

Министерство образования и науки
Российской Федерации

Волгоградский государственный
архитектурно-строительный
университет



ЕЖЕГОДНАЯ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

профессорско-преподавательского состава
и студентов Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета

Материалы конференции
29—30 апреля 2014 г., Волгоград
В двух частях

ЧАСТЬ I

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

ЕЖЕГОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА
И СТУДЕНТОВ ВОЛГОГРАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Материалы конференции

29—30 апреля 2014 г., Волгоград

В двух частях

ЧАСТЬ I

Волгоград

ВолгГАСУ

2014

УДК 001+378:72:69(063)
ББК 77.584я431+38я431
Е34

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, проф. С.Ю. Калашников,
д-р техн. наук, проф. А.Н. Богомолов,
д-р техн. наук, проф. О.В. Бурлаченко,
канд. арх., проф. А.В. Антюфеев,
д-р техн. наук, проф. В.А. Пшеничкина,
д-р техн. наук, проф. Н.В. Мензелинцева,
канд. техн. наук., доц. А.В. Жиделёв

Е34 **Ежегодная** научно-техническая конференция профессорско-преподавательского состава и студентов Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета : материалы конференции, 29—30 апреля 2014 г., Волгоград : в 2-х ч. Ч. I / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Волгоград : ВолгГАСУ, 2014. — 328 с.

ISBN 978-5-98276-687-8 (ч. I)
ISBN 978-5-98276-686-1

Рассмотрены проблемы развития архитектурно-строительного образования, экологические и экономические вопросы строительного комплекса, автономные системы жизнеобеспечения, применение современных строительных материалов и технологий, вопросы архитектурно-градостроительного комплекса, совершенствование дорожного строительства и др. В материалах содержатся статьи и доклады участников конференции: преподавателей, аспирантов, докторантов и студентов университета.

Для научных работников, ведущих специалистов, сотрудников научно-исследовательских институтов, преподавателей вузов, соискателей, аспирантов и специалистов строительной отрасли.

УДК 001+378:72:69(063)
ББК 77.584я431+38я431

ISBN 978-5-98276-687-8 (ч. I)
ISBN 978-5-98276-686-1



©Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», 2014

©Авторы статей, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Вовко В.В., Стефаненко И.В. Применение серы в технологии литого асфальтобетона	8
Калашникова А.С., Акчурин Т.К., Пушкарская О.Ю. Многокомпонентная полимерная система для гидроизоляции строительных конструкций	10
Лукьяница С.В. Разработка составов сухих смесей на основе отходов химических производств в технологии высококачественных наливных полов	16
Соколов П.Э., Стефаненко И.В. Оценка временного фактора в формировании радиационного фона зданий	17
Соколов П.Э., Стефаненко И.В. Социально-экономические аспекты радиационной безопасности	21
Соловьева Т.А., Акчурин Т.К., Пушкарская О.Ю. Повышение качества, долговечности, экономичности бетона путем армирования отходами углеволокна	24
Соловьева Т.А., Акчурин Т.К., Пушкарская О.Ю. Анализ роли армирующих отходов углеволокна в формировании структуры цементно-волокнистой композиции	27
Тухарели А.В., Акчурин Т.К. Разработка составов и технологий модифицированных бетонов для подземных частей зданий	31
Тухарели А.В., Акчурин Т.К. Модифицированные бетоны нового поколения	34
Федянина А.В., Григорьевский В.В. Определение термостойкости жаростойких бетонов с использованием гранулированного шлака резонансным методом	38
Хирис Н.С., Акчурин Т.К. Высоконаполненный мелкодисперсный бетон для гидротехнических сооружений	40
Хирис Н.С., Акчурин Т.К. Формирование внутренней структуры мелкозернистого бетона высокой плотности и прочности при наполнении металлургическим шлаком и двухфазотном виброуплотнении	43

СЕКЦИЯ «ГИДРОТЕХНИКА И МЕХАНИКА ГРУНТОВ»

Вольская О.Н., Гатаулин П.М., Кучеров И.А. Организация управлением безопасностью ГТС на Волжской ГЭС	47
Каныгин В.А., Дубачева Л.В. Расчет течения вязкопластичной жидкости в зернистом слое	51
Каныгин В.А., Тютюшев К.Г. Определение погрешности при проведении вискозиметрических измерений	52
Кузнецова С.В., Алексеенко А.А. Атмосферные катастрофы Нижнего Поволжья	54
Кузнецова С.В., Муковнин А.А. Изменение физико-механических свойств набухающих грунтов территории Волгограда при обводнении	56
Махова С.И., Сухорукова Д.А. Геопатогенные зоны в районах развития солянокупольной тектоники	59
Махова С.И. Влияние подъема уровня грунтовых вод на геологические условия городских агломераций Юга России	62
Мусаелян С.М., Кучеров И.А. Зарегулированность стока реки Волга и проблемы устойчивого водобеспечения Волго-Ахтубинской поймы	67
Мусаелян С.М., Самоходкин П.В. Разработка новой методики эколого-экономического картирования загрязненности водных объектов	70
Туманов С.Л. К расчету устойчивости уступов и откосов грунтовых выемок с учетом их взаимного влияния	73

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

Арушонов Ю.Ю., Бойченко Д.Ю. К вопросу об определении снеговых и ветровых нагрузок на покрытие сводчатой формы на примере здания физкультурно-оздоровительного комплекса в г. Волгограде	75
Одногулов М.Н., Муравьёва Л.В. Оценка риска и обеспечение безопасности в строительстве	78
Сёмин Д.Ф., Муравьёва Л.В. Взрывоопасное воздействие пыли на строительные конструкции	83
Строк С.И., Муравьёва Л.В. Принципы расчёта на огнестойкость строительных конструкций по международным пожарно-техническим правилам (IFEG) и нормам РФ	86
Шаповалов Д.М., Арушонов Ю.Ю. О выборе типа сечения несущих конструкций покрытия на примере здания аэровокзального комплекса в г. Волгограде	91

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Весова Л.М., Зацаринная Д.Д. Технология возведения телевизионной башни	95
Весова Л.М., Мурадова Н.С. Строительные материалы из переработанного сырья и их использование в гражданском строительