Всего	-	6291	-	5512

Из таблицы 2 видно, что общая сумма налогов значительно сокращается при использовании упрощенной системы налогообложения, что, несомненно, положительно влияет на прибыль и на показатели, характеризующие результаты деятельности организации.

Для оценки эффективности применения УСН необходимо проанализировать изменения показателей прибыльности и рентабельности предприятия.

Сравнение коэффициентов прибыльности и рентабельности при разных режимах налогообложения представим в таблице 3.

Таблица 3 – Коэффициенты прибыльности и рентабельности предприятия за 2010 год при разных режимах налогообложения.

Показатели	Общий режим	УСН	Темп роста, %
Коэффициент прибыльности от реализации	0,03	0,04	33,33
Коэффициент чистой прибыли	0,02	0,03	50,00
Коэффициент прибыльности активов	0,03	0,06	100,00
Рентабельность оборотных активов	0,06	0,12	100,00
Рентабельность основной деятельности	0,04	0,05	25,00
Рентабельность собственного капитала	0,05	0,09	80,00
Рентабельность заемного капитала	0,21	0,41	95,24

Исходя из данных таблицы 3 можно сделать вывод о том, что все показатели имеют положительную динамику роста по сравнению с этими же показателями, рассчитанными для общего режима. Так прибыльность от реализации возросла на 33,3%, коэффициент чистой прибыли возрос на 50%, на 100% возросли прибыльность активов и рентабельность оборотных активов. Главный показатель, характеризующий результаты деятельности, рентабельность основной деятельности возрос на 25%. Это является доказательством того, что упрощенная система является для предприятия более благоприятной и прибыльной.

#### *Библиографический список*

1. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть первая. Принят 16 июля 1998 г. № 146-ФЗ (с изм. От 28 декабря 2010 г.)
2. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть вторая. Принят 5 августа 2000 г (с изм. От 21 апреля 2011 г.)
3. Федеральный закон от 21 ноября 1996 г. «О бухгалтерском учете» (с изм. От 1 января 2011 г.)
4. <http://www.26-2.ru/poleznoe/document89254.phtml> – Масленникова Л.А. Начинаящим: упрощенная система налогообложения с учетом последних поправок // ежемесячный журнал «Упрощенка»
5. <http://www.buh.ru/document-1739> – Баймакова И.А. Применять ли УСН в 2011 году? // БУХ.1С, 2010, №12
6. <http://www.26-2.ru/journal/archive/2010/11/phtml> – Масленникова Л.А. УСН или общий режим: что выбрать в 2011 году? // ежемесячный журнал «Упрощенка», 2010, №11
7. Статья 220 Гражданского Кодекса РФ

*Смольякова О.Д., Сундукова Е.Ф.  
Научный руководитель Сеимов В.И.*

## **ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕНДЕРОВ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

На современном этапе экономического развития вопрос о тендерах является одним из самых актуальных. Однако, не всегда удается грамотно организовать этот процесс и достичь желаемого результата. Победа в тендере, как правило, дает мощнейший толчок для последующего развития и расширения компании, что является значительным стимулом для руководства участвовать в как можно большем количестве торгов в своей отрасли.

Одной из перспективных форм бизнеса является участие в выполнении государственных заказов, проводимых в форме тендеров. Тендер – это конкурсные торги между компаниями. Цель тендера – выявить победителя, с которым фирма-организатор конкурса заключает договор. Победитель конкурса определяется по наилучшей форме предложения. Тот, кто предложил более высокое качество, низкую цену, минимальные сроки выполнения и т.п., тот и выиграл тендер.

Тендеры – это открытые конкурсы. Все участники тендеров имеют одинаковые права. Организатор тендера публикует в средствах массовой информации новость о проведении открытого конкурса. Система тендеров четко прописана законодательно. Если участнику тендера необходимо разъяснение отдельных положений конкурсной документации, он всегда может обратиться организатору тендера на закупки и получить эти разъяснения в письменной форме. После окончания срока подачи заявок на тендер производится анализ всех заявок на официальный тендер.

Для участия в федеральном тендере поставщику необходимо оставить заявку на участие в тендере. Заявка на тендер может быть не рассмотрена, если поставщик не удовлетворяет требованиям тендера на госзаказ по уровню квалификации или каким-либо юридическим нормам. После получения всей конкурсной документации участник тендера на госзаказ в течение 4-6 недель готовит свою конкурсную заявку. Победителю тендера в письменной форме направляется предложение заключить контракт. После окончания тендера цена контракта не пересматривается. После завершения тендера между государственным заказчиком и поставщиком заключается госконтракт [1].

Для того, чтобы чиновники распоряжались бюджетными средствами максимально эффективно, появилась практика проведения тендеров для госзакупок. Тендеры и конкурсы позволяют выбрать из всех компаний, принявших участие в тендерах, тех, кто предоставляет наиболее качественные товары и услуги по доступным ценам.

Существуют некоторые проблемы, тесно связанные с процедурой организации и проведения закупочных тендеров в нашей стране. К примеру, финансовые расходы с использованием системы тендеров, как правило, в реальности гораздо меньше средств, потраченных на государственные закупки. Уже проверенный факт, что статистикой не отражается вся информация о конкурсах торгах, хоть и констатирует увеличение количества проводимых тендеров.

Так же организаторы тендера нередко совершают явные или не совсем явные упущения в ходе торгов. Вот самые распространённые из них.

Часто тендер организовывается под конкретное предложение одного поставщика, что приводит к ошибочной или не совсем корректной технической спецификации, которая вносится в конкурсную документацию.

Бывают случаи умышленного сокрытия важной информации, проявляющиеся в

предоставлении не совсем полного набора конкурсной документации или просроченных приглашениях на участие в тендере. Сюда же причислим ещё одно типичное нарушение – это сокращение сроков на подготовку конкурсных предложений.

Общеизвестно, что цена конкурсной документации должна быть меньше затрат на тиражирование, но случается, что организаторы тендера завышают её стоимость, дабы не только окупить тираж, но еще и саму разработку. Двусмысленность формулировок или неясности в конкурсной документации встречаются часто – все это тоже упущения организаторов тендера.

Другой явной ошибкой является внесение лишних требований, в виде искусственных ограничений или необоснованно завышенных норм к уровню квалификации участников тендера. Туда же входят и нарушения правил проведения конкурса, четко прописанных в базовой конкурсной документации. Когда, например, оценка предложений происходит по критериям, не предусмотренным конкурсной документацией. [2]

В результате многие участники вынуждены прибегать к обману для того, чтобы выиграть государственные тендеры. В частности, российские дорожники, стремясь одержать победу в государственных торгах и не терять время без работы, идут на все, чтобы закупка их работ обошлась государству в минимальную сумму, поскольку тендер выигрывает та дорожно-строительная компания, которая потребует за свои услуги наиболее низкую оплату. Для этого дорожники не применяют креативных решений и не создают альтернативу дорогостоящим дорожным покрытиям. Они просто снижают цену госзакупки за счет применения некачественных материалов. Так, дорожные покрытия составляют из наименее прочного щебня и богатого примесями песка. Кроме того, чтобы выиграть госторги ремонтники заменяют необходимый для вязкости составов асфальтных покрытий минеральный порошок на обычную пыль. Также ремонтные организации могут сэкономить на услугах персонала, приглашая к сотрудничеству неквалифицированных наемных работников [3].

В ближайшем будущем Россия имеет перспективу вступления в ВТО (Всемирную торговую организацию). Поэтому перед ней стоит задача ознакомления с тенденциями международных рыночных отношений и существующих в этой области мировых стандартов.

В Европе основными правилами проведения тендеров являются их прозрачность и открытость. Также основополагающим принципом является предельная четкость изложения требований стороной, проводящей тендер и точность поставленных ею задач. Причем совершенно неважно, проводятся ли открытые тендеры или закрытые, выполняются эти тендеры бесплатно или присутствует определенное материальное вознаграждение, а также, будет ли соревноваться за данный тендер банк или торговое предприятие, транспортная фирма или строительная компания, все этапы тендера проводятся на основании принципа открытости и прозрачности.

Этому, в частности, способствует существующий в Европейском союзе тщательный отбор фирм – участников, проводимый перед тендером. Благодаря ему, достигается максимальная взаимная открытость между заказчиком и подрядчиком, позволяющая понять, например, подходит ли последний для выполнения заказа. А также в Европе существует эффективная система решения всех юридических вопросов и споров, возникающих при проведении тендеров.

Однако, без сомнения, российская сторона сделает все необходимое для согласования правил проведения тендеров с существующими мировыми стандартами в целях наиболее полноценного сотрудничества с зарубежными партнерами в рамках ВТО [4].

#### *Библиографический список*

1. Тендеры и проведение тендеров [Электронный ресурс]// Режим доступа [www.smart-](http://www.smart-)

tender.ru

2. Типичные упущения участников и организаторов тендера [Электронный ресурс]// Режим доступа [www. Tender.bposd.ru](http://www.Tender.bposd.ru)

3. По материалам сайта [Электронный ресурс]// Режим доступа [www.ua-tenders.com](http://www.ua-tenders.com)

4. Тендеры в России и странах Европы [Электронный ресурс]// Режим доступа [www.atstender.ru](http://www.atstender.ru)

*Солонухо Е.С.*

*Научный руководитель Сеимов В.И.*

## **СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ФИРМЫ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Особое место в плановой организации деятельности фирмы занимает перспективное, стратегическое планирование, которое является одной из основных функций управления и представляет собой процесс определения целей создания организации, а также путей их достижения. Стратегическое планирование формирует основу для всех управленческих решений.

Концепция стратегического управления представляет стратегическое управление в виде важнейшей составляющей жизни современной организации, касающейся трех таких жизненно важных, ключевых сфер организации, как выработка и осуществление стратегии развития и поведения во внешней сфере, выработка и осуществление стратегии в отношении создаваемого организацией продукта и, наконец, выработка и реализация стратегии в отношении персонала организации.

Определение стратегии для фирмы принципиально зависит от конкретной ситуации, в которой находится фирма. Однако существуют общие подходы к формулированию стратегии и некоторые общие рамки, в которые вписываются стратегии.

В самом общем виде стратегия – это генеральное направление действия организации, следование которому в долгосрочной перспективе должно привести ее к цели. Такое понимание стратегии справедливо только при рассмотрении верхнего уровня организации. Для более низкого уровня в иерархии стратегия верхнего уровня превращается в цель, хотя для более высокого уровня она является средством. При определении стратегии фирмы руководство сталкивается с тремя основными вопросами, связанными с положением фирмы на рынке: какой бизнес прекратить; какой бизнес продолжить; в какой бизнес перейти. Это означает, что стратегия концентрирует внимание и связана с тем: что организация делает и чего не делает; что более важно и что менее важно в осуществляемой организацией деятельности.

Существуют три основные области выработки стратегии фирмы на рынке.

Первая область связана с лидерством в минимизации издержек производства. Данный тип стратегий связан с тем, что кампания добивается самых низких издержек производства и реализации своей продукции. В результате этого она может за счет низких цен на аналогичную продукцию добиться завоевания большей доли рынка. Фирмы, реализующие такой тип стратегии, должны иметь хорошую организацию производства и снабжения, хорошую технологическую и инженерно-конструкторскую базу, а также хорошую систему распределения продукции, т.е., чтобы добиваться наименьших издержек, на высоком уровне должно осуществляться все то, что связано с себестоимостью продукции. Маркетинг же при данной стратегии не должен быть высоко развит.

Вторая область выработки стратегии связана со специализацией в производстве

продукции. В этом случае фирма должна осуществлять высокоспециализированное производство и маркетинг для того, чтобы становиться лидером в производстве своей продукции. Это приводит к тому, что потребители выбирают данную марку, даже если цена и достаточно высокая. Фирмы реализующие этот тип стратегии имеют высокий потенциал для проведения НИОКР, имеют прекрасных дизайнеров, прекрасную систему обеспечения высокого качества продукции, а также развитую систему маркетинга.

Третья область определения стратегии относится к фиксации определенного сегмента рынка и концентрации усилий фирмы на выбранном рыночном сегменте. В этом случае фирма не стремится работать на всем рынке, а работает на его четко определенном сегменте, досконально выясняя потребности рынка в определенном типа продукции. В данном случае фирма может стремиться к снижению издержек либо же проводить политику специализации в производстве продукта. Возможно и совмещение этих двух подходов. Однако совершенно обязательным для проведения стратегии третьего вида является то, что фирма строит свою деятельность на анализе потребностей клиентов определенного сегмента рынка, т.е., должна в своих намерениях исходить не из потребностей рынка вообще, а из потребностей вполне определенных или даже конкретных клиентов.

Находясь в конкурентном окружении, фирмы прибегают к множеству различных форм и методов конкурентной борьбы, зачастую далеко выходящих за пределы традиционной конкуренции продуктом. Однако значение и роль конкуренции продуктом в общей конкурентной борьбе фирмы не уменьшается. Более того, именно конкуренция продуктом в конечном счете является решающей для долгосрочного выживания фирмы.

Существует два очень важных момента в вопросе стратегии использования человеческого потенциала. Во-первых, важнейшим условием осуществления стратегии является приверженность, преданность членов организации тому делу, которое ведет организация, в частности делу осуществления стратегии, реализуемой организацией. Развить чувство приверженности достаточно сложно. На стадии выполнения стратегии руководство должно стараться сделать все, чтобы у членов организации выработалось как можно более устойчивое восприятие стратегии организации как своего личного дела. Во-вторых, успех осуществления стратегии во многом зависит от того, насколько членам организации присуще стремление к достижению на своем рабочем месте наилучших результатов. Умение хорошо работать и стремление работать лучше являются теми характеристиками людей, которые всегда должны находиться в центре внимания руководства и, в частности, должны быть предметом особого внимания на стадии выполнения стратегии.

«Процесс формирования мобилизации ресурсов начинается с того, что механизм использования ресурсного потенциала организации приводится в соответствие с осуществляемой стратегией для того, чтобы высшее руководство должно было привести характер и направленность деятельности функциональных подразделений в соответствие с задачами реализации стратегии» [1]. До функциональных подразделений, осуществляющих руководство движением ресурсов внутри организации, должны быть доведены новые задачи. Но не только. Важно устранить сопротивление с их стороны, возникающее в связи с проведением изменения, и убедить их в необходимости эффективного участия в осуществлении стратегии и проведения для этого соответствующей подготовительной работы и изменений.

Основа деятельности по мобилизации ресурсов – их распределение по отдельным составляющим стратегии. Важнейшим условием эффективного использования ресурсов и соответственно эффективного осуществления стратегии является их правильное распределение во времени. Так как внешняя среда динамична тому, что организация потерпит крах с реализацией своей стратегии, даже если она была очень хорошо разработана. Поэтому для того, чтобы избежать провала при реализации стратегии на стадии ее выполнения, руководство должно организовывать правильное распределение

финансовых ресурсов организации – такое распределение, при котором всегда в нужный момент имелись бы необходимые денежные средства.

Для этого руководство должно установить стратегические ориентиры использования денежных средств, которые фиксируют то, на какие цели могут осуществляться затраты, и то, куда деньги не следует вкладывать. Далее на стадии выполнения должна быть проанализирована потребность в денежных средствах отдельных частей организации для решения отдельных задач и выполнения функций, определены приоритеты в распределении денежных средств. Приоритеты устанавливаются таким образом, чтобы финансирование в наибольшей мере способствовало осуществлению стратегии.

Основным инструментом используемым для распределения ресурсов, является составление и исполнение бюджета, который может касаться не только денежных средств, но и запасов, капитальных средств, продаж и т.д.

Выполнение всегда является самой сложной стадией в любом процессе. Ключевая роль в выполнении стратегии принадлежит руководству организации, которая определяет две суперзадачи для предприятия: проведение стратегических изменений и мобилизацию потенциала организации на осуществление стратегии.

Фирма, бросающая вызов рыночному окружению, должна быть достаточно сильной, но не занимающей позиции лидера. Основная стратегическая цель роста такого рода фирм – захват дополнительных частей рынка за счет отвоёвывания их у других фирм. При переходе к реализации данной цели фирма должна четко определить для себя у кого она собирается отвоёвывать часть рынка.

Возможны два выбора: - атака на лидера; атака на более слабого и мелкого конкурента; «Атаку на лидера фирма может начинать только в том случае, если у нее имеются явные конкурентные преимущества, а у лидера недостатки, которые фирма может использовать в конкурентной борьбе. При этом фирма не обязательно выбирает лобовую атаку. Для этого пользуются широким спектром завуалированных мер» [2].

При анализе способов и мер можно выделить пять подходов.

Первый подход состоит в том, что контора предпринимает открытый прямой удар по лидеру. В этом случае конкурентная борьба идет по принципу «сила на силу». Фирма предпринимает атаку не в направлении слабых сторон лидера, а в направлении сильных, чтобы сокрушить его там, где он считается сильным и он лидирует. В такой схватке обычно побеждает тот, у кого больше ресурсов и кто обладает сильными преимуществами.

При втором подходе фирма осуществляет фланговую атаку на лидера. В данном случае атака идет по тем направлениям, на которых у лидера имеются слабости. Обычно такими направлениями является, либо регион, в котором лидер не обладает сильными позициями, либо потребность которую не покрывает продукт лидера.

Третий подход характеризуется тем, что фирма предпринимает атаку по всем направлениям. В этом случае лидеру приходится защищать и свои передовые позиции и тылы, и фланги. Данный тип атаки для успешного завершения требует намного больше ресурсов у атакующей фирмы, так как предполагает ее продвижение на все рынки, где присутствует лидер, по всем видам продукции, выпускаемой лидером.

Четвертый подход – это обходная атака. Фирма не нападает на лидера непосредственно, а создает новый рынок, на который выманивает лидера, обладая преимуществами на этом рынке, побеждает его. Наиболее распространенным типом обходной атаки является создание замещающего продукта, или открытие новых географических рынков. Широко используется обходная атака в виде разработки и введению новых технологий производства продукта.

Пятым подходом к проведению конкурентной борьбы в отношении лидера является «партизанская война». Характерна для фирм небольшого размера, но имеющих в себе потенциал переключаться и переквалифицироваться с одного вида деятельности на другой. Атака происходит в момент временных ослаблений позиций сильнейшей фирмы

на рынке.

Обратимся к методам, через которые в основном реализуются вышеприведенные подходы: установление более низких цен на продукцию, чем цены на продукцию атакуемого; выведение на рынок нового продукта и созданию новых потребностей; улучшение обслуживания клиентов, в особенности системы транспортировки и доставки товаров; улучшение и расширение системы сбыта и распределения; усиление и улучшение рекламы и систем продвижения продукта.

На данном же этапе формирования рыночных отношений в России хорошо заметно исчезновение и банкротство «случайных» компаний, которые, не имея достаточных сведений о структуре рынка, пытались организовать деятельность, не учитывая уже сложившихся традиций в отношениях между работающими в данной области структурами. Ввиду того, что новые производственные связи и финансовые возможности вытекают из уже сложившихся необходимо отметить, что развитие без учета интересов этих структур, мягко говоря, затруднено.

Стратегия конкуренции фирм, знающих свое место на рынке, сконцентрирована на захвате тех мест на рынке, которые не вызывают интереса, либо же слабо интересуют большинство фирм. Для того чтобы успешно вести бизнес в этих незанятых нишах рынка, фирма должна иметь очень четкую специализацию, очень внимательно изучать свой участок на рынке, развиваться только в пределах четко выверенных допустимых темпах роста и иметь сильного и влиятельного руководителя. Все это позволяет вести успешную коммерческую деятельность в сложных условиях нестабильного российского рынка.

#### *Библиографический список*

1. Котлер Филипп. Основы маркетинга. М.: Прогресс, 1993.
2. Кунц Г., О'Доннел С. Управление: системный и ситуационный анализ управленческих функций. М.: Прогресс, 1992.

## СЕКЦИЯ «ФИНАНСЫ. БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ И АУДИТ»

*Аванесян Л.А., Васильева Д.С., Шапочкин Н.А.*

### ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Для создания предпосылок практической реализации проектов энергоресурсосбережения необходимо создать эффективный экономический механизм, включающий в себя рыночные стимулы и четкие меры по поддержке мероприятий по энергоресурсосбережению.

Высокий уровень энергоемкости в России оказывает влияние на окружающую среду как внутри страны, так и в глобальном масштабе. Игнорируя последствия локальных выбросов окислов азота, серы и твердых частиц, вызванных высокой энергоемкостью, Россия приносит в жертву здоровье и благополучие своих граждан. Не принимая во внимание объемы выбросов CO<sub>2</sub>, Россия упускает прямую экономическую выгоду и снижает свой международный авторитет.

Основным потребителем энергии и источником загрязнения окружающей среды являются здания. Использование большого количества топлива для их отопления ведет к увеличению выбросов парниковых газов в атмосферу.

На отопление и снабжение горячей водой в России расходуется 64% вырабатываемой в стране тепловой энергии. Это примерно в три раза выше, чем в европейских странах со сходным климатом. Значительная доля российских зданий характеризуется крайне низким уровнем теплозащиты.

Изучение вопроса энергосбережения – задача более сложная и до конца не изученная, чем изучение любой проблемы отопления, вентиляции или кондиционирования. А запасы энергии существенно сокращаются и в обозримом будущем могут кончиться. Поэтому в России, с ее суровым климатом, где здания не могут функционировать без отопительных устройств, необходимо создать индустриальную базу с квалифицированными кадрами. Тогда солнечный коллектор, различные типы мобильных теплоизоляционных устройств, аккумуляторов тепла станут такими же привычными элементами жилого дома, как радиатор традиционного отопления.

Ещё одной проблемой является несовершенство действующего законодательства, в частности, отсутствие механизмов контроля и привлечения к ответственности застройщиков, которые не соблюдают стандарты энергоэффективности при строительстве жилых домов.

Хотя возможно скоро ситуация изменится: в ноябре 2009 года Госдумой был принят Закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности». Он предусматривает ужесточение требований к помещениям и устройствам в части потребления ими энергии и экономическое стимулирование внедрения энергосберегающих технологий.

В соответствии с законопроектом ввод в эксплуатацию помещений с коэффициентом энергоэффективности ниже установленного уровня предлагается запретить, а с пользователей уже построенных зданий взимать платежи. Для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, разрабатывающих и внедряющих энергосберегающие технологии, предусмотрены бюджетные субсидии. Приоритетно механизм субсидирования будет применяться в отношении проектов экономии

природного газа, электроэнергии и тепла.

Косвенные признаки говорят о том, что российская энергетика уже не справляется с обеспечением внутреннего спроса. Не предпринимая никаких усилий по повышению энергоэффективности, Россия все острее будет ощущать необходимость выбора между обслуживанием российских потребителей электроэнергии и газа и выполнением обязательств по экспорту газа. До сих пор выбор был в пользу более прибыльных экспортных рынков. На протяжении последних нескольких лет удовлетворяется только небольшая доля запросов на выделение дополнительных лимитов потребления электроэнергии и газа. Россия может отказаться от ограничений энергоснабжения, инвестируя в новые производственные мощности; однако, инвестиции в энергосбережение значительно дешевле как способ удовлетворения потребности в энергоресурсах. Капиталовложения в повышение энергоэффективности составляют одну треть от затрат, необходимых для наращивания производства энергоресурсов. Каждый сэкономленный в России киловатт-час, кубометр газа или баррель нефти откладывает необходимость инвестирования в новые энергетические активы. Для производства такого же количества энергии, какое Россия могла бы сэкономить благодаря инвестициям в повышение энергоэффективности, ей придется вложить, по меньшей мере, 1 трлн долл. США.

Энергосбережение становится генеральным направлением современной технической политики строительного комплекса России. Энергосбережение является ключевой, наиболее значительной составляющей всей проблемы ресурсосбережения и требует первоочередного решения. Не считая напрасных энергопотерь, вызванных аварийным состоянием зданий и энергосетей, основные теплотери зданий, построенных по существующим проектам, связаны, главным образом, с несовершенством архитектурно-строительных систем. Вновь построенные здания в средней полосе России расходуют на нужды отопления:

- многоквартирные дома – от 350 до 600 кВтч/м<sup>2</sup> в год;
- односемейные дома – от 600 до 800 кВтч/м<sup>2</sup> в год.

Расход тепла на отопление жилых зданий составляет более 1/5 всех расходуемых в народном хозяйстве энергетических ресурсов. В здании через стены теряется до 45 % тепла, через оконные и дверные проемы – 33 %, через чердак и полы – 22 % тепла. Причинами высоких расходов энергоресурсов при эксплуатации зданий являются: недостатки нормирования теплозащитных свойств ограждающих конструкций; высокие потери в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения; отставание в техническом перевооружении предприятий на наиболее энергоэффективные технологии; отсутствие в производстве высокоэффективных утеплителей и прогрессивных строительных материалов; крайне низкие показатели в объемах реконструкции и модернизации существующего фонда; низкое качество изготовления строительных материалов и производства строительного-монтажных работ.

Необходимость широкого проведения работ по реконструкции и модернизации морально и физически устаревших зданий продиктована очевидными экономическими преимуществами, придающими жилью новые потребительские качества и решающими проблему существенной экономии тепла за счет утепления наружных стен здания дополнительным слоем теплоизоляции.

Внедрение в практику строительства автономных систем инженерного оборудования позволяет экономить до 25-30 % топливных ресурсов, иметь меньшие единовременные капитальные вложения, низкую материалоемкость, эффективное местное регулирование.

Неисчерпаемым резервом энергосбережения является использование нетрадиционных источников энергии: солнечной, ветровой, термальной, энергии приливов и отливов, биоэнергетических ресурсов для производства горючего газа и утилизации тепла сточных вод. Внедрение новейших энергоэкономических архитектурно-строительных систем, прежде всего ширококорпусных зданий, обеспечивает 9-10 %

экономии энергоресурсов. Применение отходов производства и местных материалов требует создания новых архитектурно-строительных систем на основе многовариантных решений и унификации конструкций и деталей, позволяющих производить в процессе строительства замену одних изделий на другие в зависимости от наличия их на региональном строительном уровне. Важным резервом ресурсо- и энергосбережения является научно обоснованный выбор строительных площадок, учитывающий прогноз развития природных процессов в результате эксплуатации объектов, риск освоения территорий.

Таким образом, Россия располагает масштабным недоиспользуемым потенциалом энергосбережения, который по способности решать проблему обеспечения экономического роста страны сопоставим с приростом производства всех первичных энергетических ресурсов. Энергоемкость российской экономики существенно превышает в расчете по паритету покупательной способности аналогичный показатель в США, в Японии и развитых странах Европейского Союза.

Массовый переход к строительству энергоэффективных зданий обеспечит солидную экономию средств жителям, существенную экономию энергетических ресурсов для экспорта, который дает основные поступления в федеральный бюджет, и положительный экологический эффект.

#### *Библиографический список*

1. Астгине Пасоян. «Оценка региональной политики в городском теплоснабжении. Часть 1». Альянс по сохранению энергии., июль 2007 г.
2. Бах, Питер. «Энергоэффективность в Дании: какие концепции представляются наиболее перспективными?» Датское энергетическое агентство. 28 марта 2008 г. и ЦЭНЭФ.
3. Горшков А. С. – Энергоэффективность в строительстве: вопросы нормирования и меры по снижению энергопотребления зданий. – Инженерно-строительный журнал, №1 – 2010.
4. Ковальчук А. Состояние муниципальной системы теплоснабжения и способы его улучшения. Ростов-на-Дону, 2006.
5. Электронный ресурс <http://www.v102.ru>. Дата доступа 22.04.2011 г.;

*Евтушенко М.В.*

*Научный руководитель Яцук Т.В.*

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО БИЗНЕСА ГРУППЫ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В инвестиционно-строительном бизнесе участвуют многочисленные специализированные организации разной отраслевой направленности, используются разнообразные ресурсы и от эффективности их взаимодействия между собой зависит развитие производственного потенциала предприятий всех отраслей экономики, состояние социальной сферы страны, уровень обеспеченности населения жильем.

В настоящее время происходят как структурные, так и функциональные изменения в инвестиционно-строительном бизнесе России. Корректируются функции основных участников, изменяются правила взаимоотношений предприятий между собой и с государственными органами власти.

Взаимодействуя в процессе производства строительной продукции, участники бизнеса выполняют различные функции в соответствии с постоянно дополняемыми и уточняемыми положениями Градостроительного кодекса [1], а именно: инвестора; застройщика; технического заказчика; лица, выполняющего инженерные изыскания; лица, осуществляющего подготовку проектной документации (ранее проектировщик); лица, осуществляющего строительство (ранее подрядчик).

Роль инвесторов исполняют: предприятия различных отраслей, осуществляющих инвестиции в основной капитал с целью развития своей производственной базы; физические лица с целью улучшения жилищных условий; государство с целью воспроизводства основных фондов производственной и социальной инфраструктуры и др.

Инвесторы, как правило, привлекают для реализации своего инвестиционного замысла предприятия выполняющие функции застройщика и технического заказчика, но могут и сами исполнять их роли. Инвесторы, доверяя сторонним организациям распоряжаться капитальными вложениями на период инвестиционно-строительного цикла и в пределах полномочий, которые устанавливаются договором и / или государственным контрактом непосредственно участвуют в наиболее важных процедурах, включающих принятие решений по выбору и утверждению проекта, отбору основных участников инвестиционного проекта, заключению договоров, контрактов и др.

На исполнении ролей застройщиков и технических заказчиков, специализируются организации и физические лица, имеющие профессиональное образование и опыт работы, позволяющие им: привлекать финансовые ресурсы; заключать договоры; подготавливать задания; подбирать материалы и документы, необходимые для выделения земельного участка, получения разрешения на строительство, выполнения инженерных изысканий, подготовки проектной документации, сопровождения строительства и ввода объекта в эксплуатацию.

Роль лиц, выполняющих инженерные изыскания, осуществляющих подготовку проектной документации и строительство в соответствии с Градостроительным кодексом [1] может выполнять застройщик или он совместно с технической заказчиком привлекает другие физические или юридические лица, имеющие выданное саморегулируемой организацией свидетельство о допуске к таким видам работ.

Вышеперечисленные участники инвестиционно-строительного бизнеса взаимодействуя между собой и с предприятиями стройиндустрии, снабженческими, транспортными и другими организациями, формируют многочисленные функционально-производственные взаимосвязи, которые могут эффективно реализоваться лишь на основе формирования системы взаимоотношений.

Инвестиционно-строительный бизнес построен на технологическом взаимодействии его субъектов между собой. Повторяющиеся взаимоотношения одних и тех же участников инвестиционного процесса при реализации каждого последующего инвестиционного проекта приводит к образованию группы взаимосвязанных организаций, способных осуществлять успешное партнерство. Без интеграционного взаимодействия партнеров по бизнесу становится невозможным обеспечить [2]: более широкий доступ к различным ресурсам (финансовым, трудовым, материальным, новым технологиям); совместное решение острых проблем; защиту участников от конкуренции со стороны третьих лиц.

Поскольку, как правило, в регионах бизнес-единицы участвующие в производстве строительной продукции малы по размерам, существует проблема координации инвестиционного процесса. Так в строительной сфере экономики Волгоградской области в 2011 г. функционировали 3390 организаций, из них 122 крупных и средних, 500 малых предприятий, а остальные микро-предприятия. Предприятия с численностью работников до 100 человек составили 98%. Исходя из размера выручки от продаж, в 2011 г. доля крупных и средних предприятий составила всего 3,6%, доля малых предприятий – 18,3 %, доля микро-предприятий – 81.7 %.

Поэтому юридически независимым предприятиям не способным реализовать

собственные цели, без достижения общих результатов с партнерами по строительству тех или иных строительных объектов необходимо искать возможности повышения экономической эффективности производства продукции и услуг во взаимодействии друг с другом в пределах определенной группы организаций.

В связи с этим особенно актуальным является исследование способов оценки экономической эффективности инвестиционно-строительного бизнеса группы взаимосвязанных организаций.

Вместе с тем теоретические разработки и методические рекомендации по оценке эффективности бизнеса удовлетворяют не всем требованиям современной практики управления инвестиционно-строительным бизнесом.

Как правило, рассматриваются способы определения эффективности отдельного предприятия или холдинга исходя из соизмерения полученного эффекта с затратами или ресурсами, использованными для достижения этого эффекта.

Трудности оценки экономической эффективности деятельности подобной группы, связаны с тем, что группа организацией взаимодействует в пределах жизненного цикла реализуемого проекта и при кардинальном изменении заказов, при пересмотре профессиональных качеств партнеров, или по каким-то другим причинам она претерпевает трансформацию. Поскольку подобная форма партнерства формируемого на время жизненного цикла проекта не обязывает партнеров принимать участие в уставных капиталах друг друга, осуществлять совместные инвестиции, то и консолидированная отчетность не создается, а, следовательно, финансовые результаты по группе в целом не формируются.

Группы взаимосвязанных организаций конкурирующих между собой в инвестиционно-строительной сфере регионов и объединяющие в основном субъекты малого предпринимательства не смогут отвечать условиям главы 3.1. НК РФ [3] при которых они могут объединиться в консолидированные группы, чтобы совместно платить налог на прибыль предварительно рассчитав общую прибыль группы, так необходимую для расчета эффективности бизнеса. Для этого необходимо, чтобы одна из организаций владела как минимум 90% в уставном капитале остальных, совокупная сумма уплаченных за год налогов составляла бы не менее 10 млрд. р., суммарный объем выручки — не менее 100 млрд. р., совокупная стоимость активов — не менее 300 млрд. р.

В условиях отсутствия информационной базы для соизмерения эффекта с затратами или ресурсами, оценка эффективности бизнеса группы взаимосвязанных предприятий должна включать в себя основные элементы исследования по нескольким подходам, а именно: оценку эффективности бизнеса как результата функционирования интегрированного структурного образования; исследование эффективности коммерческой деятельности отдельных участников бизнеса; оценку эффективности бизнеса с точки зрения развития партнерства.

При использовании первого подхода следует решить не простую задачу по определению наличия или отсутствия синергетического эффекта от объединения организаций.

Применяя второй подход, предлагается использовать результаты оценки собственности предприятий (имущественный, доходный, сравнительный подходы), которые позволяют сравнить годовые темпы капитализации, рассчитать среднегодовой темп развития каждого отдельного субъекта взаимодействия и сравнить его с темпами развития партнеров по бизнесу и с конкурентами.

Для использования третьего подхода предлагается оценивать: эффективность выбора партнера по основным критериям (надежность, репутация и др.); эффективность взаимодействия (уровень доверия, общность целей, качество коммуникаций и др.); эффективность, измеряемая экономическими показателями по итогам взаимодействия (рост выручки, прибыли у каждого участника и др.)

В заключение следует отметить, что оценка эффективности бизнеса группы

взаимосвязанных организаций носит комплексный характер. По результатам подобного исследования могут быть разработаны рекомендации, позволяющие оптимизировать достижение целей инвестиционно-строительного бизнеса.

*Библиографический список*

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации : от 29.12 2004 г. № 190–ФЗ.
2. Прытков, Р.М. Экономическая сущность интеграции / Р.М. Прытков // Экономические науки. – 2007. - № 10 (35). – С.126-131.
3. Налоговый кодекс Российской Федерации: ред. От 16.11.2011 № 321-ФЗ.

*Мазница Д.А.*

*Научный руководитель Лукьяница М.В.*

**РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ КАК ОДИН ИЗ ЭТАПОВ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В развитых странах (например, в США) государство всячески способствует взаимодействию науки и производства, выступая посредником. За год в среднем Роспатент регистрирует около 3 тысяч лицензионных договоров. В США, где лицензионные договоры являются основной формой передачи технологий, такое же количество приходится на одну крупную компанию.

Таблица 1 – Динамика выдачи патентов в различных странах

<b>Страна</b>	<b>2005 г.</b>	<b>2006 г.</b>	<b>2007 г.</b>	<b>2008 г.</b>	<b>2009 г.</b>
Россия	23390	23290	23028	23808	34824
США	143806	173770	157283	157772	167349
Япония	122944	141399	164954	176950	193349
Республика Корея	73512	120790	123705	83523	56732
Китай	53305	57786	67948	93706	128489

Если предприятия не покупают лицензию на производство новой продукции, значит эта лицензия либо недостаточно качественная, начиная с самой технологии, либо у предприятия нет возможности внедрить технологию в производство. В этом случае государство должно помогать бизнесу. Здесь инновации интересуют чиновников как фактор самого мощного воспроизводства рабочих мест. Известно, что одна инновация в малом бизнесе за первые три года как минимум удваивает число рабочих мест, а максимум – увеличивает их число в 6 раз. Власти поощряют те университеты, муниципалитеты, города и штаты, которые больше других создали новых рабочих мест. Это выражается в объемах бюджетного финансирования. Финансируются только успешные менеджеры поименно, а не обезличенно. Финансирование научно – исследовательских и опытно – конструкторских работ (НИОКР) и инновационных проектов стартует от самых маленьких грантов – 300 – 500\$ в месяц. За успешное решение первого этапа грант на втором этапе может возрасти до 3000 – 4000\$ в месяц. Если второй этап успешен, то на третьем вовлекаются дополнительные ресурсы и могут выделить 300 000 – 500 000\$. Далее на следующий этап выделяется 2 – 3 млн. дол. При

условии возврата этой суммы в случае коммерческого успеха. То есть инновация возвращается конкретным талантливым автором поэтапно – от изобретения к НИОКР, от НИОКР – к инновации. Так формируется кредитная история инновационных менеджеров, их реноме[2].

Инновационное развитие экономики России тормозит отсутствие экспертной системы адресного нахождения и поддержки всех потенциально полезных интеллектуалов, продуктивных ученых и изобретателей. Нормы ФЗ-94 «О государственных (муниципальных) закупках» неприемлемы для инновационной деятельности. Здесь нельзя выделять деньги по конкурсу, конкурс выигрывает самый некомпетентный, денег запросит меньше, а документов соберет столько же, сколько талантливый. Американцы всячески поддерживают успешных и не финансируют тех, у кого не получается. Первых от вторых они четко отличают. Для этого уполномоченные экспертные организации определяют риски выполнения тех или иных инновационных работ. Если эксперты ошибаются, и деньги потрачены впустую, то таких экспертов от работы отстраняют.

Тридцать лет назад в Америке появились первые законы по коммерциализации интеллектуальной собственности – это законы Бая – Доула и Стивенсона – Вайдлера. Они позволили разработчику НИОКР оформлять в собственность патенты, созданные за счет бюджетных средств. В итоге инновационная деятельность медленно, но верно стал захватывать самые разные ниши на рынке. Что касается закона Бая – Доула, то смысл его заключается в том, что государство выделяет бюджетные деньги на НИОКР, а разработчик создает проект. При этом отчет о НИОКР остается собственностью государства. А патенты, созданные на основе этого НИОКР, передаются самому автору – разработчику. Да он землю носом роет, чтобы создать за бюджетные деньги сильный патент, который реально обеспечивает и новое качество продукта, и реальную монополию на рынке. Разумеется, такой патент потом профинансирует любой инвестор. А конкурентоспособность обеспечивает сверхдоходы[2].

Главную роль в формировании и внедрении новых идей и технологий должны играть вузы. Поскольку одной из важнейших миссий университета, помимо образования и науки, сегодня являются инновации, ведущим вузам нужно поменять приоритеты в сторону исследовательских бюджетов. К такому выводу привело изучение опыта создания подобных систем, прежде всего, американского. Наиболее яркие примеры из этого ряда – Новая Англия и Северная Калифорния, где именно университетский научно – исследовательский потенциал (Гарвард, Массачусетский технологический институт, а позже и Стэнфорд) был использован для развития местной промышленности. Профессора и студенты стали частью процесса формирования новых фирм. Затем выпускники местных вузов остались работать в компаниях с венчурным капиталом. В результате связи между вузами, бизнесом и властью стали основой новой модели управления, а университет, наращивающий коммерциализацию своих исследований, превратился в двигатель этой «тройной спирали».

Так что предпринимательский университет – это ключ для будущего развития, создания новых рабочих мест, достижения экономического роста и стабильности... Если нет возможности изменить традиционные правила игры так, чтобы молодые талантливые ученые получили возможность заниматься самостоятельными исследованиями, остается второй путь – открывать совершенно новые вузы и НИИ в качестве альтернативы существующим. Основные слагаемые инновационного развития – ученые и культурная элита – в России по – прежнему очень сильны, этим она славится на весь мир. Осталось только создать для них необходимые условия и позволить результативно работать в своей собственной стране... Именно за счет такого подхода Стэнфорд и стал великим университетом: там набирали в новые отрасли и новые фирмы много талантливых молодых исследователей... Один из способов создания качественных современных университетов – концентрация ресурсов путем слияния вузов. Китайцы пошли именно по

этому пути. При этом они умело привлекают свою зарубежную диаспору для трансфера на родину современных технологий и знаний. Главная разница между Россией и Китаем – в направлении: из России передовые идеи утекают для того, чтобы найти свою дальнейшую разработку или внедрение на западе, в основном в США. В китайской же модели направление обратное: они везде учатся всему новому, перспективному, привозят новые идеи и разработки в Китай, дорабатывают и коммерциализируют их у себя дома. Поэтому Россия находится даже в более выгодном положении, поскольку начинает с более высокого уровня – уже имея эти разработки внутри... По большому счету, для России, да и для остальной Европы проблема заключается уже не в том, как изобрести передовые технологии или открыть новые фирмы – инкубаторы. – сейчас уже вроде бы все научились это делать. Вопрос в другом: как из маленькой фирмы вырастить мирового лидера технологий? Пока самый краткий путь к успеху – это отправить новую технологию из того же Томска в Силиконовую долину, где ее доработают ваши же соотечественники, живущие у нас, в Штатах. Потом эта технология перейдет к крупным американским компаниям, которые обеспечат быстрый рост производства нового продукта[1]... Следующий шаг – придумать, как это сделать здесь, в России. Как, не останавливая тот процесс, что уже отлажен в США, создать у вас собственную Силиконовую долину. Если удастся, тогда, уж поверьте, передовые идеи и их разработчики устремятся к вам бурным потоком, в том числе из Америки. Ведь в США тоже куча прекрасных идей, но далеко не всегда есть ресурсы для их воплощения. Так что эта стратегия – вовсе не улица с односторонним движением, она может работать в обоих направлениях... Российский президент посещая Силиконовую долину, говорил о создании Сколково так, что сложилось впечатление, будто он хочет организовать такую же долину под Москвой чуть не за сутки. Но чудес не бывает. Лидер разных стран посещают эту долину уже на протяжении полусотни лет. Видят здесь офисы успешных компаний, лаборатории, высокотехнологичные предприятия и, конечно, хотят использовать этот опыт у себя на родине. Например, после приезда в Силиконовую долину генерала де Голля во Франции построили научный парк Sophia Antipolis, куда удалось привлечь филиалы крупных международных компаний. Но уже вскоре почти все они оттуда уехали. И только после этого французы, наконец, уяснили, что сами они тоже должны внести какую-то лепту в развитие проекта... Главное, чтобы акцент делался на формировании в России принципиально новой модели университета – предпринимательского. Это значит, что в научно – исследовательскую и инновационную работу должна активно включиться молодежь – студенты, аспиранты, младшие научные сотрудники. Надо дать молодым исследователям свободу творчества и одновременно с этим стимулировать их к тому, чтобы, продолжая научную работу в своем университете, они помогали в открытии новых фирм. Тот же принцип нужно применить к студентам во время их учебы. А сам процесс их обучения не должен быть просто академическим – то есть не только чтением учебников. Это должна быть передача знаний, практических навыков, опыта стимулирования, предпринимательства, инновационной деятельности.

Известно, что есть два подхода к созданию инновационной системы – ресурсный и институциональный. При первом все заливают деньгами, нефтью и газом, а потом ждут, зародится ли что-то новое, передовое. А при институциональном подходе создают условия. Так вот «тройная спираль» - это именно институциональный подход. Развитие и укрепление институтов – частной собственности, информационного и интеллектуального права, судопроизводства, гражданского общества, экспертного сообщества – вот чего мы хотим от власти. А еще – достойного финансирования науки и инноваций в объемах, составляющих не менее 5% ВВП. К университету же ключевое требование – стать предпринимательским. Критерии такого университета Ицковиц описал очень точно. Прежде всего это высокий уровень исследовательского бюджета. Например, в Стэнфорде, где работает сам Ицковиц, этот уровень составляет 85%. И хотя наши финансовые возможности гораздо скромнее, чем в США, ведущие российские вузы должны поменять

приоритеты в сторону исследовательских бюджетов. И конечно, следует всегда помнить о том, что наряду с двумя традиционными миссиями университета (образование и наука) его третьей важнейшей миссией являются инновации.

*Библиографический список*

1. Ицковиц Г. Тройная спираль. Университеты – предприятия – государство. Инновации в действии / М., Изд. АНХ при Правительстве РФ – 2011 г.;
2. Зыкова Т. Патент в авторитете // Российская газета №179 (5555) 16.08.2011 г.

*Силкина Ю.О.*

*Научный руководитель Мазница Е.М.*

## **ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЖИЛИЩНОМ СЕКТОРЕ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Действительно ли есть необходимость заниматься ресурсосбережением в жилищном фонде? Есть ли реальные возможности существенно сократить потребление ресурсов в многоквартирных домах? Иначе говоря, каков потенциал повышения энергоэффективности жилых зданий?

Исследования, проведенные в странах Европейского Союза (ЕС), показали, что не принимавшаяся до сих пор во внимание область потребления энергии в быту и в сфере услуг составляет в общей сложности 40,7% всего объема потребления. При этом 84% потребляемой в зданиях энергии тратится на отопление и обеспечение горячей водой.

Реально достижимый потенциал повышения энергоэффективности зданий (технический потенциал<sup>1</sup>) в странах ЕС оценивается на уровне 50%, а с учетом соотношения стоимости произведенных затрат и экономической ценности сэкономленных ресурсов для страны в целом потенциал составляет 30% (экономический потенциал). Реализация такого значительного потенциала экономии энергии была положена в основу директивы Европейского Союза по энергетическим показателям зданий, согласно которой все страны-члены ЕС к 2006 году должны были принять национальные законы об **обязательных минимальных энергетических стандартах** для вновь строящихся зданий, исходя из требования: новостройки должны проектироваться из расчета максимального годового потребления на отопление приблизительно 7 л мазута или 7 куб. м газа на 1 кв.м.

Поскольку технологии проектирования и строительства зданий все время совершенствуются, так же как повышается энергоэффективность инженерного оборудования и бытовых приборов, стандарты энергоэффективности зданий необходимо периодически пересматривать, чтобы они соответствовали современному уровню развития технологий. Например, в Дании строительные нормы 2006 года установили размер максимального потребления энергии на отопление в два раза меньший, чем нормы 1982 года (соответственно 4 и 2 л нефти/м<sup>2</sup>), с перспективой снижения этого

---

<sup>1</sup> Технический потенциал энергосбережения - максимально возможный при современном уровне техники. Для объективной оценки энергоэффективности в странах ЕС принято оценивать потребление не по количеству энергии, подведенной к месту потребления, а фактическое потребление первичной энергии, которая потребовалась для производства соответствующего количества конечной энергии, то есть с учетом потерь в цепи доставки поставщиков энергии.

нормативного показателя в 2015 году еще в два раза<sup>2</sup>.

С конца 80-х годов двадцатого столетия в Германии разрабатывалась концепция дома, который вообще не нуждается в отдельной системе отопления (так называемый «пассивный дом», автор концепции – проф. Вольфганг Файст). В 1991 году первый такой экспериментальный дом был построен. К настоящему времени в Германии построено около 12000 пассивных домов, среди которых есть многоквартирные дома и дома-общежития.

**Энергопассивный дом** – это строительный стандарт дома<sup>3</sup>, в котором потребление энергии на отопление сведено к минимуму, что делает его практически энергонезависимым, при этом в нем создан высокий уровень комфортности микроклимата помещений и он оказывает минимальное негативное влияние на окружающую среду.

Критериями пассивного дома в Европе являются:

- удельный расход тепловой энергии на отопление – не более 15 кВт·ч/(м<sup>2</sup> год);
- общее потребление первичной энергии для всех бытовых нужд (отопление, горячая вода и электрическая энергия) – не более 120 кВт·ч/(м<sup>2</sup> год).

По данным разработчиков проектов энергопассивных домов, их строительство обходится на 10-12% дороже, чем обычных домов, а затраты при эксплуатации несопоставимо более низкие в связи с минимальным энергопотреблением.

Что представляет собой российский жилищный фонд с точки зрения энергетической эффективности? В России, по данным экспертов в области энергосбережения<sup>4</sup>, жилищный сектор занимает второе место после обрабатывающей промышленности по величине конечного потребления энергии: более ¼ общего объема энергопотребления (рисунок 1).

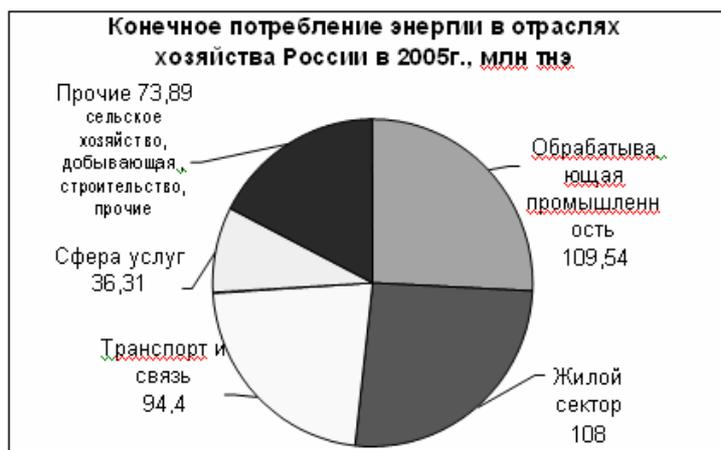


Рисунок 1 – Объемы конечного потребления энергии в отраслях хозяйства РФ

Источник: ЦЭНЭФ для Всемирного банка, интегрированный топливно-энергетический баланс за 2005г

Примечание: тнэ – тонна нефтяного эквивалента

Большая часть многоквартирных зданий в России характеризуется малоэффективным ресурсопотреблением: энергии в них сегодня потребляется в среднем в полтора – два раза больше, чем в государствах с похожим климатом. Проведенное специалистами группы Всемирного Банка сравнение характеристик энергоемкости России и Канады (по среднегодовым температурам воздуха Россия ближе всего к Канаде)

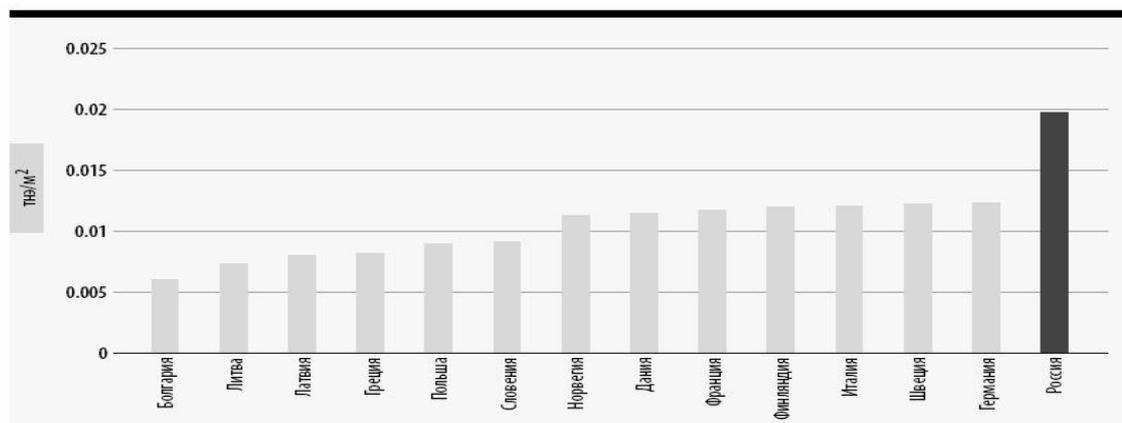
<sup>2</sup> Бак Питер. Энергоэффективность в Дании: какие концепции представляются наиболее перспективными? Датское энергетическое агентство, 2008

<sup>3</sup> [http://esco-ecosys.narod.ru/2008\\_7/art099.htm](http://esco-ecosys.narod.ru/2008_7/art099.htm)

<sup>4</sup> Здесь и далее в работе неоднократно используются материалы и цифровые данные отчета «Энергоэффективность в России: скрытый резерв», 2007г., подготовленного группой Всемирного банка в сотрудничестве с Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) [http://www.cenef.ru/file/FINAL\\_EE\\_report\\_rus.pdf](http://www.cenef.ru/file/FINAL_EE_report_rus.pdf)

показало, что в жилищном секторе России уровень энергоёмкости в 2,3 раза выше, чем в Канаде. Показатель удельного энергопотребления (энергоёмкости) зданий в государствах Европейского Союза в среднем составляет около 140 кВт·ч/м<sup>2</sup>·в год, в то время как в России фактическая средняя энергоёмкость систем отопления и горячего водоснабжения зданий – 229 кВт·ч/м<sup>2</sup> в год.

На рисунке 2 приведены сравнительные показатели энергоёмкости зданий в странах Европы и в России.



Источник: Данные ODYSSEE по всем странам, кроме России. Данные по России – ЦЭНЭФ и Росстат, «Жилищные и бытовые услуги населению в России», 2007 г.

Рисунок 2 – Сравнение показателей энергоёмкости систем отопления жилых зданий (2004 г.)

Одной из основных причин низкой энергоэффективности жилищного фонда России является то, что многоквартирные дома, построенные до 1995 года (а они составляют большую часть многоквартирного жилья), проектировались по старым строительным нормам, поэтому не отвечают современным требованиям по тепловой защите зданий (потери тепла через ограждающие конструкции – до 40 %).

Начиная с 1995 года российские строительные нормы теплозащиты зданий поэтапно совершенствовались. Современные требования к показателям энергоэффективности зданий и проектированию зданий со сниженным потреблением энергии содержатся в следующих федеральных нормативных документах:

- СНИП 23-02-2004 «Тепловая защита зданий»;
- Свод правил СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;
- ГОСТ 30494 «Параметры микроклимата в жилых и общественных зданиях»;
- СНиПы 31-01 и 31-02 (разделы «Энергосбережение»).

Кроме федеральных норм в пятидесяти двух субъектах Российской Федерации приняты региональные нормативы – территориальные строительные нормы (ТСН) под общим названием «Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий».

Новыми строительными нормами установлены две группы взаимосвязанных критериев тепловой защиты здания и два способа проверки на соответствие этим критериям, основанных на:

а) нормируемых значениях сопротивления теплопередаче для отдельных ограждающих конструкций тепловой защиты здания, рассчитанных на основе нормируемых значений удельного расхода тепловой энергии на отопление и сохраненных от прежнего СНИП II-3-79\* «Строительная теплотехника» (признан не действующим с 1 октября 2003 г.);

б) на нормируемом удельном расходе тепловой энергии на отопление здания, позволяющем варьировать теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий (за исключением производственных зданий) с учетом выбора систем поддержания микроклимата и теплоснабжения для достижения нормируемого значения этого

показателя<sup>5</sup>.

Согласно расчетам, в зависимости от года постройки средние показатели удельного энергопотребления на цели отопления изменяются следующим образом:

- здания, построенные до 1990 г. – 267,44 кВт·ч/(м<sup>2</sup>год);
- здания, построенные в 1991-2000 гг. и недавно отремонтированные – 151,16 кВт·ч/(м<sup>2</sup>год);
- здания, построенные после 2000 г. – 104 кВт·ч/(м<sup>2</sup>год).

Современным российским стандартам теплозащиты и требованиям к теплоизоляции и эффективности систем отопления отвечает лишь небольшая доля жилищного фонда: по данным Госстроя РФ на 2004 г. – 6% (170 млн. м<sup>2</sup>) – это здания, построенные после 2000 г. Показатель энергоемкости систем отопления вновь построенных и реконструированных с начала 2000 года зданий на 35-45% ниже, чем в зданиях, построенных в соответствии со старыми нормами.

Насколько российские нормы обязательны для соблюдения описывает ФЗ от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент «О безопасности зданий и сооружений», в котором в качестве одной из целей технического регулирования указывается обеспечение энергетической эффективности зданий и сооружений (п. 4 ст. 1). Закон устанавливает минимально необходимые требования безопасности зданий и сооружений, в числе которых называются требования энергосбережения и безопасного уровня воздействий зданий и сооружений на окружающую среду в процессе строительства, использования по назначению и эксплуатации.

Ст.3 Федерального закона говорит о необходимости устанавливать минимально необходимые требования к (п.7): «энергетической эффективности зданий и сооружений», которые определяются статьей 13: «Здания и сооружения должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы в процессе их эксплуатации обеспечивалось эффективное использование энергетических ресурсов и исключался нерациональный расход таких ресурсов». В статье 31 п. 3 говорится о том, что: «Соответствие зданий и сооружений требованиям энергетической эффективности зданий и сооружений и требованиям оснащенности зданий и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов должно обеспечиваться путем выбора в проектной документации оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений». Также необходимо упомянуть и о статье 36 Требования к обеспечению безопасности зданий и сооружений в процессе эксплуатации, п.3 которой регламентирует, что: «Эксплуатация зданий и сооружений должна быть организована таким образом, чтобы обеспечивалось соответствие зданий и сооружений требованиям энергетической эффективности зданий и сооружений и требованиям оснащенности зданий и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов в течение всего срока эксплуатации зданий и сооружений».

Итак, если принять во внимание, что современные российские нормы требуют, чтобы удельный расход тепловой энергии на отопление вновь строящихся многоэтажных зданий составлял от 95 до 195 кВт·ч/(м<sup>2</sup>год), и опыт нового строительства подтверждает технические возможности обеспечить 95-122<sup>6</sup> и даже до 77 кВт·ч/(м<sup>2</sup>·год), а реальный расход тепловой энергии, особенно для старых зданий, больше этих показателей в несколько раз, то это означает, что в России огромный потенциал экономии энергии в жилищном фонде. Если существующий жилищный фонд будет модернизирован, энергоемкость систем отопления многоквартирных домов может быть снижена не менее чем до 150 кВт·ч/(м<sup>2</sup>·год).

Кроме низких строительных стандартов, по которым построена большая часть многоквартирных домов в России, существует еще ряд существенных причин высокого

<sup>5</sup> Матросов Ю.А. Новые нормы теплозащиты зданий. Жилищное строительство, №6, 2004

<sup>6</sup> Матросов Ю.А. Развитие методологии нормирования теплозащиты зданий в России за последнее десятилетие.

потребления энергоресурсов в жилищном секторе. Среди них – плохое обслуживание и отсутствие ремонтов многоквартирных домов и их инженерного оборудования в течение длительного времени. В подавляющем большинстве домов нет технических возможностей регулировать теплопотребление на уровне дома (нет индивидуальных тепловых узлов, открытая система отопления), поэтому массовым явлением является излишнее потребление тепла (перетопы) в весенний и осенний периоды. Внутридомовые системы отопления и горячего водоснабжения сильно изношены, оборудование физически и морально устарело.

Проживающие в многоквартирных домах люди имеют достаточно расточительные привычки в отношении потребления коммунальных ресурсов, чему весьма способствует все еще низкая оснащенность квартир и многоквартирных домов приборами учета потребления ресурсов (за исключением электросчетчиков). Широко распространенная практика оплаты коммунальных услуг не по фактическому потреблению, а по нормативам (часто заниженным), не создает экономических стимулов для рационального расходования ресурсов конечными потребителями.

Собственники помещений в многоквартирных домах плохо осведомлены о важности и возможностях сбережения энергии (и других ресурсов), поскольку информационные кампании для просвещения населения не проводятся.

Управляющие организации пока не умеют предложить собственникам помещений привлекательные для них программы ресурсосбережения и варианты их финансирования, которые были бы доступны для собственников по уровню расходов.

Согласно оценке экспертов<sup>7</sup>, технический потенциал повышения энергоэффективности в жилищном секторе составляет 49%. Инвестиции в энергосбережение могли бы принести ежегодную экономию до 53,4 млн. тнэ (тонн нефтяного эквивалента) – больше, чем в производстве электроэнергии (44,4 млн. тнэ), обрабатывающей промышленности (41,5 млн. тнэ), на транспорте (38,3 млн. тнэ) и в системах теплоснабжения (31,2 млн. тнэ). Более 80% технического потенциала может быть реализовано через экономически целесообразные инвестиции<sup>8</sup> и 46% - через финансово привлекательные<sup>9</sup> инвестиции при существующих внутренних ценах на топливо. При оценке потенциала энергосбережения учитываются все способы потребления энергоресурсов в здании: как напрямую потребляемые объемы коммунальных ресурсов тепло-, электро-, газо-, водоснабжения, так и потери, связанные с неэффективностью теплозащиты зданий и инженерного оборудования.

*Фетисова А.А.*

*Научный руководитель Мазница Е.М.*

## **УПРАВЛЕНИЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Потребность в жилище относится к числу первичных жизненных потребностей

<sup>7</sup> Отчет «Энергоэффективность в России: скрытый резерв», 2007г., подготовленный группой Всемирного банка в сотрудничестве с Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) [http://www.cenef.ru/file/FINAL\\_EE\\_report\\_rus.pdf](http://www.cenef.ru/file/FINAL_EE_report_rus.pdf)

<sup>8</sup> Экономически целесообразные инвестиции означают, что экономическая ценность сэкономленных ресурсов для страны в целом будет выше, чем фактическая стоимость инвестиций.

<sup>9</sup> Финансово-привлекательные инвестиции приводят к экономии средств конечных потребителей-инвесторов (предприятий, домохозяйств), обеспечивая привлекательный уровень доходности на вложенный капитал.

человека. Основная функция жилища – обеспечить человеку благоприятную среду обитания. По мере развития общества расширялись функции жилища. Сегодня жилище – место ведения домашнего хозяйства, общения, отдыха, семейного воспитания детей, нередко и место учебы, трудовой и досуговой деятельности членов домохозяйства, место потребления ими материальных и культурных благ, а также защиты человека от социальных и информационных перегрузок.

В условиях рыночной экономики жилище выступает как товар длительного пользования. Жилище, включенное в систему коммунального и бытового обслуживания населения, составляет среду обитания человека, определяющую качество жизни. Оно индуцирует широкий дополнительный спрос (на мебель, посуду, бытовую технику и т. д.) и стимулирует развитие многих отраслей экономики. Будучи дорогим товаром, жилье является одним из важнейших факторов стимулирования сбережений населения, формирования инвестиционных ресурсов.

Инновации в жилищно-коммунальном хозяйстве – этой важной, ресурсоемкой и отягощенной массой проблем отрасли, требует создания адекватной информационной инфраструктуры. Приборный учет и контроль потребления энергоресурсов – неотъемлемая часть программы энергосбережения любого уровня, но при этом необходимо обеспечить доступный и надежный канал передачи информации (практика показывает, что если с домовых счетчиков контролеры энергосбытов могут легко снять показания, то с поквартирным учетом справиться сложно).

В развитых странах давно внедряются автоматизированные системы учета и контроля энергоресурсов для бытового сектора, в том числе с передачей данных по силовой сети. Schlumberger, Landis&Gyr, ABB, Turtle, Metering Technology Corporation, Unique Technologies, Hunt Technologies и другие. Однако, в силу уже упомянутых особенностей отечественных бытовых электросетей, импортное оборудование не всегда обеспечивает заявляемые производителем характеристики. В частности, по дальности и надежности связи.

Например исследованиями компании «Континиум» был решен ряд сложных технических проблем для обеспечения надежной связи по электросетям в реальных помехо-шумовых условиях российских электросетей. Технология передачи данных запатентована. При этом, в отличие от других российских разработок, использованы рекомендации Международной электротехнической комиссии для обеспечения в дальнейшем совместимости с бытовой техникой будущего.

В результате был предложен инновационный продукт – Автоматизированная система учета и контроля энергоресурсов бытовых и мелкомоторных потребителей (АСКУЭ БП МП) АСКУЭР «Континиум», представляющая собой информационно-измерительную систему для удаленного измерения количества импульсов с телеметрических выходов счетчиков электроэнергии, счетчиков холодной и горячей воды, счетчиков газа и внутридомового отопления.

В состав АСКУЭР «Континиум» входят следующие устройства: собственно измерительные приборы: счетчики электроэнергии, расходомеры горячей и холодной воды, счетчики газа, теплосчетчики с импульсным телеметрическим выходом; электросетевые модемы (ЭСМ), которые имеют по четыре входа для подключения к счетчикам. ЭСМ собирают информацию от счетчиков, привязывают ее во времени и передают ее по электропроводке здания в локальный блок сбора данных (ЛБСД). ЭСМ имеет энергонезависимую память, что обеспечивает сохранение информации при отсутствии питания; ЛБСД подключен к трем фазам электропроводки здания и собирает информацию от всех электросетевых модемов. Один ЛБСД может обслуживать до 2048 счетчиков, что позволяет контролировать датчики нескольких зданий. ЛБСД задает режим опроса датчиков, накапливает информацию о показаниях счетчиков и выдает ее по запросу с центральной диспетчерской или на ноутбук. С этой целью он оснащен встроенным интерфейсом RS232, встроенным телефонным модемом, радиомодемом или

□илиппов модемом.

Электросетевой модем и ЛБСД могут одновременно обслуживать счетчики различных энергоресурсов, что позволяет поэтапно решать проблему учета всех энергоресурсов, используемых в бытовом секторе, путем добавления соответствующих счетчиков.

Центральная диспетчерская представляет собой программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий оперативную связь с ЛБСД и обработку собранной информации.

Первый пилотный проект при поддержке Госстроя России и Центра инженерного оборудования и телеметрии был реализован в 1999 году на одном из домов в городе Малоярославец. И не случайно именно в этом городе. Администрация Малоярославца давно уделяет большое внимание энергосбережению и эффективному управлению коммунальным комплексом, активно занимается привлечением в ЖКХ частных инвестиций, открыта к применению нововведений. Муниципальная власть показывает пример эффективного взаимодействия с бизнесом.

Какими же факторами определялся выбор администрацией инновационного продукта компании «Континиум»?

Ситуация с потреблением электроэнергии в бытовом секторе была такой же, как и везде – при росте потребления с увеличением тарифа падали платежи. Около 20% абонентов задерживали оплату на два месяца, 11% – на три месяца, 9% – на пять месяцев. Имели место и хищения электроэнергии. Счетчики потребления энергоресурсов и воды с телеметрическим информационным выходом, позволяющим организовать дистанционный сбор данных, применяются в ЖКХ достаточно широко, но для удаленного считывания показаний необходимы каналы связи. При создании нового канала связи требуется его прокладка (причем в защитных коробах для защиты информации от искажения), монтаж, создание службы контроля для его эксплуатации. При передаче же информации по электропроводке датчики включаются в систему сразу после подключения к уже существующей электропроводке, не требующей дополнительных работ по поддержке ее технического состояния, информация передается в цифровом виде, защищенном от подделки и искажения. Капиталовложения при втором варианте существенно ниже. Стоимость оборудования и работ в расчете на точку учета не превышает 3000 рублей. Таким образом, технология передачи данных по проводам электросети является наиболее перспективной для нужд городского хозяйства.

У администрации и энергосбытовой компании появилась возможность получить точную цифру потребления электроэнергии, обеспечить выявление хищений, регулярно выставлять счета за потребленные ресурсы, ликвидировав, тем самым, кредитование потребителя и неполную оплату потребленных ресурсов, реально внедрить дифференцированные по времени суток тарифы.

Система АСКУЭ «Континиум» имеет иерархическую структуру, охватывающую несколько уровней – начиная от счетчиков электрической энергии, воды или газа, измеряющих величины расхода по отдельной квартире и кончая уровнем Расчетного центра, централизованно учитывающего потребление по району, городу, области. В каждом конкретном случае уровни охвата системы могут быть ограничены, в зависимости от поставленных задач, но всегда есть возможность впоследствии установить дополнительные модули и подсистемы, с целью охвата большего числа точек учета, расширения перечня измеряемых величин, либо введения дополнительных контролирующих функций (например, для локализации утечек при несанкционированном подключении).

Учитывая успешную реализацию пилотного проекта, администрация Малоярославца планирует в дальнейшем распространить систему на весь город. Опыт Малоярославца по реализации данного проекта и других мероприятий в сфере ЖКХ рекомендован Госстроем России (в новой структуре органов исполнительной власти именуемым Росстроем) для широкого применения в малых городах Центрального, Северо-Западного и Южного

федеральных округов. По итогам конкурса «Самый благоустроенный город России за 2003 г.», проведенного Минпромэнерго России, город Малоярославец, среди городов с населением до 100 тыс. человек, занял второе место. Конкурсные материалы представляли собой целую систему показателей, среди которых реформирование ЖКХ, состояние жилого фонда, наличие программ энергосбережения и др.

Кроме Малоярославца АСКУЭР «Континиум» эксплуатируется, и в значительно больших масштабах, в Санкт-Петербурге и Калининграде, Москве, Люберцах и Химках, Иркутске, Владимире, Чите, Тольятти, Ханты-Мансийске, Хабаровске и в других городах России, а также на Украине и в Армении.

Востребованность данного инновационного продукта (в терминах маркетинга он находится в начальной стадии своего жизненного цикла) будет постоянно возрастать по следующим причинам:

1) институциональные преобразования в ЖКХ – создание Товариществ собственников жилья (ТСЖ), кондоминиумов, управляющих компаний, конкурирующих с ЖЭКаами и ДЕЗами; АСКУЭР «Континиум» могут применять энергокомпании и местные электросети, фирмы, обслуживающие дачные и коттеджные поселки: в точности учета и правильности расчетов заинтересованы все участники локального энергорынка;

2) энергоснабжающим компаниям необходима исходная информация о потреблении для формирования и последующей оценки своей сбытовой политики (сведение баланса по каждому виду энергоресурсов, информация о пиковых нагрузках);

3) мультитарифное регулирование потребления (в Берлине, например, конкурирующие между собой энергосбытовые компании предлагают потребителю от 3 до 7 тарифных планов, что привело к снижению цены на электроэнергию после либерализации энергорынка на 10–15%);

4) обеспечение достоверной информацией создаваемых расчетно-кассовых центров;

5) возможность дальнейшей модернизации программно-аппаратного комплекса АСКУЭР «Континиум» позволит без значительных капиталовложений интегрировать его в различные системы управления городом и существенно расширить функциональные возможности:

- оперативное оповещение об аварийных ситуациях;
- контроль работоспособности лифтового хозяйства;
- автоматическое включение/выключение подъездного освещения;
- контроль несанкционированного доступа в помещения;
- двусторонний канал связи для охранных и противопожарных систем без телефона;
- управление энергоресурсопотреблением;

6) совместимость с интеллектуальными бытовыми приборами;

7) использование при проектировании «умного дома».

Дальнейшим исследованиям компании «Континиум» в области передачи данных по электросетям, совершенствованию разработанной технологии и аппаратуры, а также расширению масштабов их внедрения в эксплуатируемом жилом фонде и новом строительстве безусловно будет способствовать реализация решений Госсовета РФ, направленных на создание в России национальной инновационной системы.

Правительству РФ поручено уже в этом году с участием полномочных представителей Президента РФ в федеральных округах и руководителей субъектов РФ разработать основные направления политики РФ в области развития инновационной системы на период до 2010 года, а также комплекс мероприятий по реализации этого документа, предусматривающий решение следующих первоочередных задач:

– формирование финансово-экономических механизмов поддержки и стимулирования инновационной деятельности, совершенствование системы государственного заказа на научную и научно-техническую продукцию гражданского

назначения;

- стимулирование развития инфраструктуры национальной инновационной системы, в том числе формирование системы страхования рисков, комплекса региональных и отраслевых венчурных фондов, создание в субъектах Российской Федерации инфраструктуры инновационной системы с учетом межрегиональных и международных экономических и научно-технических связей;

- обеспечение интеграции науки, образования, промышленности и агропромышленного комплекса путем создания интегрированных структур, ориентированных на разработку, серийное производство и реализацию инновационной продукции (услуг), в том числе в кооперации с малыми высокотехнологичными инновационными предприятиями;

- эффективное использование в интересах развития экономики страны инновационного потенциала академических институтов, университетов, государственных научных центров и других государственных научных организаций и предприятий, стимулирование коммерциализации результатов их интеллектуальной деятельности;

- формирование конкурентной среды в предпринимательском секторе экономики, стимулирование развития частного инновационно-технологического предпринимательства, создание условий для эффективного взаимодействия государства и бизнес-сообщества в инновационной сфере;

- ускорение передачи научных знаний и технологий между оборонным и гражданским секторами экономики;

- совершенствование системы подготовки кадров в инновационной сфере;

- организация и выполнение комплексных инновационных проектов, обеспечивающих производство и реализацию конкурентоспособной продукции (услуг).

Правительству Российской Федерации поручено также внести в установленном порядке проекты федеральных законов о стимулировании инновационной деятельности, включая ускорение внедрения в производство наукоемких технологий, а также об обеспечении баланса интересов между государством, научными организациями и разработчиками при распоряжении правами на интеллектуальную собственность, созданную за счет средств федерального бюджета.

При координации работ, ведущихся в интересах разработки и реализации критических технологий военного, специального, двойного и гражданского назначения усилия и ресурсы будут сконцентрированы на реализации конкурентоспособных технологий, направленных на повышение эффективности использования энергетических и природных ресурсов, охрану окружающей среды, освоение новых материалов, развитие космических, авиационных, ядерных, биотехнологических, информационных и других перспективных технологий.

#### *Библиографический список*

1. Кондратьева, М. Н. Организация и управление жилищно-коммунальным хозяйством : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / М. Н. Кондратьева. – Ульяновск : УлГТУ, 2009. – 160 с.
2. Электронный ресурс: StroyPatent.com Инновации – в ЖКХ и строительстве. Новые информационные технологии учета и контроля потребления энергоресурсов в ЖКХ.
3. URL: [http://www.stroypatent.com/view\\_peoples.php?id\\_=15](http://www.stroypatent.com/view_peoples.php?id_=15) (дата обращения: 06.10.2011).

**НАПРАВЛЕНИЕ «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА»**  
**СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И**  
**МЕТРОЛОГИЯ»**

*Федотова В.С., Чеботарева А.В.*  
*Научный руководитель Артемова Е.Б.*

**ЦЕНТРАЛЬНАЯ АКСОНОМЕТРИЯ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Центральная проекция градуированных осей пространственной системы координат превращает перспективу в центральную аксонометрию. Такая аксонометрия позволяет строить перспективу по координатам точек. С помощью центральной аксонометрии обычно строятся перспективы скульптур, живописных панно, планировочные и ландшафтные перспективы. Этот способ особенно удобен для изображения объектов незакономерных форм, ограниченных кривыми линиями и поверхностями.

В зависимости от расположения пространственных осей координат относительно картинной плоскости центральные аксонометрии разделяется на фронтальные, угловые и аксонометрии общего расположения.

Фронтальная центральная аксонометрия (рисунок 1) определяется расположением двух осей пространственных координат  $x$  и  $z$  в картинной плоскости и перпендикулярным расположением относительно картины третьей оси  $y$ . В этом случае оси  $x$  и  $z$  совпадают со своими перспективами, а перспектива оси  $y$  направлена на главную точку картины.

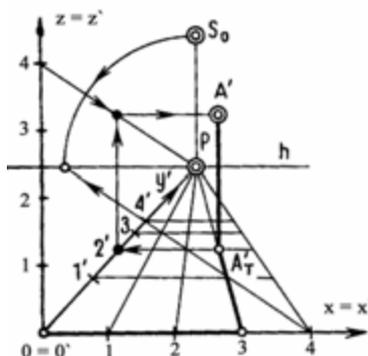


Рисунок 1

Фронтальная аксонометрия задается двумя фронтальными осями  $x$  и  $z$ , главной точкой картины  $P$  и дистанцией  $|d|$  или совмещенным центром проецирования  $S_0$ . Градуирование аксонометрических осей  $x$  и  $z$  определяется натуральными единицами масштабов, а градуирование аксонометрической оси  $y$  осуществляется с помощью дистанционной точки  $D$ . Фронтальная центральная аксонометрия всегда диметрическая с одинаковыми постоянными масштабами по осям  $x$  и  $z$ . Показатели искажений по этим равны единице ( $K_x = K_z = 1$ ). Аксонометрический масштаб по оси  $y$  – переменный (перспективный).

Построение перспективы  $A$  точки, заданной координатами  $X_A = 3$ ;  $Y_A = 2$ ;  
 $Z_A = 4$ .

Угловая центральная аксонометрия (рисунок 2) определяется расположением одной из осей координат (например,  $z$ ) в картинной плоскости, а двух других ( $x$  и  $y$ ) – в предметной плоскости. Аксонометрия задается одной осью пространственных координат, совпадающей со своей перспективой ( $z' = z$ ) и перспективами двух других осей ( $x'$  и  $y'$ ) с точками схода  $F_x$  и  $F_y$ , расположенными на линии горизонта с указанной главной точкой картины  $P$ .

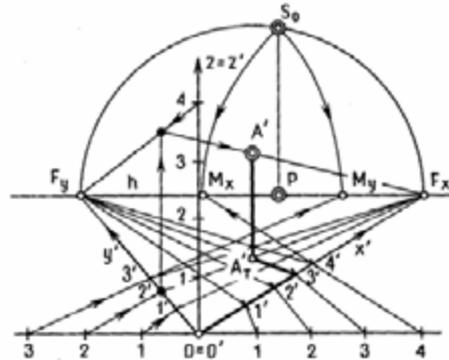


Рисунок 2

Совмещенное положение центра проецирования  $S_0$ , необходимое для построения, определяется на пересечении главной вертикали с окружностью, построенной на отрезке как на диаметре  $[F_x F_y]$ .

Градуирование аксонометрических осей  $x$  и  $y$  осуществляется известным способом с помощью метрических точек  $M_x$  и  $M_y$ . Прямые проведенные через точки градуирования в точки схода осей  $F_x$  и  $F_y$ , образуют горизонтальную координатную сетку. Координата  $Z_A$  точки определяется перспективным переносом соответствующего деления с оси  $z = z'$ .

Угловая центральная аксонометрия в общем случае триметрическая, с одним построенным и двумя переменными (перспективными) масштабами. В случае совпадения вертикальной аксонометрической оси  $z$  с главной вертикалью картины и при одинаковых углах между осями  $x$  и  $y$  и картинной плоскостью угловая центральная аксонометрия становится диметрической с одинаковыми перспективными масштабами по осям  $x$  и  $y$ .

Центральная аксонометрия с осями общего расположения (рисунок 3) задается произвольно направленными перспективами осей пространственных координат и произвольно намеченными на них точками схода  $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ . Такая аксонометрия может быть задана также произвольным параллелепипедом, совмещенным своими ребрами с осями координат. Точки схода осей в этом случае находится на пересечении перспектив параллельных ребер параллелепипеда.

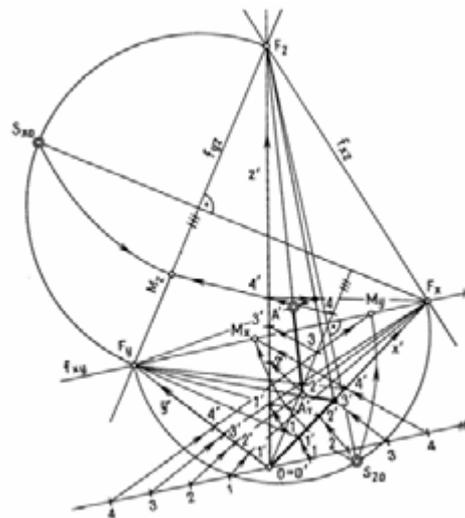


Рисунок 3

Каждая пара точек схода определяет линию схода соответствующей координатной плоскости ( $f_{xy}$ ,  $f_{xz}$ ,  $f_{yz}$ ). Ввиду взаимной перпендикулярности координатных плоскостей треугольник линий схода ( $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ ) не может быть тупоугольным. Проведение высот этого треугольника и их пересечение с окружностями, построенными на его сторонах как на диаметрах, определяет три положения совмещённого центра проецирования  $S_{x0}$ ,  $S_{y0}$ ,  $S_{z0}$ . В приведенных построениях использованы только два из них ( $S_{x0}$  и  $S_{z0}$ ).

На соответствующих сторонах треугольника линий схода находятся метрические точки координатных осей ( $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ), с помощью которых осуществляется перспективное градуирование осей. Из полученных точек градуирования проводятся прямые в точки схода  $F_x$  и  $F_y$ , образующие горизонтальную координатную сетку. Положение аксонометрического изображения точки по вертикали определяется перспективным переносом с аксонометрической оси  $z'$ .

Центральная аксонометрия с произвольно расположенными осями – триметрическая. Если перспектива одной из осей (например,  $z'$ ) совпадает с главной вертикалью картины, а две другие оси одинаково наклонены к картине, перспективные аксонометрические масштабы этих осей становятся равными, что определяет центральную аксонометрию как диметрическую.

При совпадении начала аксонометрических осей с главной точкой картины и при равном наклоне всех осей к картинной плоскости углы между аксонометрическими осями становятся равными, а центральная аксонометрия становится изометрической с равными перспективными масштабами по всем осям.

## СЕКЦИЯ «ФИЗИКА»

*Гаджикеримов Д.К., Гаджикеримов М.К., Мукашев Т.Г.  
Научный руководитель Галиярова Н.М.*

### ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И ИХ РЕШЕНИЕ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

*Друг мой, третье мое плечо, будет со мной всегда...  
Г. Поженян*

В течение последних лет случилось несколько серьезных разрушений бетонных сооружений в разных городах и странах мира. В парижском аэропорту «Руасси-Шарль де Голль» обрушился терминал. В Москве подобным образом произошло обрушение здания Басманного рынка и крытой стоянки у торгового комплекса «МЕТРО» на Дмитровском шоссе. Но самым громким событием стала катастрофа в московском аквапарке «Трансвааль».

Известно, что при строительстве этих сооружений применялись тонкостенные бетонные конструкции (пластины, оболочки), протяженность которых намного превышала толщину. Известно также, что сооружения испытывали механические колебания от внешних воздействий. Указанные особенности конструкций и характер внешних воздействий являются довольно обычными. Однако в связи с этими обстоятельствами возникают вопросы, не являются ли случившиеся катастрофы указанием на то, что существует предел использования тех или иных технологий (или даже норм!) в строительстве высотных зданий и большепролетных сооружений? Всегда ли творческая мысль архитектора способна преодолеть этот предел? Где гарантии, что это возможно? А, может быть, следует ввести ограничения на высоту и другие габариты уникальных зданий и сооружений?

Цель настоящей работы состоит в анализе проблем, возникающих при строительстве высотных зданий, а также путей и методах их решения, которые находят выдающиеся архитекторы, разрабатывающие уникальные проблемы. Под высотным подразумевается здание, поперечный размер сечения которого существенно меньше высоты. За основу работы взяты два уникальных здания: «Бурдж Дубай» – самый высокий небоскрёб в мире и «Бурдж аль-Араб» – высотное здание, возведенное на искусственном острове, фактически, это «дом, построенный на песке». Оба здания расположены в крупнейшем городе Объединённых Арабских Эмиратов — Дубае.

#### ***Проблемы строительства уникальных зданий.***

Если не говорить о типовом строительстве, каждое здание по-своему уникально. Но есть особые сооружения, которые создаются впервые, становятся достопримечательностями мира и приобретают историческое значение. Их уже много в мире. И у каждого своя история создания, свой образ. Бурдж-Халифа (Башня «Халифа»), он же «Бурдж Дубай» — небоскрёб высотой в 162 этажа, поднимающийся на 828 метра, является самым высоким зданием в мире. По форме он напоминает сталагмит. Архитекторы Skidmore, Owings and Merrill, проектировщик Билл Бейкер. Уникальность «Бурдж Дубая» состоит не только в его высоте, но во всех проблемах, касающихся обеспечения прочности фундамента и корпуса, устойчивости строения, свойств материалов, влияния жаркого климата, которые пришлось решать при его строительстве.

«Бурдж аль-Араб» (архитектор Симон Крисп) имеет высоту 321 метр. Уникальный опыт его возведения, также относящийся к проблеме формирования фундамента грунта, особенно интересен своим искусственным происхождением.

Остановимся на некоторых важных особенностях высотного строительства. Архитекторы и инженеры отмечают, что при строительстве уникального здания возникает разрыв между «опытом» предшествующего проектирования и реальным поведением высотных зданий на податливом основании. При этом ответ на такой простой вопрос, какие виды деформаций и какие нормы наиболее существенны для высотного здания, оказывается весьма не простым, когда приходится сопоставлять оценки абсолютных величин осадки зданий, сравнивать неравномерность осадок и крен здания со строительными нормами и правилами (СниПами).

Опыт показывает, что характеристики деформаций связаны, и среди проектировщиков распространено мнение, что если давление на основание меньше расчетного сопротивления грунта – проблем не будет. В действительности же расчетное сопротивление грунта является условной величиной, ограничивающей возможность применения линейной зависимости между напряжениями и деформациями для расчета осадок [1]. Считается, что при давлении, равном расчетному сопротивлению, под подошвой фундамента развиваются локальные зоны пластических деформаций на глубину не более четверти ширины подошвы. В этом случае нелинейность зависимости осадки от нагрузки проявляется весьма незначительно.

Но каков реальный размер допустимой зоны развития пластических деформаций при строительстве уникальных зданий? Обычно эта зона имеет размер  $(1/4)b$ , где  $b$  – ширина фундамента. Даже если допустить, что ширина фундамента  $b$  равна всего 20 метрам, оценки, полученные по СнИПу, показывают, что допустимо развитие зоны пластических деформаций на глубину 5 м (!) в основании.

Но при таких деформациях вступают в силу совсем другие факторы...

Известно, что высотное здание должно обладать высокой пространственной жесткостью и жестко взаимодействовать с основанием. В этом случае на первое место выступает их *крен, а не осадки* [1]. То, что существенны не осадки и даже не их неравномерность, а крены, означает, что не столько важны деформации сжатия, сколько деформации сдвига и изгиба. В этих случаях важна не только сила, но и плечо силы, то есть, момент силы.

Особенностью деформаций изгиба является то, что при возникающих кренах они быстро выходят за область линейности. Даже при небольшом смещении результирующей нагрузки относительно геометрического центра сечения здание становится восприимчивым к любому, даже незначительному внешнему воздействию, создающему момент силы. И инженеры удивляются: «сказанное, однако, не означает потерю устойчивости основания в привычном понимании этого явления по СнИПу». Пояснить этот эффект можно простым примером: если карандаш, вертикально поставленный на стол, падает от какого-то случайного воздействия, из этого не следует, что потеряла устойчивость столешница. Потеряла устойчивость сама наша модель – карандаш! [1]. По существу, все это лаконично выражают физические условия равновесия: одновременное равенство нулю результирующих сил  $\vec{F}_{рез} = 0$  и моментов сил  $\vec{M} = 0$ , обеспечение выполнимости которых существенно зависит площади фундамента и *жесткости защемления* конструкции в ее основании.

Но под краями жесткого фундамента образуются зоны пластических деформаций. При величине среднего давления по подошве фундамента, не превышающей расчетного сопротивления, эти зоны не оказывают существенного влияния на величину осадки фундамента. Однако при этом крен здания может в полтора раза превысить норму. Это означает, область выполнимости закона Гука для деформаций сдвига и изгиба значительно меньше, чем деформаций растяжения – сжатия. А поскольку крены, рассчитанные по линейной и нелинейной моделям, существенно отличаются, отсюда

следует вывод, что основой расчета высотных зданий должны быть нелинейные модели. При этом решение проблемы устойчивости и жесткости здания зависит от укрепления фундамента и формирования грунта.

Проиллюстрируем, как анализируются и решаются эти проблемы в Дубае. В «Бурдж Дубае» для создания большой площади основания, Билл Бейкер спроектировал уникальное вилкообразное ядро жесткости, отвечающее жесткой симметрии треугольника (рис.1 а).



а



б

Рис – 1. Основание здания «Бурдж Дубай» (а) и схема размещения контрфорсного ядра внутри здания (б).

В результате у здания получилось большое основание с каждой стороны, распределяющее давление на грунт, и три плеча, обеспечивающее устойчивость основания жесткость крепления конструкции (Рис.1 а). Крепление конструкции осуществлено им путем установки на основании гексагонального бетонного стержня высокой прочности и большой высоты (Рис.1 б). Таким образом создано жесткое контрфорсное ядро, которое обеспечивает жесткость и прочность конструкции. При этом снимается не только проблема возникновения крена и изгибных колебаний, но возможность вращений вокруг оси, вызываемых моментами сил, создаваемыми ветром.

Было бы такое ядро у центральной колонны аквапарка «Трансвааль», они бы не посыпались как карточный домик.

Теперь обсудим, как обеспечена прочность фундамента здания «Бурдж Аль-Араб», которое находится на искусственном острове (рисунок 2). Как известно, основным способом борьбы с осадкой грунта является установка свай. Для укрепления грунта в морское дно под фундаментом здания «Бурдж Аль-Араб» установлено 230 бетонных свай, каждая из которых имеет длину около двух метров диаметром и забита глубоко в песок на 45 метров ниже уровня дна. При колебаниях крупнозернистый морской песок создает значительную силу трения, что является дополнительным фактором, положительно влияющим на устойчивость и, следовательно, на несущую способность свай.

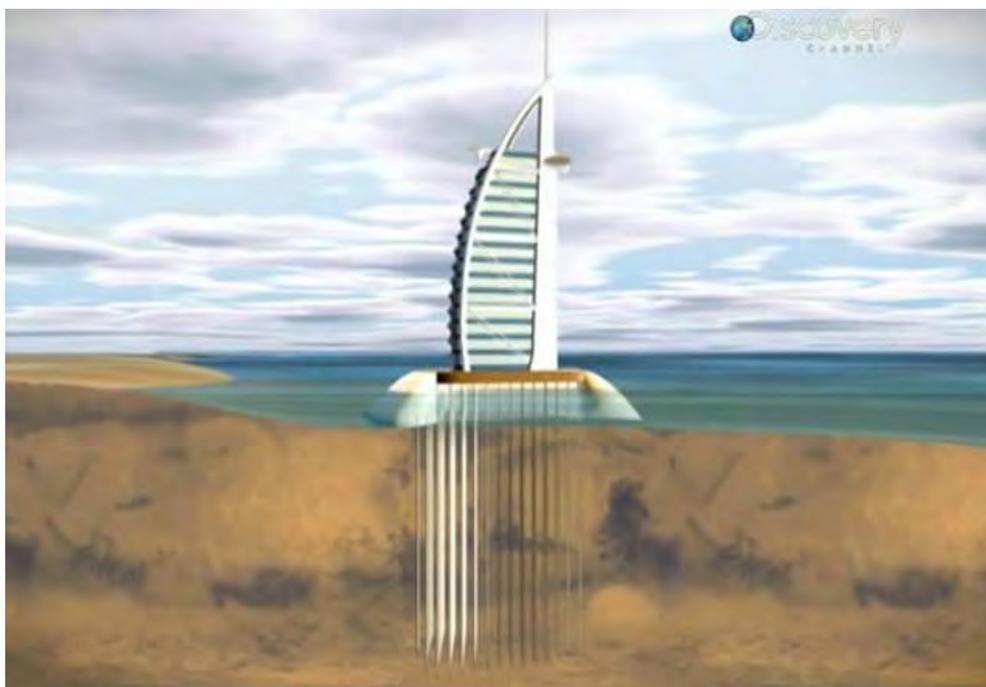


Рисунок 2 - «БУРДЖ АЛЬ – АРАБ» на искусственном острове

На морском побережье возникает еще одна причина потери устойчивости – прибой, сильные удары волн, эрозия почвы. Для борьбы с этими явлениями были разработаны специальные гасители колебаний, которые одновременно выполняют функцию укрепления берега острова. Гасители волновых ударов представляют собой бетонные конструкции, собранные из трехметровых кубов с круглыми отверстиями и многослойным дном (рисунок 3). Благодаря дроблению фронта волны на большой поверхности полостей, значительная часть ее энергии поглощается и рассеивается, что обеспечивает и гашение колебаний, и защиту от эрозии.

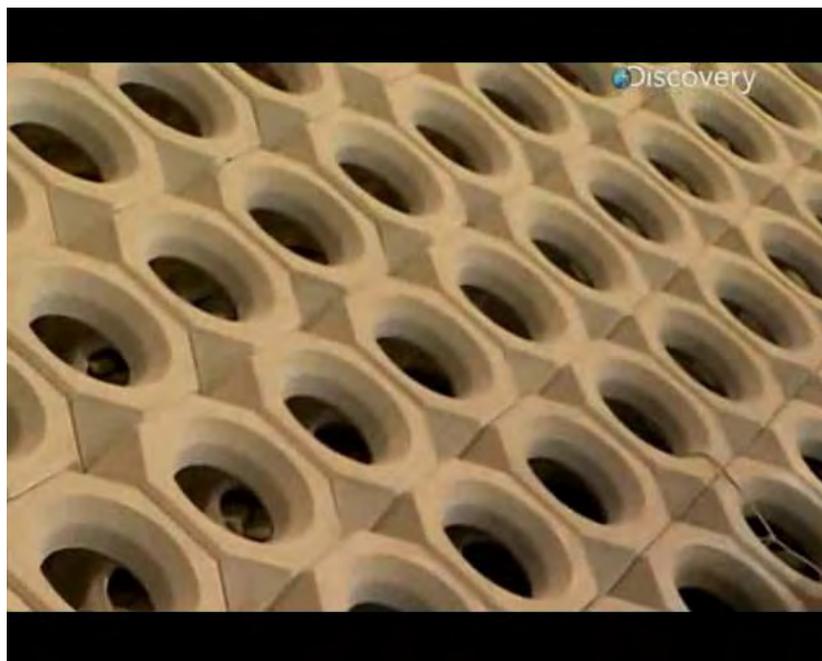


Рисунок 3 – Форма гасителей волновых ударов.

Отметим также, что практически тот же физический принцип преломления, многократного отражения и рассеяния волн, но уже в оптическом аспекте, применен для создания комфортных климатических условий, что особенно важно в условиях жаркого климата. Для этого по поверхности всего здания расположена стекловолоконная мембрана, отводящая часть светового потока. Кроме того, применено микро распыление воды в оригинальной системе фонтанов, обеспечивающее поглощение части тепла при испарении (при фазовых переходах 1 рода). В результате в здании поддерживаются комфортные условия независимо от условий снаружи.

***Выводы.***

В работе выполнен анализ принципов создания прочных конструкций уникальных зданий: самого высокого здания в мире «Бурдж Дубай» и небоскреба «Бурдж Аль – Араб», построенного «на песке». Проанализированы физические методы решения проблем устойчивости высотных зданий, прочности конструкций и фундаментов, гашения колебаний, качества бетонирования, создания микроклимата. Отмечены следующие оригинальные решения, применимые при строительстве уникальных зданий.

1. Создание контрфорсного ядра на основе вилкообразного основания большой площади треугольной симметрии и установкой шестигранного ядра жесткости в центре здания.

2. Свайное укрепление фундамента с высокой плотностью распределения свай по площади основания и большой (45 м ниже уровня) глубиной их погружения в грунт. Формирование грунта искусственного острова на основе морского песка путем его виброуплотнения.

3. Обеспечение гашения волновых ударов и защите от эрозии почвы достигается особой конструкцией берегового покрытия.

4. Новые технологии стекловолоконной оптики решают проблему создания микроклимата.

Подчеркнем, что конструктивный элемент (контрфорсное ядро) в виде гексагонального бетонного стержня высокой прочности и большой высоты на оси здания при жестком закреплении с основанием обеспечивает жесткость и прочность конструкции и одновременно решает проблему гашения изгибных и вращательных колебаний. По этим причинам является необходимым элементом строительства высотных зданий. Снипы должны быть скорректированы с учетом возможности развития нелинейных деформаций

изгиба.

*Библиографический список*

1. Реконструкция городов и геотехническое строительство. 2005. №9. С. ? –66
2. НАДО ДАТЬ ссылки на фото из материалов Интернет.

*Голубева Е.А., Лейко А.В.  
Научный руководитель Галиярова Н.М.*

## **ДОМ НА ВОДЕ. МЕЧТА? ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ!**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Настоящая работа посвящена анализу возможностей и перспектив строительства домов на воде в Волгоградской области. Актуальность данной темы связана с тем, что значительная часть жителей прибрежных зон страдает от их постоянного затопления, а высокий уровень плотности населения в городах, шум и суета, плохая экология принуждают человека искать иные благоприятные места для жизни и отдыха.

Только представьте... Нет соседей по лестничной клетке, как и самой лестничной клетки, чаек можно кормить с ладони, а рыбу ловить, просунув удочку в кухонное окно. И полное ощущение того, что Вы на своем независимом острове, покачиваетесь на волнах, до суши далеко, и вид из окон меняется исключительно по Вашему желанию.

Кажется, что это Мечта? Нет. Это реальность! В данной работе мы покажем, что строительство домов на воде возможно и даже необходимо в нашей области.

Задачами нашего исследования являлся анализ физических принципов безопасного функционирования домов на воде, выявление их достоинств и недостатков, определение целесообразности и необходимости их сооружения в условиях Волгоградской области.

### **1. УСЛОВИЯ ПЛАВАНИЯ И ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

Всем известны школьные, почти азбучные объяснения плавания тел.

На тело, погруженное в жидкость, действуют сила тяжести  $P = mg$  и выталкивающая (архимедова) сила  $F_A = \rho_{\text{ж}} V^* g$ , равная весу жидкости, вытесненной телом, т.е. в объеме его погруженной части  $V^*$ . Здесь  $\rho_{\text{ж}}$  – плотность жидкости,  $m$  – масса тела,  $g$  – ускорение свободного падения.

В зависимости от соотношения сил  $P$  и  $F_A$  тело тонет, находится в равновесии (плавает). Если  $mg > F_A$ , тело тонет. Если  $mg < F_A$ , то тело всплывает до тех пор, пока не сравняются величины архимедовой силы и силы тяжести. Если  $mg = F_A$ , тело плавает внутри жидкости или на ее поверхности. Таким образом, необходимое условие плавания имеет вид

$$m_{\text{тела}} = \rho_{\text{ж}} V^*. \quad (1)$$

Но мы не будем погружать дома в воду. Это все-таки не корабли. Просто нужен просто понтон. Понтон – простое плавсредство, служащее для поддержания на воде тяжестей. Обычно это сборные сооружения с применением железобетонных конструкций, деревянных каркасов и палубных настилов из натуральных сортов древесины, или высокопрочного полимерного материала. Пример дома на понтоне – дебаркадер.

Возникает главный вопрос о безопасности, а именно, об устойчивости такого сооружения. Распределение груза по высоте должно быть рассчитано так, чтобы положение центра тяжести не оказалось слишком высоким, и не возник опрокидывающий момент силы.

Рассмотрим сначала условия равновесия полностью погруженного в жидкость тела, например, аквалангиста или подводной лодки (рисунок 1). Допустим, центр тяжести  $C$  находится на оси симметрии. На этой же линии же расположена точка, в которой приложена выталкивающая сила, – центр давления  $D$ . Если центр тяжести  $C$  расположен *ниже* центра давления  $D$ , то при наклоне лодки возникает момент сил, возвращающий ее в исходное положение (рисунок 1б). Если центр тяжести  $C$  расположен *выше* центра давления  $D$ , то при наклоне лодки возникает опрокидывающий момент сил (рисунок 1в). В случае совпадения центра тяжести с центром давления равновесие будет безразличным, подобно равновесию твердого тела, подвешенного в одной точке. Поэтому для наглядности в центре давления можно мысленно располагать точку подвеса.

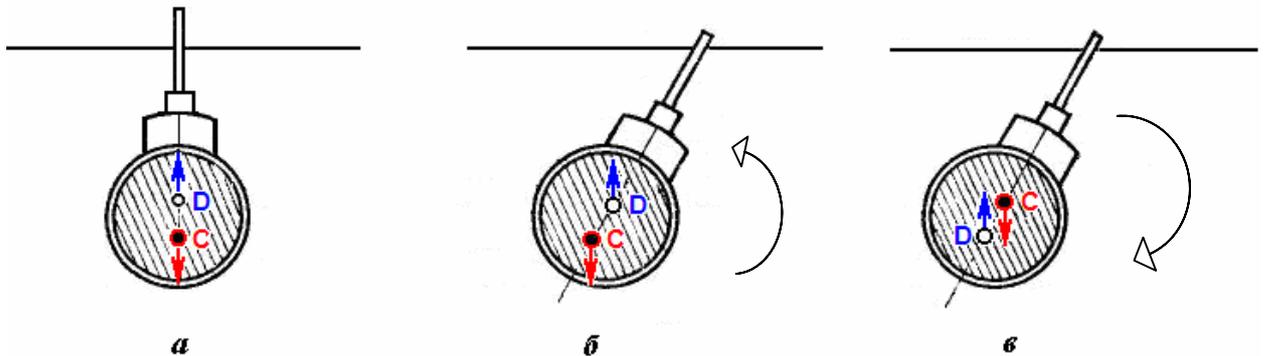


Рисунок 1 – Равновесие тела, погруженного в жидкость, устойчиво, если центр тяжести  $C$  расположен *ниже* центра давления  $D$ (б) и неустойчиво в противоположном случае (в).

Условия устойчивости равновесия тела, плавающего на поверхности жидкости, иные. Во-первых, при наклоне объекта изменяется объем погруженной части и, следовательно, выталкивающая сила (рисунок 2). Во-вторых, при наклоне нарушается симметрия, в результате чего центр давления  $D$  смещается в сторону большего погруженного объема.

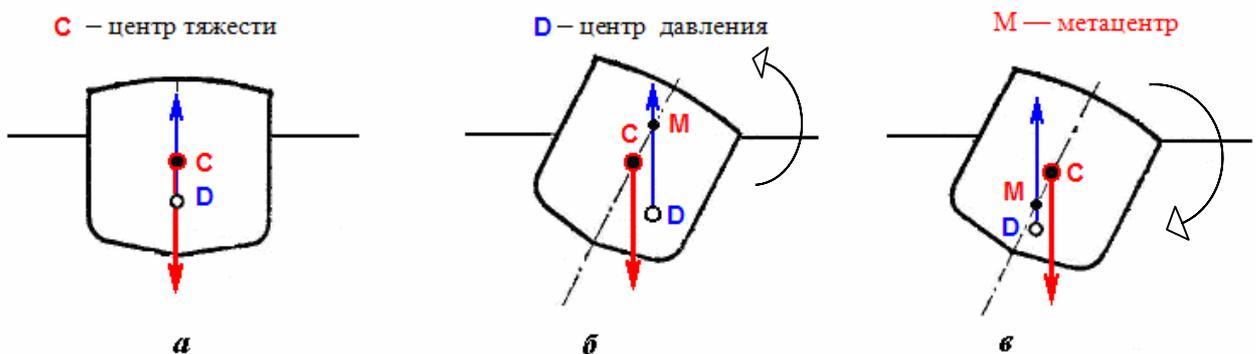


Рисунок 2 – К вопросу об устойчивости плавающего средства.

При расположении метацентра  $M$  выше центра тяжести равновесие устойчиво (б), а ниже метацентра – неустойчиво (в).

Однако очевидно, что даже в рассматриваемом случае, когда центр тяжести лежит выше центра давления, возможно устойчивое равновесие объекта: на Рис. 2 б возникает возвращающий момент сил. Условие равновесия формулируют, используя понятие метацентра  $M$  – точки, в которой линия, проходящая через центр давления  $D$ , пересекает ось симметрии плавающего объекта. Отрезок  $MC = h$  называется *метацентрической высотой*. Величина  $h$  считается положительной, если метацентр  $M$  лежит выше центра тяжести  $C$ , и отрицательной – в противоположном случае. Если  $h > 0$ , то равновесие

устойчиво – накренившееся судно возвращается в первоначальное положение (Рис. 2 б). Если  $h < 0$ , то равновесие неустойчиво, судно опрокидывается (Рис. 2 в). Случай  $h = 0$  соответствует безразличному состоянию равновесия. Чем ниже расположен центр тяжести  $C$  и чем больше метацентрическая высота  $h$ , тем больше будет устойчивость (или, в морской терминологии, – остойчивость) судна.

Расчет положения центра тяжести  $C$  осуществляется из условия равенства нулю суммы действующих сил и моментов сил.

Положение центра давления  $D$  определяется на основе вычисления равнодействующей сил гидростатического давления на наклонную стенку. Возьмем для расчета правую стенку изображенного на Рис. 2 б объекта. На рисунке 3 наклонная стенка расположена перпендикулярно чертежу и ее погруженная часть обозначена отрезком  $AB$ . Ширина стенки в направлении, перпендикулярном плоскости чертежа, равна  $b$ . Стенка условно показана развернутой относительно оси  $AB$  и выделена на рисунке серым цветом.

Гидростатическое давление равно  $P = \rho_{ж}gh$  является дополнительным к давлению  $P_0$  на уровне поверхности жидкости и направлено по нормали к поверхности стенки (см. эпюру на Рис. 3). Так как избыточное давление  $P$  линейно зависит от глубины погружения  $h$ , то для построения эпюры давления достаточно найти давление в двух точках, например  $A$  и  $B$ . Избыточное гидростатическое давление в точке  $B$  равно  $P_B = \rho_{ж}gH$ , в точке  $A$   $P_A$  равно нулю. Величина среднего давления равна  $P_c = \rho_{ж}gH/2$ . Результирующая сила давления  $F$ , действующая на стенку площади  $S$ , равна  $F = \rho_{ж}gHS/2$ . Ее положение соответствует центру давления  $D$ , а положение уровня среднего давления  $P_c$  в рассматриваемом случае соответствует положению центра тяжести.

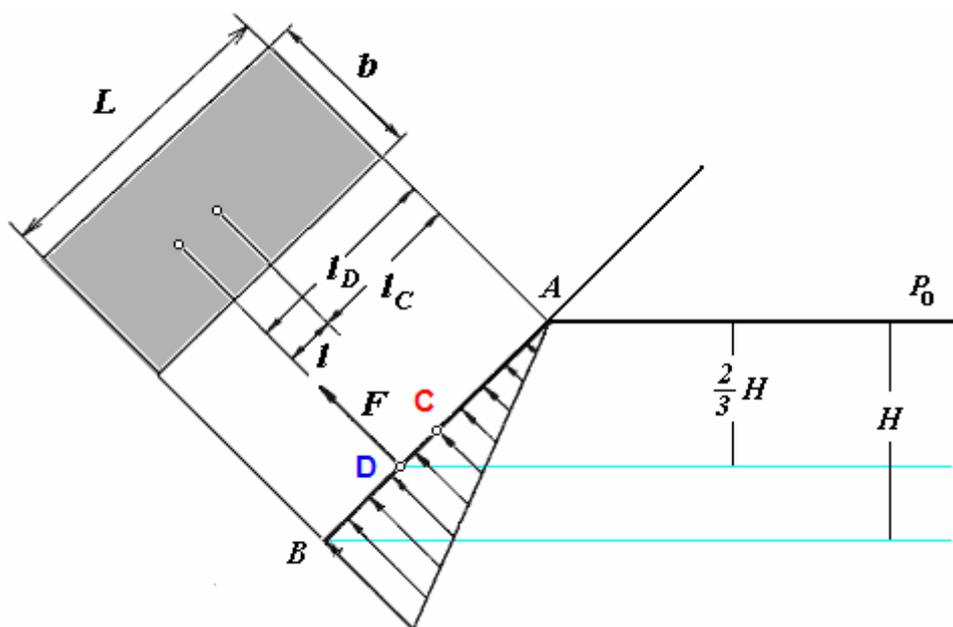


Рисунок 3 – К расчету положения центра давления и построения эпюры давления.

Расстояние  $l$  между центрами тяжести  $C$  и давления  $P$  находится из условия равенства моментов соответствующих сил и, в конечном счете, выражается через отношение момента инерции площадки относительно центральной оси к статическому моменту этой площадки:

$$l = J_{Ax} / (l_c \cdot S), \quad (2)$$

где  $J_{Ax}$  – момент инерции площади  $S$  относительно оси, проходящей через  $C$  параллельно оси  $x$  (на Рис. 3 ось проходит через точку  $A$  перпендикулярно чертежу и направлена от нас). Для стенки в форме прямоугольника размерами  $b \times L$  со стороной, лежащей на свободной поверхности жидкости, центр давления  $D$  находится на расстоянии  $L/3$  от нижней

стороны, то есть, на глубине  $2H/3$ .

Таковы основы расчета устойчивого равновесия плавающих объектов, в интересующем нас случае – домов на воде. Современные материалы позволяют разнообразить типы плавучих домов в зависимости от целей их использования и сделать их эксплуатацию комфортной и безопасной. Широкую популярность во многих странах приобрели понтоны на основе пластиковых модулей различных форм. В сочетании с железобетонными конструкциями, использованием деревянных каркасов и палубных настилов применение высокопрочных полимерных материалов обеспечивает универсальный и экономически эффективный подход к организации понтонной системы для различных сфер применения.

## 2. ДОМА НА ВОДЕ МОГУТ РЕШИТЬ РЯД ОСТРЫХ ПРОБЛЕМ ВОЛГОГРАДА И ОБЛАСТИ

2.1. Одна из острейших проблем области – зоны затопления.

Масштабы беды, связанной с затоплением земель, иллюстрирует рисунок 4.

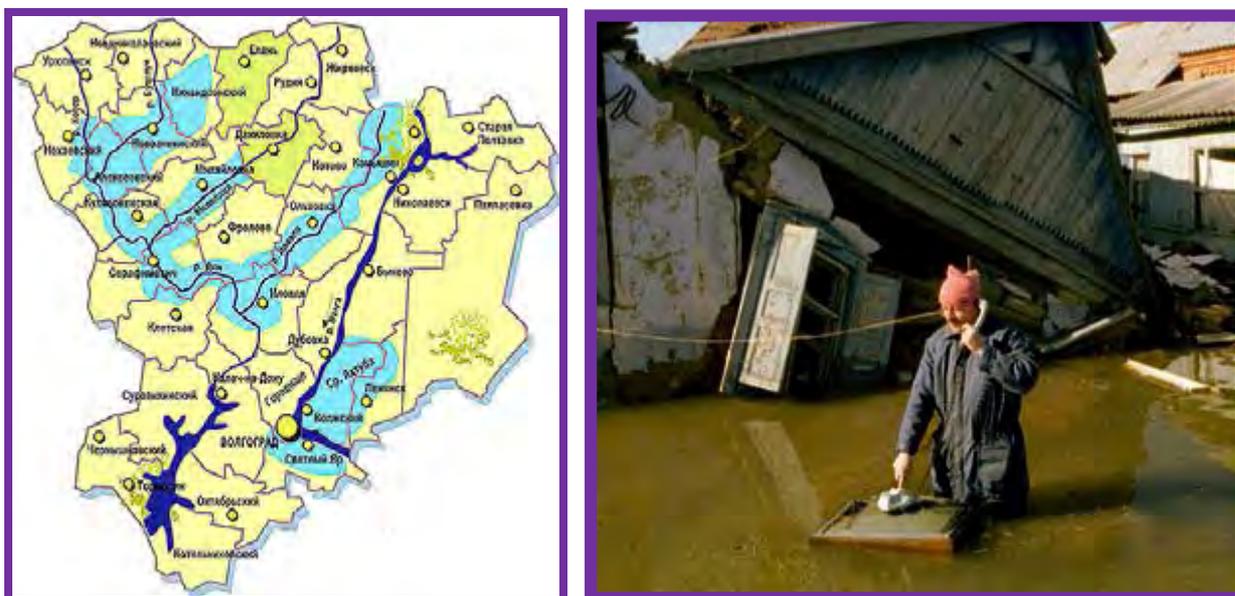


Рисунок 4 – Зоны затопления в Волгоградской области, зоны воды и беды.

В то же время многие из бед могли бы быть ликвидированы с помощью простой силы Архимеда. На рисунке 5 представлен жилой дом, который твердо стоит на земле, точнее, на понтоне, а во время паводка всплывает и остается плавать на поверхности воды, как лодка у причала.



Рисунок 5 – Полнофункциональный жилой дом на понтоне:  
а – наземное положение, б – после всплытия .

Возможным это становится благодаря расположенному под домом бассейну. Разливаясь, вода заполняет бассейн и поднимает понтонное основание так, что дом всплывает. Пока вода не сойдет, дом так и будет качаться на волнах, а сваи и якоря у самых стен не дадут ему уплыть. Конечно, все коммуникации придется перевести на био, предусмотреть альтернативные электричеству источники энергии. Такие дома – превосходное решение проблем затопляемых зон нашей области. Их преимущества в том, что они не затопляемы, бетонные понтоны с металлоконструкцией защищены от коррозии и замерзания, дома могут быть утеплены, а их архитектурный облик может быть различным. Есть и недостатки: вес дома ограничен условиями плавания, конструкцию на основе понтона нельзя внедрить в уже построенное здание, проблематично и небезопасно подключение газа. А, главное, психологически трудно расстаться с родным домом, прочно стоящим на земле. Что ж, в таком случае можно строить плавающие дома гостиничного типа – тоже выход из положения.

## 2.2. Укрепление береговой линии реки Волги.

Серьезной проблемой главной водной артерии России является состояние берегов. Обрушение берегов – беда для жителей береговой полосы. Смываются дома сельских жителей и дачников, смываются зеленые насаждения, происходит обмеление, изменяются условия судоходства. Укрепление берегов Волги стало насущной проблемой, требующей немедленного решения. Мы предлагаем решение проблемы берегового укрепления связать со строительством прибрежных зданий незатопляемого типа. Это позволит развить инфраструктуру прибрежных поселков и городков, будет содействовать развитию движения речного транспорта, в том числе, маломерных судов, обеспечит надлежащий надзор и уход за состоянием прибрежной зоны, создаст новые рабочие места. Важным моментом является и то, что масштаб работ по укреплению берегов существенно увеличится, а проведение работ станет систематическим.

## 2. Организация природных зон для туризма и отдыха, зон для проведения общественных мероприятий.

Рациональное использование прибрежных участков с постройкой незатопляемых домов позволит планомерно развить зоны для туризма и отдыха горожан и гостей города. В первую очередь это относится к излюбленным местам отдыха и дачным поселкам на острове Голодный, на берегах Волгоградского моря, Варваровского водохранилища и других.

Остров Сарпинский имеет смысл благоустроить для проведения общественных и молодежных мероприятий. Имеет смысл создать туристический комплекс круглогодичного функционирования для проведения традиционных молодежных форумов, военно-патриотических игр, спортивных мероприятий на природе, студенческих каникул и т.п. Возможность динамичного развертывания и обслуживания общественных мероприятий в сочетании с прогулкой по Волге и наличию комфортных условий проживания привлечет многих любителей природы.

Домик на воде придется по «вкусу» как любителям тишины, романтического уединения, так дружной компании или семье. Домику на воде или на побережье будут рады рыбаки в любое время года. И даже рыбы будут рады рыбакам, особенно зимой, когда бурение озерного льда откроет доступ воздуха обитателям озер.

## Выводы.

Выполнен анализ безопасного функционирования дома на воде, соответствующего условию устойчивого равновесия. Выявлены достоинства и недостатки незатопляемого дома на понтоне. Показана целесообразность и необходимость строительства домов на понтоне для жителей затопляемых районов Волгоградской области, а также в прибрежных районах рек в сочетании с мероприятиями по укреплению берегов.

Отмечены перспективы благоустройства мест активного отдыха и развития туризма. Рациональным является строительство комплекса дачных, жилых и служебных зданий незатопляемого типа на острове «Голодный», создание туристического комплекса с

круглогодичным функционированием на острове Сарпинский, сезонные и постоянные комплексы для организации зон отдыха, дачных поселков, мест рыбной ловли и городских праздников.

*Библиографический список*

3. <http://www.facepla.net>

*Мальцев А.В.*

*Научный руководитель Галиярова Н.М.*

## **ФУТБОЛ, ПОБЕДА И АРЕНА ПОБЕДЫ ВОЛГОГРАДА**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

*Славе российского футбола и 70-летию Победы в Сталинграде посвящается...*

Люблю футбольную дворовость!

О, сколько в этом есть красоты,  
когда стрельцовость и бобровость  
мне снятся в форвардах Руси.

...

Но, как во мне война неизгладима,  
трава полей футбольных мне родима,  
и пара слов с тех пор неразделима  
в моей душе: «победа» и «футбол».

*Евг. Евтушенко*

Решение о проведении чемпионат мира по футболу в Волгограде в 2018 году – значимое событие для города. Оно имеет значение для развития спорта в нашем регионе и вселяет надежду, что новый прекрасный стадион стимулирует развитие и возродит былую славу российского футбола.

А ведь какая слава была! Какие имена! Легендарный Всеволод Бобров – «бессмертный гений прорыва», в чемпионатах СССР сыграл 116 матчей, забил 97 голов. Одновременно играл в хоккей. Он – единственный в истории Олимпийских игр спортсмен, кто был капитаном сборных страны по футболу и по хоккею с шайбой. Бобров-хоккеист – семикратный чемпион СССР, двукратный чемпион мира, Олимпийский чемпион. Забил 254 шайбы в 130 играх. Лучший бомбардир чемпионата СССР 1945 года.

Это была героическая игра. «И снова вверх взлетают шапки, следя полет мяча и шайбы, как бы полет иных миров! И вечно – русский, самородный, на поле памяти народной играет Всеволод Бобров» [1].

А вот еще один победный сюжет из истории Сталинградского футбола. Место действия – Сталинград. Время – май 43-го года. Ровно три месяца после капитуляции армии Паулюса. Весь город в руинах. Но в районе СталГРЭС и химзавода, за Бекетовкой уже появился пятачок ровного поля. Поле разминировано, засыпаны воронки от бомб, убраны осколки.

Это футбольное поле заводского стадиона (рисунок 1) [2].



Рисунок 1 – Историческое фото: футбольный матч в Сталинграде 2 мая 1943.

2 мая 1943 года над полем пролетает самолет, и с неба падает... нет, не бомба, а футбольный мяч! И начинается футбольный матч между командами «Динамо-Сталинград» и «Спартак-Москва». О спорт! Ты – мир!

Сборная команда Сталинградского «Динамо» состояла в основном из игроков легендарной команды «Трактор». «Народ стоял стеной вокруг стадиона, несколько тысяч собралось, – вспоминает капитан команды Константин Беликов. – Гражданских было не так много. В основном зеленели солдатские гимнастерки. С первых минут москвичи бросились на штурм, но сталинградцы отбились и на 39-й минуте забили гол прямо в верхний угол ворот! Это был единственный гол в этом матче, который принес победу Филиппова-ской команде. После игры футболистов выносили с поля на руках»... Недаром у всех двенадцати игроков команды были медали «За оборону Сталинграда», а у правого крайнего нападающего Федора Гусева была еще медаль «За отвагу» [2].

Рядом с Мамаевым курганом, на вершине которого в 1943 году было поднято знамя Победы, а ныне расположены памятник-ансамбль «Сталинградская битва» и величественная скульптура Матери-Родины, находится и главная спортивная арена Волгограда. Здесь и будет построен новый стадион с хорошим названием – «Арена Победы»!

#### ПРОЕКТ НОВОГО СТАДИОНА.

Проект нового стадиона в Волгограде [3] предполагает строительство уникального сооружения (рисунок 2), которое в 2018 году в течение месяца будет на виду у всего мира и, будем надеяться, поразит не только своей красотой, но и великолепными спортивными баталиями и честными победами. С южной трибуны «Арены Победы», приподнятой над остальными, будет виден символ Волгограда и его главная гордость – Мать Родина.

Проект стадиона пришелся по душе волгоградцам и своей солнечной идеей, и ее эстетическим воплощением. Планируемая вместимость стадиона 45 тысяч мест. Спортивный комплекс будет включать спортзалы, фитнес-центр, конференц- и кино-концертные залы, помещения для офисов, детские игровые комнаты, рестораны, бары, кафе. Предполагаемые затраты на строительство около 160 млн. евро. Среди предполагаемых разработчиков проекта — компания, которая проектировала стадион московского «Спартака», немецкое проектное бюро, получавшее заказы в ЮАР в преддверии ЧМ-2010, а также ряд российских проектных институтов.

Все это – рабочие моменты, но есть несколько вопросов, на которые следовало бы ответить до утверждения проекта.

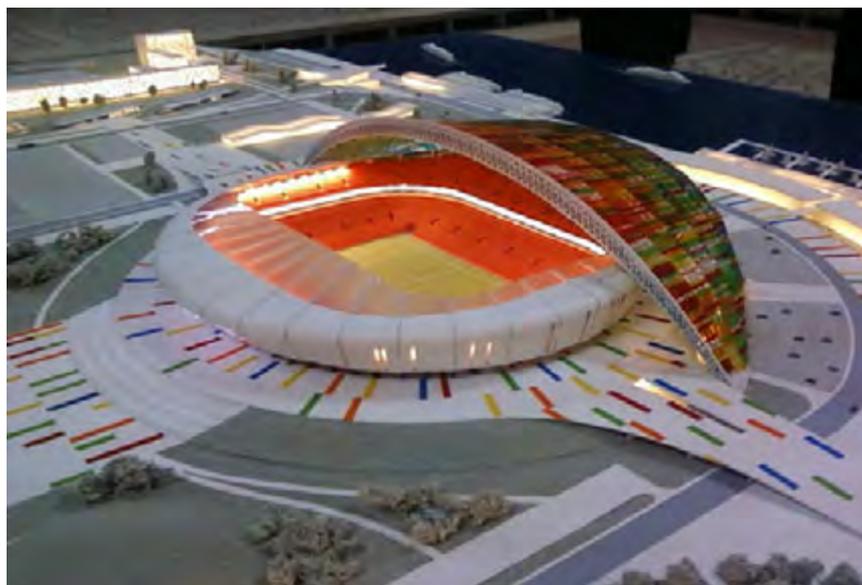


Рисунок 2 – Проект волгоградского стадиона [3] .

### СТАДИОНУ НУЖНА КРЫША.

Современная мировая архитектура ориентирована на экологическое строительство. Стадион должен обеспечивать защиту болельщиков и футболистов от неблагоприятных погодных условий как в летнее, так и в зимнее время, гарантируя максимальный комфорт при минимальном потреблении энергии. Поэтому современные стадионы обязательно имеют крыши, стационарные или раздвижные. Например, на одном из самых больших стадионов «Уэмбли», вмещающем 90 тысяч зрителей, площадь крыши составляет 40 000 м<sup>2</sup>, из которых 13 722 м<sup>2</sup> – раздвижные [4].

Крыша «Арены Победы» согласно проекту прикрывает стадион примерно на одну треть. А это значит, что летом здесь будет очень жарко, зимой холодно. О проблемах, создаваемых дождями, ветром, снегопадами, нечего и говорить. Страдать будут не только люди, но и футбольный газон. Зимой газон без крыши будет в ужасном состоянии. Можно, конечно, заменить натуральное поле синтетическим, но это отразится на качестве игры. Натуральный футбольный газон – это то, что должно оставаться нетронутым, иначе футбол – не футбол!

Можно сделать навесную крышу, – она, конечно, будет защищать от солнца, снега и дождя, но не спасёт траву от сильного мороза. Альтернативное решение – замена натурального газона (например, на стадионе «Амстердам Арена» замену делают четыре раза в год) – обходится примерно в 150 тысяч евро [5].

Специалисты Штутгартского университета выдвинули интересную идею установки легкой навесной крыши с применением гидроприводов, которые играют роль демпферов [6]. В демонстрационном варианте, осуществленном совместно с компанией «Bosch Rexroth», используется фанерная крыша толщиной менее 4 см, покрывающая площадь 10×10 м<sup>2</sup> (рисунок 3). Напряжения контролируются сенсорами в разных местах крыши. Гидроприводы, установленные в трёх точках, способны менять положение конструкции в течение миллисекунд, предотвращая её повреждение. Сообщается, что, несмотря на малую толщину, конструкция выдерживает большие динамические нагрузки, а благодаря гидроприводам, можно значительно сэкономить на строительстве дорогостоящей крыши.

Но, как говорится, это еще надо посчитать. Большие площади не прикроешь фанеркой. А как поведет себя тяжелая оболочка в условиях обтекания при сильном ветре? Сколько же гидроприводов потребуется, чтобы ее удержать? Самое главное, что и гидроприводы, и навесная конструкция не годятся для зимних условий.

С другой стороны, идея стационарной крыши тоже имеет много недостатков. Возникает вопрос о кондиционировании, а также об уходе за футбольным газоном, для

которого нужен солнечный свет.



Рисунок 3 – Демонстрационный вариант навесной крыши, закрепленной в четырех точках, в трех из которых установлены гидроприводы [6].

Рациональным решением о траве является выдвижное поле [7], реализованное на американском стадионе «University of Phoenix Stadium» (рисунок 4). Для выдвижения поля создано катковое покрытие, и поле выдвигается с помощью роликов, занимая не более 1 часа 40 минут.



Рисунок 4 – Выдвижное поле стадиона «University of Phoenix Stadium».

Таким образом, траву можно поддерживать в хорошем состоянии, независимо от погодных и климатических условий. Нужно только предусмотреть места расположения передвижного поля.

Существенно, что при этом открывается возможность предоставления площади для проведения других спортивных мероприятий. Экономическая целесообразность этого очевидна.

#### КАКАЯ КРЫША НУЖНА СТАДИОНУ «АРЕНА ПОБЕДЫ»?

Вернемся к проекту нашего стадиона. Наш главный вопрос обусловлен тем, что крыша, полуприкрывающая стадион, имеет большую парусность, а закреплена она лишь

по узкой линии части окружности. Удержит ли этот «парус» крепкий северный и северо-западный ветер?

На рисунке 5 схематически показаны линии опасных для стадиона воздушных потоков и силы, действующие на крышу.

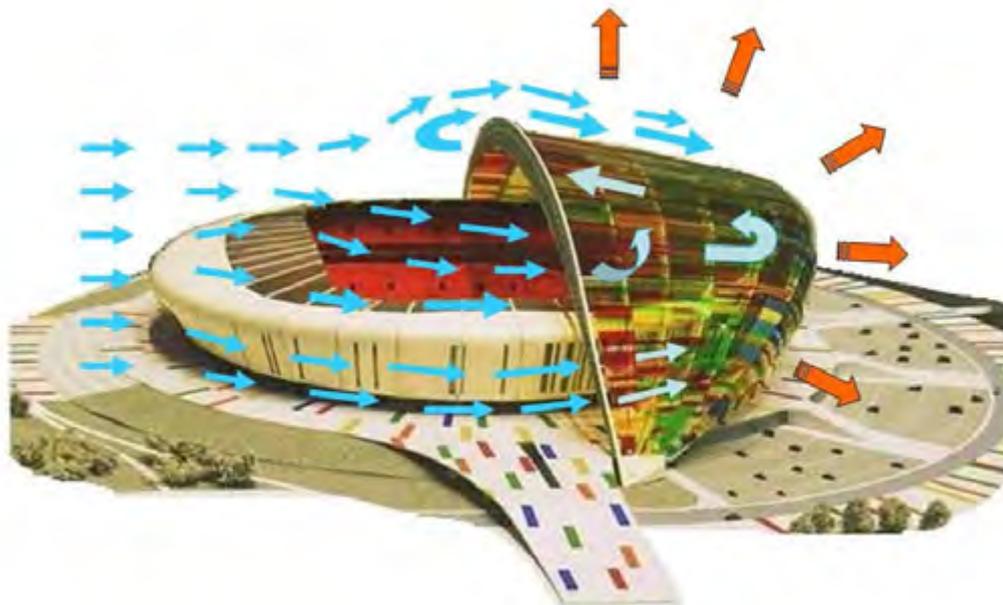


Рисунок 5 – Образование турбулентных воздушных потоков и направления создаваемых ими сил.

Крыша стадиона будет находиться в сложной аэродинамической ситуации. Форма крыши будет «улавливать» ветер подобно «сачку» метеостанции. Но там «сачок» служит для измерения скорости ветра, а здесь он будет служить для создания опрокидывающих моментов сил. Кроме того, асимметрия обтекания создает подъемную силу, вызывающую растяжение конструкции, а с учетом турбулентного характера течения – опасные вертикальные колебания по типу флаттера. Подобный инцидент уже имел место с «танцующим» мостом, расположенным рядом. Вероятность повторения такого развития событий не исключена. Как бы «Победа» не обернулась бедой.

Конечно, без знания деталей проекта оценить эту вероятность трудно. Так, может быть, лучше нивелировать ее на стадии проектирования?

Очевидно, что крыше надо придать обтекаемую форму. Мы предлагаем дополнить конструкцию крыши подвижной частью. Чтобы сохранить оригинальную концепцию стадиона, форму второй подвижной части крыши можно сделать подобной первой, а конструкцию – комбинированной: с выкатным или подъемным основанием и разворачивающимися фрагментами ее верхней части. По технике проектирования и разворачивания верхних фрагментов крыш уже накоплен мировой опыт (например, «Арена» (Амстердам), Уэмбли (Лондон), Национальный стадион Варшавы, стадион в Астане, [8]), но выезжающая, поднимающаяся и «достраивающаяся» часть «Арены Победы» была бы строительной новацией. И символика добрая: соединяющиеся части стадиона, как моста, – символ единения нации.

Технически возможны разные решения. Сама форма верхней крытой части стадиона, напоминающая детскую коляску, подсказывает идею складывать и разворачивать крышу, как гармошку.

А что? Тоже хорошая национальная идея!

В результате стадион будет закрыт от непогоды. Сбоку и сверху да при хорошей

подсветке ночью будет смотреться как драгоценный камень. А летом он раскроется как цветок.

#### А ЕЩЕ КРЫША НУЖНА ДЛЯ УСТАНОВКИ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ!

Стадионы потребляют много электроэнергии. К счастью, солнечная энергетика достигла уровня мощности, сделавшей ее важной составляющей энергосистемы [9, 10]. В качестве примера упомянем самый большой в мире экостадион «World Games Stadium», построенный по проекту архитектора Тоюо Ито в городе Гаосюн на Тайване [11]. На крыше стадиона площадью 14155 м<sup>2</sup> расположено 8844 солнечных кремниевых панелей, в результате чего стадион получает 1,4 гигаваатт-часов энергии в год. Этого хватает, чтобы обеспечивать энергией на 80% во время работы и на 100% в нерабочий период. Переизбыток энергии может быть направлен на обеспечение города.

А первым в мире стадионом, полностью обеспечивающим себя солнечной энергией за счет солнечной энергии, является стадион Showcase в Катаре (рисунок 6) [12]. Кстати, его крыша является хорошим примером расположения фотоэлектрических панелей на сферической поверхности. К сожалению, даже при том, что Showcase рассчитан всего на 500 зрителей, его нагруженная кремниевыми панелями крыша смотрится довольно громоздко. А для получения необходимой энергии на больших стадионах требуются огромные площади для расположения фотоэлементов (рисунок 7) [11]. Это общая проблема кремниевой фотоэлектроники с низким коэффициентом полезного действия (КПД).



Рисунок 6 – Стадион «Showcase» (Катар).



*а*



*б*

Рисунок 7 – Экостадион «World Games Stadium» (*а*) и кремниевые фотопанели на крыше (*б*).

Для «Арены Победы» нужна современная экономичная система энергообеспечения, использующая в первую очередь солнечную энергию.

Физическая сторона возникновения явления фотоэффекта такова. В области

контакта полупроводников *n*- и *p*- типов, где основными носителями электрического тока являются электроны и положительные дырки, вследствие взаимной диффузии зарядов образуется контактная разность потенциалов. Градиент концентрации, вызывающий диффузию, и градиент потенциала, вызывающий перемещение электрических зарядов, имеют противоположные направления. Поэтому при достижении определенной разности потенциалов между потоками устанавливается равновесие.

Под действием света равновесие нарушается: в каждом полупроводнике генерируются «неосновные» носители (дырки – в *n*- полупроводнике и электроны – в *p*- полупроводнике), а контактная разность потенциалов способствует их переходу через границу в том направлении, где «неосновные» носители становятся основными. В результате в полупроводнике *n*-типа накапливается избыточный отрицательный заряд, а в полупроводнике *p*-типа – избыточный положительный. Таким образом, за счет работы сторонней силы, т.е. за счет энергии Солнца между *p*- и *n*-полупроводниками возникает фото-ЭДС.

Теоретические исследования [10] показали, что, если использовать гетероструктуру (два *p*- и *n*-перехода с различной шириной запрещенной зоны), то в промежуточном слое резко (на несколько порядков) возрастает концентрация зарядов между *p*- и *n*-полупроводниками. Это и был эффект «сверхинжекции», который позволил создать полупроводниковые лазеры, оптоэлектронные интегральные схемы для оптоволоконной связи, фотодиоды и солнечные батареи. Солнечные батареи на основе гетероструктур были созданы под руководством Ж.И. Алферова в 1970 году и блестяще оправдали себя при длительной работе в космосе. Да, их производство является самым дорогим, но производство электроэнергии на их основе – самым дешевым. Технологии стремительно развиваются, и в электронике XXI века соотношение гетеро- и гомоструктур будет 99:1% [10].

Наиболее перспективным для стадиона Волгограда представляется создание гелиоустановки с максимальным коэффициентом полезного действия (КПД), включающей систему гетерофотопреобразователей (ГФП) на каскадных тонкопленочных фотоэлементах арсенида галлия или его аналогах [10, 11] и высокоэффективные концентраторы солнечной энергии.

Обоснуем этот выбор.

Чтобы уменьшить поглощение энергии и, следовательно, увеличить КПД, в каскадном фотоэлементе солнечный спектр разделяется на части. Например, выделяются диапазоны видимого и инфракрасного излучения, и преобразование энергии каждой части спектра производится отдельно с использованием разных материалов. Реально при не сфокусированном солнечном свете КПД многопереходных ячеек ГФП составляет порядка 30 %.

Дальнейшее увеличение КПД достигается за счет фокусировки, для чего используются особые линзы с зонами Френеля. Зоны Френеля даже на плоской пластинке удваивают световой поток, а за счет фокусировки плотность энергии увеличивается в 2000–3000 раз, что резко снижает количество необходимых фотоэлементов. Стоимость фотомодулей из многопереходных ячеек с применением концентраторов CPV значительно удешевляется за счет недорогих линз и подложек. Обычно это легкие и дешевые линзы из оргстекла толщиной 1–3 мм (рисунок 8).

На выпуклой поверхности линзы Френеля вырезано нечетное число зон Френеля (на рисунке их три), что соответствует условию дифракционного максимума. В реальных условиях фокусировки на ГФП достигается КПД порядка 40 % (а теоретически значительно больше). В отличие от кремниевых фотоэлементов, КПД которых существенно зависит от температуры (например, при температурах выше 60-70 °С снижается вдвое), нагревание ГФП до температур 150-180 °С не приводит к существенному снижению их КПД и оптимальной удельной мощности. Энергетические, массовые и эксплуатационные характеристики ГФП на основе GaAs в большей степени

соответствуют требованиям СЭС, чем характеристики кремниевых фотоэлементов. Можно ожидать, что стоимость ГФП по мере совершенствования технологии будет значительно снижена. Но даже при существующих ценах высокая концентрация энергии, высокий КПД и широкий диапазон рабочих температур нивелируют вклад дорогих арсенид-галлиевых фотоэлементов в стоимость сооружения. Вот так интересно работает формула «энергетика = физика + экономика».

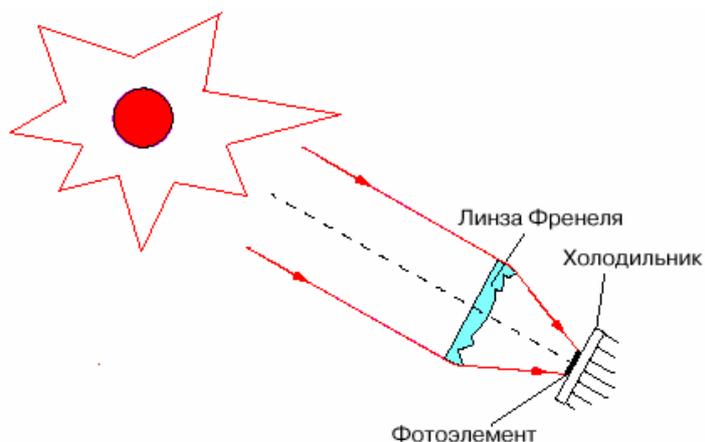


Рисунок 8 – Схема фокусировки светового потока с помощью линзы Френеля.

Оценим энергию, которую можно получить от Солнца на площади, скажем,  $100 \times 100 = 10^4 \text{ м}^2$ . Будем исходить из того, что интенсивность солнечного света на южных широтах составляет  $1 \text{ кВт/м}^2$ . Примем за основу расчета среднегодовое значение интенсивности  $250 \text{ Вт/м}^2$ . Тогда мощность равна  $250 \times 10^4 = 2,5 \times 10^6 \text{ Вт}$  и, соответственно, получаемая от Солнца за год энергия  $E = 2,5 \times 10^6 \times 365 \times 24 = 22 \text{ ГВт-час}$ .

Полезная энергия после фотоэлектрического преобразования определяется коэффициентом полезного действия. Для кремниевых фотоэлементов с КПД 4 % получаем полезную энергию 0,88 ГВт-час в год (примерно как на Тайваньском «World Games Stadium», с учетом площади, конечно). При КПД 10 % имеем 2,19 ГВт в год, а при 40 % (на двух-каскадных арсенид-галлиевых фотоэлементах с фокусировкой) – 8,77 ГВт в год. Вот и выбирайте.

Для сравнения приведем среднестатистические данные ежегодного роста производства электроэнергии на Земле, безопасного для экологии [13]:

- 24 атомных станций – 24 ГВт в год;
- 30 тепловых станций на угле – 15 ГВт в год;
- 30 гидростанций – 15 ГВт в год;
- 5000 ветровых турбин – 20 ГВт в год;
- 45 CSP-станций (Concentrated Solar Power) – 12 ГВт в год;
- солнечных панелей общей площадью  $115 \times 10^6 \text{ м}^2$  – 17 ГВт в год.

В целом общее количество производимой энергии составляет 110 ГВт в год. Развитие солнечной и ветровой энергетики в Волгограде является наиболее целесообразным и современным решением экологических проблем и соответствует нормам роста производства электроэнергии.

## ВЫВОДЫ

Анализ мирового опыта в области сооружения стадионов показывает соответствие проектов главным тенденциям современной экологической архитектуры. К ним относятся забота о человеке, использование научных достижений в области энергосберегающих технологий, многофункциональное использование площадей, тенденция к созданию трансформируемых конструкций. В работе показано, что проект Волгоградского стадиона «Арена Победы» позволяет реализовать все указанные принципы.

В работе обращается внимание на условия обтекания, создающие опасность

возникновения опрокидывающих и разрушающих моментов. Обсуждается идея выдвигающейся крыши устранения указанной опасности, позволяющая обеспечить защиту от ветра и непогоды эксплуатировать стадион в зимних условиях.

В работе предложено современное решение использования солнечной энергии для энергообеспечения Волгоградского стадиона. Выполнен расчет, позволяющий выбрать предпочтительный вариант. Наиболее перспективным является применение двух-каскадных арсенид-галлиевых фотоэлементов с фокусировкой, что позволит Волгоградской «Арене Победы» обеспечить энергией функционирование всего спортивного комплекса и занять одно из лидирующих мест в ряду спортивных сооружений мирового уровня.

Следует также отметить, что сочетание солнечной и ветровой энергетики может обеспечить всю исторически значимую зону, включая Мамаев курган, экологически чистой энергией в соответствии главным направлением инновационного развития энергетики мира и России.

Значимость строительства спортивной «Арены Победы» особенно возрастает накануне 70-летия победы под Сталинградом в Великой отечественной войне.

#### *Библиографический список*

1. Евтушенко Евг. Моя футболиада. 2009. АСМИ.
2. Дымов Даниил. Матч на руинах. «Ваша газета».9дек. 2011.
3. <http://wc-2018.ru/volgograd-project/>
4. <http://tourism-london.ru/sights/23-stadion-uembli-wembley-stadium.html>
5. <http://news.prmeh.ru/wp-content/uploads/2018-01.jpg>
6. University of Phoenix Stadium <http://dynamo.kiev.ua/user/SERG888/97156.html>
7. [http://hotsport.ua/ru/football/poland\\_euro/v-vorshave-smontirovana-membrana-podvizhnoi-kryshi-natsionalnogo-stadiona.html](http://hotsport.ua/ru/football/poland_euro/v-vorshave-smontirovana-membrana-podvizhnoi-kryshi-natsionalnogo-stadiona.html)
8. Алферов Ж.И. Фотоэлектрическая солнечная энергетика // Будущее науки. М. Знание. 1978. С. 92 – 101
9. Алферов Ж.И. Алферов Ж.И. Двойные гетероструктуры: концепция и применение в физике, электронике и технологии. (Нобелевская лекция) // Успехи физич. Наук.2002. Т. 172, № 2. С.1068 – 1086
10. [http://en.wikipedia.org/wiki/Kaohsiung\\_National\\_Stadium](http://en.wikipedia.org/wiki/Kaohsiung_National_Stadium)
11. <http://www.novate.ru/blogs/190312/20331/>
12. Фортов В.Е., Макаров А.А. Направления инновационного развития энергетики мира и России // Успехи физич. Наук.2009. Т. 179, № 12. С.1337 – 1353

*Александров А.В.*

*Научный руководитель Галярова Н.М.*

### **НАШ ЗЕЛЕНЬЙ ВолгГАСУ**

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

FIRMITAS. UTILITAS. VENUSTAS.

Девиз ВолгГАСУ

Современные тенденции строительства «Green Building» стали генеральной линией мировой экологической архитектуры. Внедрение элементов «зеленого строительства» открывает путь спасения цивилизации от разрушительных процессов глобализации и последствий быстро нарастающего роста потребления энергоресурсов. Созданы системы

оценки экологической эффективности зданий, формирующие стандарты качества в современной строительной индустрии, используемые по всему миру.

«Зеленый» урбанизм задал новую систему ценностей и в России. «Зеленая» архитектура неразрывно связана с альтернативной энергетикой, инновационными разработками, задачами их внедрения в современные архитектурные проекты. В этом видится выход из кризисных ситуаций, не только экономических, но, главным образом, – человеческих [1].

Наш университет с его разнообразием архитектурных стилей, его корпусами, бережно охватывающими небольшие площадки живой природы, сохраняемые добрыми руками сотрудников, его холлами и аудиториями с настенными росписями и картинами, с каждым годом становится все краше. Настало время широкого внедрения достижений современной науки и элементов экоархитектуры, несмотря на существующие экономические трудности. Хотелось бы, чтобы ВолгГАСУ стал лидером зеленого строительства в нашем городе, настоящим архитектурным символом города, хранящим его историю и устремленным в будущее [2].

Цель настоящей работы состоит в разработке предложений по обустройству крыш зданий университета с целью рационального использования площадей, элементов Green Building, методов альтернативной энергетике. Следует признать, что осуществление поставленных задач наталкивается на ряд серьезных проблем как технического, так и экономического характера. Однако, решая эти проблемы поэтапно, можно найти оптимальное решение поставленных задач.

#### 4. О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ «Green Building» И МЕТОДАХ ИХ РЕШЕНИЯ.

При проектировании зеленых кровель необходимо решить ряд задач, от которых зависит благополучная эксплуатация. В частности, необходимо:

1) осуществить гидроизоляцию и теплоизоляцию кровли, обеспечить отведение поверхностных вод;

2) проложить коммуникации в кровле (кабели для освещения, систем подогрева и охлаждения и т.п.);

3) обеспечить необходимую прочность конструкций;

4) определить места расположения земляных покрытий и устройство земляного «пирога» для озеленения;

5) предусмотреть расположение различных элементов благоустройства (подпорные стенки, опоры освещения, чаши небольших фонтанов или водоемов и т.д.).

Решать эти задачи нужно с учетом их взаимосвязи, при обязательном выполнении условия минимизации нагрузки на кровлю и несущие конструкции. Конечно, все эти работы требуют финансовых затрат. Значительные энергозатраты необходимы для обслуживания зеленых кровель. Но практика показывает, что затраты почти всегда окупаются экономией энергии. Учтем также, что зелёная крыша получает «бесплатный» солнечный свет и дождевую воду, забирает из атмосферы углекислый газ и отдает столь необходимый ей кислород.

Решение главной задачи энергообеспечения мы видим в применении альтернативных источников энергии, главным образом, в использовании энергии Солнца и ветра. Эти источники энергии особенно перспективны в условиях Волгограда, где солнечных дней в году не менее 80 %, и в условиях резко континентального климата ветра очень сильны и «работают» круглосуточно. Обеспечить бесперебойное электроснабжение позволяет сочетание этих источников энергии с накопителями энергии в специальных аккумуляторах, что, кстати, обеспечит энергообеспечение в аварийных ситуациях. Исходя из принципа сочетания элементов зеленой архитектуры с экологически чистыми источниками энергии, сформированы предложения по их размещению на крышах корпусов ВолгГАСУ.

#### 5. РАЗМЕЩЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ПЛОЩАДОК И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ

## УСТАНОВОК.

Солнечные батареи целесообразно разместить на хорошо освещаемых участках крыш корпусов «Б» и «В» (рисунок 1). Можно также задействовать крыши корпуса «А». Для расположения ветровых установок следует использовать высотные корпуса. Это крыши высотного корпуса «Г» и планируемого к возведению корпуса «Д» (рисунок 2). Кроме того, ветрогенераторы можно разместить на теневых частях крыш корпусов «А», «Б» и «В».

Для крыш столовой и спортзала (рисунок 1), просматриваемых из многоэтажных корпусов, по нашему мнению, просто необходимо живописное озеленение. Как при этом можно решить проблему совмещения озеленения с функциональными элементами, расположенными на крышах, показывает пример, приведенный на рисунок 3 [3]. Этот пример интересен также с точки зрения идеи сочетания разных элементов зеленого дизайна, располагаемых на отдельных фрагментах покрытия.



Рисунок 1 – Схема расположения корпусов ВолгГАСУ



Рисунок 2 – Перспективный план развития учебных корпусов ВолгГАСУ

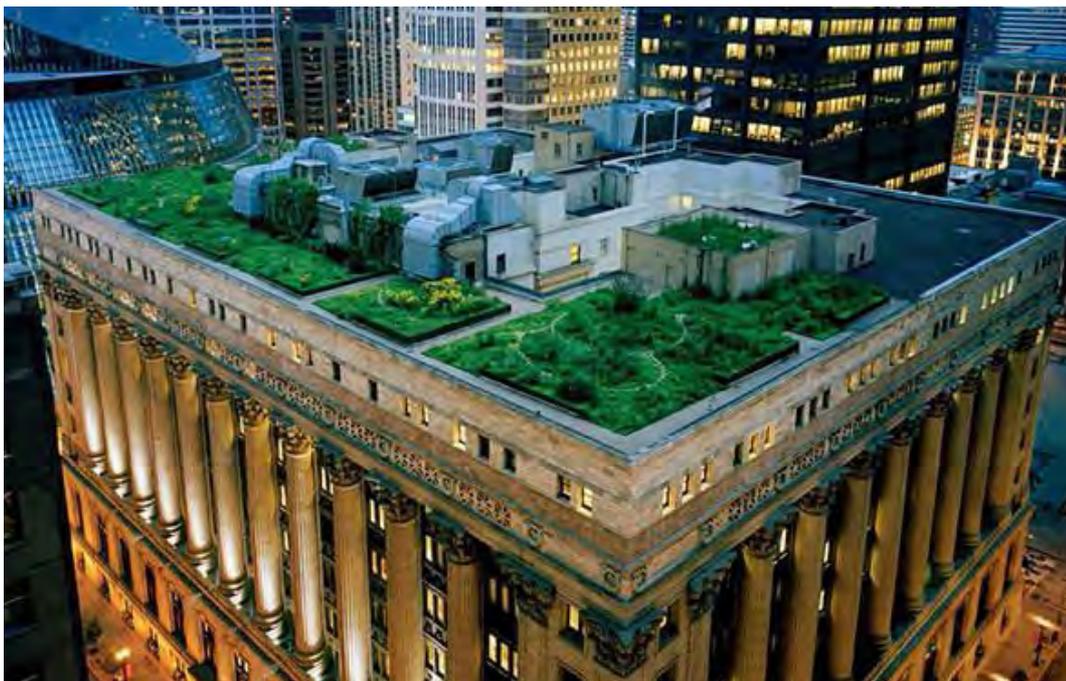


Рисунок 3 – Пример сочетания зеленых насаждений с функциональными устройствами на крыше Городской мэрии Чикаго (архитектор Уильям МакДонах [3]).

Именно такая «клумбовая» структура наиболее целесообразна в нашем случае. Она позволяет разумно и безопасно организовать и последовательно, поэтапно (!) освоить пространство, сочетая различные зеленые насаждения. При озеленении крыши столовой можно не ограничиваться эстетическими задачами, а выращивать зелень, некоторые фрукты, ягоды и овощи для «украшения» студенческого рациона.

Очень живописно вертикальное озеленение. Оно исторически применяется для укрытия высоких глухих стен. Несомненно, оно может быть использовано в огороженных пространствах – двориках вблизи корпуса «А», а также на глухих стенах старого спортзала, внутри подземного перехода. Очень украсил бы выступающую часть библиотеки (рисунок 2) дышащий ароматами вертикальный ковер из вьющихся роз, гармонирующий с существующей плантацией кустовых роз и столь любившихся всем местами отдыха, увитых виноградом. Для решения этих задач не требуются значительные финансовые вложения, поскольку высадка саженцев осуществляется в земной грунт. Да и затраты на создание зеленых крыш значительно снижаются при использовании емкостей для грунта в традиционных ящиках и горшках, что целесообразно на первом этапе.

Но будем думать и о перспективах. В настоящее время развиты новые технологии создания вертикальных садов. Стены возводятся из готовых панелей или растительных интегрированных систем, которые получают питание через устройства гидропоники. Принцип простой: подъем жидкости осуществляется благодаря капиллярным силам по тонкому слою полимерного войлока. В него высаживаются семена и саженцы растений. Вся система укреплена на металлической раме, монтируемой на фасаде здания. Вертикальные сады способствуют охлаждению здания в летнее время, очистке воздуха от пыли и выхлопных газов, снабжению кислородом и обеспечивают звукоизоляцию.

А выглядят просто потрясающе (рисунок 4)!

Но заметим, что и вьющиеся растения не менее хороши. Вот бы использовать эти приемы для украшения внутреннего пространства дворика в окружении старинных зданий вуза!

Не менее интересные возможности отрывает использование выступающих плоских горизонталей зданий. Например, на выступающей части крыши над 4-м этажом корпуса «В» (рисунок 1, 2) можно развернуть настоящий ботанический сад, огражденный

стеклянными стенами и защищаемый от непогоды и в ❑илиппо-зимний период закрывающейся крышей. Кстати зеленые стены широко используются и в интерьерах.



Рисунок 4 – Зеленая стена из 15 000 тысяч различных растений здания музея в Мадриде (объединение архитекторов бюро Herzog & de Meuron и Патрика Бланка) [4].

Такой сад стал бы местом отдыха, культурных мероприятий и деловых встреч студентов и преподавателей. На переменах здесь можно было бы разворачивать точки общепита, устраивать выставки-продажи книг и электронных носителей. Здесь нашлось бы место для проведения «классного часа», диспута, мини-концерта. Для развития студенческого самоуправления – просто раздолье! Хорошо было бы и передохнуть – послушать музыку, спеть под гитару, подвигаться, «постучать» в настольный теннис, просто поболтать, в конце концов, на свежем воздухе.

### 3. ТРИ ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ

1. Солнечная энергия является экологически чистым источником энергии и почти всегда «находится под рукой», если не считать зависимости от погодных условий и неравномерности его поступления на земную поверхность. В этой связи возникают задачи аккумуляирования энергии и преобразования в электрическую. Для получения коэффициента полезного действия (КПД) порядка 10 – 15 % используется внутренний фотоэффект – возникновение электрического тока в электрической цепи при облучении светом области *p-n* перехода в полупроводнике. Наиболее распространенными и дешевыми являются кремниевые фотоэлементы, но их КПД наиболее низок.

Выдающимся физиком Ж.И. Алферовым была высказана принципиально новая идея создания гетероструктур на контакте полупроводников арсенида галлия AlGaAs/GaAs с различной шириной запрещенной зоны. На этом принципе были созданы уникальные полупроводниковые лазеры, а затем и солнечные батареи.

В 1986 году арсенид-галлиевые солнечные батареи были установлены на космической орбитальной станции «Мир» и безотказно проработали полный срок службы станции. Солнечные батареи на гетеропереходах оправдали себя даже на марсоходах «Mars Exploration Rover» и других, несмотря на значительную удаленность от Солнца.

Напомним, что за развитие полупроводниковых гетероструктур Ж.И. Алферов в 2000 году был удостоен Нобелевской премии по физике. Создание практически идеальных гетероструктур стало возможным благодаря развитым технологиям, открывшим эру нанотехнологий.

Теперь со ссылкой на прославленного ученого мы можем утверждать, что наконец-

то пришло время земного использования солнечных элементов на основе арсенида галлия. В последние годы путем создания высокой концентрации солнечного излучения на области  $p-n$  перехода удалось достичь КПД более 25 %, а при использовании двухслойных переходов – 40–50 %. Теоретический КПД в пределе «бесконечного» количества слоев в условиях фокусировки составляет 86,8%. И это не фантастика! Фактически бесконечное число слоев создается с помощью нанотехнологий.

Ориентируясь на солнечные элементы на гетеропереходах, заметим, что без фокусировки практические значения КПД порядка 30% не оправдывают затрат, поскольку стоимость ячейки на гетеропереходе почти в 100 раз выше кремниевой такой же площади. Поэтому система фокусировки света на фотоэлементах необходима, и именно этот вариант является наиболее перспективным.

Но можно найти сферы приложения и для дешевых кремниевых фотоэлементов. Так, при использовании солнечной энергии для нагревания необходимость преобразования ее в электрическую отпадает, тогда можно ограничиться использованием кремниевых фотоэлементов и получить существенную экономию. Например, в Испании солнечные водонагреватели обеспечивают от 30 % до 70 % потребностей в горячей воде, в зависимости от места расположения дома и числа потребителей.

2. Ветровая энергетика является хорошим дополнением к солнечной. Мы остановили свой выбор на вертикально-осевых ветроустановках (рисунок 5 *а, б*) [5, 6]. В настоящее время они являются наиболее эффективными и могут работать даже при малых скоростях ветра и изменении его направления. Поэтому, в частности, они подходят для установки даже на небольших высотах теневых площадок зданий (рисунок 4 *в*).



*а*



*б*



*в*

Рисунок 5 – Ветроустановки VAWT-3000 (*а*) и Eddy GT (*б*) и их возможное расположение на крышах: вид на фасад корпуса «В» с улицы Краснослободской (*в*).

Ветроустановки вертикального типа бесшумны, абсолютно безвредны для птиц, пчел и окружающей среды. Их можно располагать на крышах домов, в непосредственной близости к жилым помещениям, даже на балконной консоли городских квартир.

3. Ну и, наконец, третий источник – пьезоэлектричество [6]. Механизм действия простой: при деформации пьезоэлектрик поляризуется, вектор электрического смещения возникающего поля прямо пропорционален механическому напряжению сжатия  $D = d_{ij} \sigma$ . Иными словами, механическая деформация вызывает появление электрических зарядов на поверхности и, следовательно, электрического поля. Это и есть пьезоэлектрический эффект. Если деформация меняет знак, пьезоэлектрик «генерирует» переменное электрическое поле. Для получения поля большой напряженности нужно подобрать пьезоэлектрики с большими значениями пьезокоэффициента  $d_{ij}$ .

И тогда вибрации от проезжающего трамвая, беготня по спортзалу, пляски и песни на сцене актового зала, тысячи утренних шагов мимо вахтеров, – все будет генерировать в пьезоэлектрике электрическое поле. Нужно только замостить пьезоэлектрическими преобразователями площадки в соответствующих местах и снимать напряжение.

Вот здесь самое время упомянуть, что на кафедре физики нашего вуза в течение многих десятилетий исследуются свойства активных материалов – сегнетоэлектриков, большинство из которых обладают пьезосвойствами, и ф.

В настоящее время индустрия новых материалов переживает стремительное развитие. Расширяется производство керамических, композитных и наноструктурированных материалов. В частности, создана прочная пьезокерамика на основе  $Pb(Zr_xTi_{1-x})O_3$ , обладающая высокой пьезоактивностью. Выявлено, что максимум значений пьезокоэффициентов достигается при определенном соотношении титана и циркония, что дает возможность создавать пьезоэлектрики с нужными свойствами. Производителем пьезокерамики традиционно был Волгоградский завод «Аврора», с которым наш Вуз имел научные связи. Вот и так пришло время пьезоактивности. И не только «пьезо».

Активные материалы и новые технологии стали основой и неотъемлемой частью Intelligent Building и Green Building современной экологической архитектуры. Самое время нашей «кузнице» кадров генератору идей для архитектуры и строительства, нашему ВолгГАСУ поднять зеленое знамя экоархитектуры над своим зданием.

Это же наш девиз: прочность, польза, красота!

## **ВЫВОДЫ**

В современной тенденции развития архитектуры и строительства Green Building важную роль играют архитектурно-строительные вузы. Позиция авторов состоит в том, что ВолгГАСУ должен быть в авангарде движения Green Building в Волгограде. В настоящей работе показаны возможности реализации идей зеленого урбанизма в самом университете и сформулированы некоторые предложения. Главная идея состоит в интеграции элементов Green Building в систему экоархитектуры на основе использования современных экологически чистых и безопасных источников энергии. В качестве таких источников выбраны три: солнечные батареи, ветровые установки и пьезоэлектрические генераторы.

Поскольку эти области энергетики стремительно развиваются, а стоимость оборудования все еще остается высокой, возможно поэтапное осуществление поставленных задач, начиная с наименее затратных. Дешевые кремниевые фотоэлементы целесообразно использовать для получения горячей воды для отопления и нужд столовой. Для электрооборудования и освещения следует предпочесть арсенид-галлиевые фотоэлементы. Солнечные панели предлагается располагать на освещенной части крыш большой площади (корпуса А, Б и В), используя систему фокусировки. А на теневых частях крыш корпусов А, Б и В, на крышах высотных корпусов Г и Д, а также крышах и консолях балконных переходов расположить ветроустановки вертикального типа. Дорогостоящие пьезоэлементы применять на ограниченных площадках в местах

интенсивного движения .

Начав озеленение некоторых пустыющих площадей, в том числе, плоских крыш малоэтажных зданий, и поэтапно продвигаясь в их освоении, можно улучшить условия работы и учебы, решить некоторые проблемы организации отдыха и обеспечения здорового образа жизни сотрудников и студентов университета.

Обязательным условием любых нововведений в зеленом хозяйстве считаем сохранение уже существующих зеленых насаждений и предлагаем узаконить это положение в регламентирующих деятельность ВолгГАСУ документах.

#### *Библиографический список*

1. Аринин А.Н. Государство для человека: новая стратегия развития России // Общественные науки и современность. 2000. № 6. С. 48-61
2. Атопов В.И., Антюфеев А.В., Галиярова Н.М., Кабанов В.Н. Россия: стратегия прорыва. Синергетические идеи развития (Монография). Волгоград: ГУ «Издатель», 2003. – 520 с.
3. Уильям МакДонах/[http://en.wikipedia.org/wiki/William\\_McDonough](http://en.wikipedia.org/wiki/William_McDonough)
4. Herzog & de Meuron [http://en.wikipedia.org/wiki/Herzog\\_&\\_de\\_Meuron](http://en.wikipedia.org/wiki/Herzog_&_de_Meuron)
5. <http://alt-energy.org.ua/wp-content/uploads/2010/10/wind-turbine-eddy-t.jpg>
6. Гориш А.В., Дудкевич В.П., Куприянов М.Ф. и др . Пьезоэлектрическое приборостроение / – Т .1. Физика сегнетоэлектрической керамики. – М.: Изд-во ред. ил. «Радиотехника », 1999.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Абрамов А.В.**  
студ. гр. ВиВ-2-07, ВолгГАСУ
- Аброськин А.А.**  
студ. гр. ИСТ-1-07, ВолгГАСУ
- Аванесян Л.А.**  
студ. гр. ФК-1-07, ВолгГАСУ
- Агапов В.И.**  
студ. гр. ЗСЧ-1-07, ВолгГАСУ
- Айрапетян О.А.**  
студ. гр. ОБД-1-09, ВолгГАСУ
- Александров А.В.**  
студ. гр. СУЗиС-1-11, ВолгГАСУ
- Алексеев А.А.**  
студ. гр. ЗСЧ-1-10, ВолгГАСУ
- Аманова А.С.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ
- Артюхов Е.А.**  
студ. гр. ОБД-1-09, ВолгГАСУ
- Астахова Н.В.**  
студ. гр. Арх-1-10, ВолгГАСУ
- Ачкасова А.П.**  
студ. гр. Арх-1-08, ВолгГАСУ
- Балдаева О.Д.**  
студ. гр. Арх-2-08, ВолгГАСУ
- Балдин А.Л.**  
студ. гр. ЗСЧ-1-07, ВолгГАСУ
- Бесперстова М.О.**  
студ. гр. ЭУП-4-08, ВолгГАСУ
- Бессонова М.А.**  
студ. гр. ЭОП-1-07, ВолгГАСУ
- Бирюкова М.С.**  
студ. гр. ПЗ-1-09, ВолгГАСУ
- Борисенко Т.Г.**  
студ. гр. ЭОП-1-07, ВолгГАСУ
- Вайнгольц А.И.**  
студ. гр. ПГС-2-06, ВолгГАСУ
- Василевская Г.В.**  
студ. гр. ЭУП-4-09, ВолгГАСУ
- Васильева Д.С.**  
студ. гр. ФК-1-07, ВолгГАСУ
- Вислая А.Ю.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ
- Волков**  
студ. гр. СМ-1-10, ВолгГАСУ
- Волкова Э.**  
студ. гр. ВиВ-2-07, ВолгГАСУ
- Воловик Т.О.**  
студ. гр. ПГС-2-07, ВолгГАСУ
- Волченко А.Е.**  
студ. гр. ПЗ-1-09, ВолгГАСУ
- Воронин А.М.**  
студ. гр. СМ-1-10, ВолгГАСУ
- Гагулина О.В.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ
- Гаджикеримов Д.К.**  
студ. гр. СУЗиС-1-11, ВолгГАСУ
- Гаджикеримов М.К.**  
студ. гр. СУЗиС-1-11, ВолгГАСУ
- Гайденов А.В.**  
студ. гр. ТГВ-1-07, ВолгГАСУ
- Гасандаева И.И.**  
студ. гр. Арх-1-10, ВолгГАСУ
- Глазунова М.А.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ
- Глушченко И.А.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ
- Голубева Е.А.**  
студ. гр. СУЗиС-1-11, ВолгГАСУ

**Гонтарь М.М.**  
студ. гр. ИЗОС-1-07, ВолгГАСУ

**Гончаренко К.Н.**  
студ. гр. ФК-2-09, ВолгГАСУ

**Горяйнова Т.С.**  
студ. гр. Арх-1-10, ВолгГАСУ

**Горячева А.Е.**  
студ. гр. ПЗ-1-06, ВолгГАСУ

**Горяченкова А.А.**  
студ. гр. ЭОП-1-09, ВолгГАСУ

**Давыдова Е.Б.**  
студ. гр. ЭУП-4-07, ВолгГАСУ

**Дахова Н.В.**  
студ. гр. ПЗ-1-09, ВолгГАСУ

**Денисова Я.В.**  
студ. гр. ПБ-1-08, ВолгГАСУ

**Денисюк С.В.**  
студ. гр. ПБ-1-10, ВолгГАСУ

**Дерина Н.А.**  
студ. гр. ИСТ-1-07, ВолгГАСУ

**Докукина Е.С.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Дорбинян Б.А.**  
студ. гр. ИЗОС-1-07, ВолгГАСУ

**Дьякова Н.**  
студ. гр. СМ-1-10, ВолгГАСУ

**Евлантьев С.С.**  
студ. гр. СМ-4-11, ВолгГАСУ

**Евтушенко М.В.**  
студ. гр. ФК-1-07, ВолгГАСУ

**Ефремов К.А.**  
студ. гр. ТГВ-1-09, ВолгГАСУ

**Журкин Д.И.**  
студ. гр. СМ-4-11, ВолгГАСУ

**Ибрагимова А.М.**  
студ. гр. АД-1-07, ВолгГАСУ

**Иванова И.М.**  
студ. гр. СМ-1-10, ВолгГАСУ

**Игитханян Р.С.**  
студ. гр. ЭУП-4-10, ВолгГАСУ

**Игнаткина Д.О.**  
студ. гр. ВиВ-1-08, ВолгГАСУ

**Ишинова Н.В.**  
студ. гр. Арх-2-09, ВолгГАСУ

**Ищенко Т.Н.**  
студ. гр. ПЗ-1-06, ВолгГАСУ

**Карташов С.В.**  
студ. гр. ЗСЧ-1-08, ВолгГАСУ

**Китанина Е.В.**  
студ. гр. ПЗ-1-09, ВолгГАСУ

**Кифоренко А.С.**  
студ. гр. ДАС-1-08, ВолгГАСУ

**Кичкина Т.А.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Климань В.С.**  
студ. гр. Арх-2-09, ВолгГАСУ

**Клинова Н.С.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Коваленко А.Е.**  
студ. гр. ЭОП-1-09, ВолгГАСУ

**Ковригина С.А.**  
студ. гр. Арх-1-09, ВолгГАСУ

**Козлова Л.А.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ

**Козлова Ю.В.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ

**Колобанов А.А.**  
студ. гр. ПГС-1-07, ВолгГАСУ

**Кольшева Д.О.**  
студ. гр. Арх-2-09, ВолгГАСУ

**Коньшева Е.**  
студ. гр. ВиВ-2-07, ВолгГАСУ

**Корнеева Е.Ю.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Короткова Н.В.**  
студ. гр. ЭОП-1-09, ВолгГАСУ

**Костюкова К.С.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Кочеткова А.С.**  
студ. гр. ЭУП-4-09, ВолгГАСУ

**Кубенко Ю.А.**  
студ. гр. ЗСЧ-1-07, ВолгГАСУ

**Кудряшова Е.Б.**  
студ. гр. СМ-1-10, ВолгГАСУ

**Кузнецов А.И.**  
студ. гр. ПБ-1-10, ВолгГАСУ

**Кузнецова Ю.И.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ

**Кукушкин А.М.**  
студ. гр. ЗСЧ-1-08, ВолгГАСУ

**Курсеков И.М.**  
студ. гр. ОБД-1-09, ВолгГАСУ

**Кутепова М.В.**  
студ. гр. Арх-2-06, ВолгГАСУ

**Кущева Ю.А.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Легкий А.Д.**  
студ. гр. ЭОП-1-09, ВолгГАСУ

**Лейко А.В.**  
студ. гр. СУЗиС-1-11, ВолгГАСУ

**Лейчу Н.Ф.**  
студ. гр. ДАС-1-09, ВолгГАСУ

**Литвинов Д.И.**  
студ. гр. ОБД-1-09, ВолгГАСУ

**Лукьяненко Н.Б.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Майоров С.В.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ

**Макарова В.Н.**  
студ. гр. Арх-2-09, ВолгГАСУ

**Максимова А.В.**  
студ. гр. Арх-1-08, ВолгГАСУ

**Маликова Д.И.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ

**Маликова О.Ю.**  
студ. гр. ОБД-2-07, ВолгГАСУ

**Мальцев А.В.**  
студ. гр. СУЗиС-1-11, ВолгГАСУ

**Манвелян В.Т.**  
студ. гр. ПЗ-1-10, ВолгГАСУ

**Маркова Е.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Мосиенко Е.А.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Мукашев Т.Г.**  
студ. гр. СУЗиС-1-11, ВолгГАСУ

**Недоступова Я.А.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ

**Немецкова Е.Ю.**  
студ. гр. СМ-1-10, ВолгГАСУ

**Нидзий А.О.**  
студ. гр. ПБ-1-11, ВолгГАСУ

**Никитина А.В.**  
студ. гр. ИСТ-1-09, ВолгГАСУ

**Никифорова Я.В.**  
студ. гр. Арх-1-09, ВолгГАСУ

**Николаева М.В.**  
студ. гр. ЭОП-1-08, ВолгГАСУ

**Овчарова А.В.**  
студ. гр. Арх-1-10, ВолгГАСУ

**Пересыпкина Е.Е.**  
студ. гр. ФК-2-09, ВолгГАСУ

**Петрова Н.Ю.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Погорелова Ю.М.**  
студ. гр. ЗСЧ-1-07, ВолгГАСУ

**Полицимако К.А.**  
студ. гр. ПГС-1-07, ВолгГАСУ

**Полупанова М.С.**  
студ. гр. Арх-1-10, ВолгГАСУ

**Полянский Д.А.**  
студ. гр. ОБД-1-09, ВолгГАСУ

**Потова Д.**  
студ. гр. ТГВ-1-07, ВолгГАСУ

**Прасолова В.Д.**  
студ. гр. ДАС-1-10, ВолгГАСУ

**Прыгунова Е.В.**  
студ. гр. ИСТ-1-08, ВолгГАСУ

**Пузанова Т.В.**  
студ. гр. ФК-2-09, ВолгГАСУ

**Пучкин А.И.**  
студ. гр. ОБД-1-09, ВолгГАСУ

**Пшеничкина Н.А.**  
студ. гр. ЗСЧ-1-10, ВолгГАСУ

**Пяткина Е.А.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ

**Резяпкин П.В.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ

**Рыбак А.В.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Савкова А.А.**  
студ. гр. Арх-1-10, ВолгГАСУ

**Сарбалиева Е.Н.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Сахарова А.А.**  
студ. гр. ВиВ-1-07, ВолгГАСУ

**Сацкая И.В.**  
студ. гр. Арх-1-10, ВолгГАСУ

**Свинарева Д.И.**  
студ. гр. ЗСЧ-1-10, ВолгГАСУ

**Серикова И.Н.**  
студ. гр. ЭУП-4-06, ВолгГАСУ

**Силкина Ю.О.**  
студ. гр. ЭУП-4-07, ВолгГАСУ

**Симон Е.В.**  
студ. гр. СМ-1-10, ВолгГАСУ

**Симонян А.А.**  
студ. гр. ЗСЧ-1-07, ВолгГАСУ

**Синельников Р.С.**  
студ. гр. ЗСЧ-1-07, ВолгГАСУ

**Смольякова О.Д.**  
студ. гр. ЭУП-4-07, ВолгГАСУ

**Соболева О.М.**  
студ. гр. ПБ-1-10, ВолгГАСУ

**Соломатина О.А.**  
студ. гр. ПБ-1-08, ВолгГАСУ

**Сотникова Е.О.**  
студ. гр. ЭОП-1-08, ВолгГАСУ

**Старостина А.**  
студ. гр. ТГВ-1-07, ВолгГАСУ

**Старостина А.С.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ

**Стоян Т.С.**  
студ. гр. ПЗ-1-08, ВолгГАСУ

**Сундукова Е.Ф.**  
студ. гр. ЭУП-4-07, ВолгГАСУ

**Сыряева Д.И.**  
студ. гр. ЭОП-1-07, ВолгГАСУ

**Устиченко А.А.**  
студ. гр. ИСТ-1-09, ВолгГАСУ

**Устьян М.А.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ

**Федотова В.С.**  
студ. гр. Арх-2-10, ВолгГАСУ

**Федотова О.А.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Фетисов А.Д.**  
студ. гр. ТГВ-1-09, ВолгГАСУ

**Фетисова А.А.**  
студ. гр. ЭУП-4-07, ВолгГАСУ

**Филиппова Н.М.**  
студ. гр. Арх-2-06, ВолгГАСУ

**Халяпина М.С.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ

**Харитоновна Д.М.**  
студ. гр. ФК-1-09, ВолгГАСУ

**Хегай Д.А.**  
студ. гр. Арх-1-10, ВолгГАСУ

**Хохлев Н.В.**  
студ. гр. ЗСЧ-1-07, ВолгГАСУ

**Хохлова Е.В.**  
студ. гр. Арх-2-09, ВолгГАСУ

**Цибулина К.В.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ

**Цыбулина А.А.**  
студ. гр. ИЗОС-1-07, ВолгГАСУ

**Чеботарева А.В.**  
студ. гр. Арх-2-10, ВолгГАСУ

**Чернуцкая Э.Н.**  
студ. гр. ДАС-1-05, ВолгГАСУ

**Чурикова В.**  
студ. гр. ТГВ-1-07, ВолгГАСУ

**Чуркина А.А.**  
студ. гр. Арх-2-08, ВолгГАСУ

**Шапочкин Н.А.**  
студ. гр. ФК-1-07, ВолгГАСУ

**Шестимирова Е.И.**  
студ. гр. ФК-1-09, ВолгГАСУ

**Юрин П.С.**  
студ. гр. СМ-4-11, ВолгГАСУ

**Юрина Е.В.**  
студ. гр. ДАС-1-06, ВолгГАСУ

**Языкова А.С.**  
студ. гр. ФК-2-09, ВолгГАСУ

## СВЕДЕНИЯ О НАУЧНЫХ РУКОВОДИТЕЛЯХ

**Абрамян С.Г.**  
к.т.н., доц., доц. каф. «ТСП»,  
ВолгГАСУ

**Антонова Н.Н.**  
доц. каф. «ОАПРЖС», ВолгГАСУ

**Артемова Е.Б.**  
к.т.н., доц. каф. «ИГСИМ»,  
ВолгГАСУ

**Арушонок Ю.Ю.**  
к.т.н., доц., доц. каф. «СКОиНС»,  
ВолгГАСУ

**Бабалич В.С.**  
к.т.н., доц., проф. каф. «СКОиНС»,  
ВолгГАСУ

**Баранская Е.А.**  
доц. каф. «АрхЖОЗ», ВолгГАСУ

- Болеев А.А.**  
аспирант каф. «СКОиНС»,  
ВолгГАСУ
- Боровик В.С.**  
д.т.н., проф., зав. каф. «ЭУДХ»,  
ВолгГАСУ
- Вильгельм Ю.С.**  
к.т.н., доц., доц. каф. «СКОиНС»,  
ВолгГАСУ
- Власова О.С.**  
ст. преп. каф. «ПБиГЗ», ВолгГАСУ
- Войтюк А.А.**  
аспирант каф. «СКОиНС»,  
ВолгГАСУ
- Волков В.С.**  
доц. каф. «ДиМДИ», ВолгГАСУ
- Галиярова Н.М.**  
д.ф.-м.н., доц., проф. каф.  
«Физика», ВолгГАСУ
- Главатских Л.Ю.**  
к.арх., доц. каф. «ДиМДИ»,  
ВолгГАСУ
- Диденко В.Г.**  
д.т.н., проф., зав. каф. «ПБиГЗ»,  
ВолгГАСУ
- Додина О.В.**  
доц. каф. «АрхЖОЗ», ВолгГАСУ
- Ерохин А.В.**  
ст. преп. каф. «ЭУДХ», ВолгГАСУ
- Ефремова Т.В.**  
к.т.н., доц. каф. «ТГСив»,  
ВолгГАСУ
- Жбанова Н.Ф.**  
к.п.н., доц. каф. «ПМиВТ»,  
ВолгГАСУ
- Жуков А.Н.**  
асс. каф. «Архитектура»,  
ВолгГАСУ
- Зайцева Е.Ю.**  
ст. преп. каф. «ЭУДХ», ВолгГАСУ
- Затонская И.Г.**  
ст. преп. каф. «ОАПРЖС»,  
ВолгГАСУ
- Злобин В.Н.**  
к.т.н., доц., доц. каф. «ЭиТ»,  
ВолгГАСУ
- Иванова Н.В.**  
к. арх., проф., зав. каф. «ОАПРЖС»,  
ВолгГАСУ
- Иванова Н.А.**  
ст. преп. каф. «ПБиГЗ», ВолгГАСУ
- Игнатъев А.В.**  
к.т.н., доц., зав. каф. «ПМиВТ»,  
ВолгГАСУ
- Карапузова Н.Ю.**  
к.т.н., доц. каф. «ЭиТ», ВолгГАСУ
- Карпенко А.Г.**  
доц. каф. «ОАПРЖС», ВолгГАСУ
- Карпушко Е.Н.**  
к.э.н., доц. каф. «ЭУН», ВолгГАСУ
- Колышев Ю.Б.**  
проф., проф. каф. «ОАПРЖС»,  
ВолгГАСУ
- Кропочева И.Ю.**  
доц. каф. «ДиМДИ», ВолгГАСУ
- Кудашев А.С.**  
к.т.н., доц., проф. каф. «СКОиНС»,  
ВолгГАСУ
- Кузнецов В.Н.**  
к.ф.-м.н., доц. каф. «ЭиТ»,  
ВолгГАСУ
- Ли М.С.**  
проф., проф. каф. «ОАПРЖС»,  
ВолгГАСУ
- Лукин В.В.**  
к.т.н., доц., доц. каф. «ЭиТ»,

ВолгГАСУ

**Лукьяница М.В.**

к.э.н., доц., зав. каф. «ФБУиА»,  
ВолгГАСУ

**Мазница Е.М.**

к.э.н., доц., доц. каф. «ФБУиА»,  
ВолгГАСУ

**Матовников С.А.**

к. арх., доц., зав. каф. «ДиМДИ»,  
ВолгГАСУ

**Мельников В.В.**

ст. преп. каф. «СиЭТС», ВолгГАСУ

**Никифорова М.Е.**

к.э.н., доц. каф. «ЭТиЭП»,  
ВолгГАСУ

**Олейников П.П.**

к.т.н., доц., проф. каф.  
«Архитектура», ВолгГАСУ

**Островская Г.Н.**

к.т.н., доц., доц. каф. «ЭУДХ»,  
ВолгГАСУ

**Поляков В.Г.**

к.э.н., зав. каф. «ЭТиЭП»,  
ВолгГАСУ

**Полянский Е.А.**

доц. каф «ДиМДИ», ВолгГАСУ

**Потокина Т.М.**

к. филос.н., доц., доц. каф.  
«ОАПРЖС», ВолгГАСУ

**Потоловский Р.В.**

аспирант каф. «СКОиНС»,  
ВолгГАСУ

**Протопопова А.А.**

ст. преп. каф. «ОАПРЖС»,  
ВолгГАСУ

**Пустовалов Е.В.**

ассистент кафедры «ВиВ», »,  
ВолгГАСУ

**Рауткин А.И.**

доц. каф. «ОАПРЖС», ВолгГАСУ

**Рогова Н.В.**

к.э.н., доц. каф. «ЭТиЭП»,  
ВолгГАСУ

**Салугин А.Н.**

д.с.-х.н., доц., проф. каф. «ПМиВТ»,  
ВолгГАСУ

**Сапожкова Н.В.**

ст. преп. каф. «СиЭТС», ВолгГАСУ

**Сеимов В.И.**

ст. преп. каф. «ЭУДХ», ВолгГАСУ

**Серебряная В.В.**

к.иск., доц., проф. каф «ДиМДИ»,  
ВолгГАСУ

**Скоробогатченко Д.А.**

к.т.н., доц., доц. каф. «ЭУДХ»,  
ВолгГАСУ

**Ульянова О.Ю.**

к.э.н., доц., проф. каф. «ЭТиЭП»,  
ВолгГАСУ

**Фоменко Н.А.**

к.т.н., доц., доц. каф. «СиЭТС»,  
ВолгГАСУ

**Харланов В.Л.**

д.т.н., доц., проф. каф. «СКОиНС»,  
ВолгГАСУ

**Черешнев И.В.**

к. арх., доц., доц. каф «ДиМДИ»,  
ВолгГАСУ

**Чеснокова О.Г.**

доц. каф. «Архитектура»,  
ВолгГАСУ

**Швец А.В.**

доц. каф «ДиМДИ», ВолгГАСУ

**Шевцова И.М.**

ассистент кафедры «ВиВ», »,  
ВолгГАСУ

**Шкотова О.В.**

доц. каф «ДиМДИ», ВолгГАСУ

**Юрко А.В.**

к.т.н., доц., доц. каф. «ВиВ»,  
ВолгГАСУ

**Янушкина Ю.В.**

к. арх., доц. каф. «АрхЖОЗ»,

ВолгГАСУ

**Яценко С.О.**

к.э.н., доц., доц. каф. «ЭТиЭП»,  
ВолгГАСУ

**Ящук Т.В.**

к.э.н., доц., доц. каф. «ФБУиА»,  
ВолгГАСУ

Научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК, ОБРАЗОВАНИЯ  
И ПРАКТИКИ**

**Сборник студенческих научных работ,  
посвященный 60-летию образования ВолгГАСУ**

Материалы публикуются в авторской редакции

Ответственный за выпуск А.В. Игнатъев

Компьютерная правка и верстка Е.В. Мелихова

Подписано в свет 17.12.2012. Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. Объем данных 44,9 Мб  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»  
400074, Волгоград, ул. Академическая, 1  
<http://www.vgasu.ru>, [info@vgasu.ru](mailto:info@vgasu.ru)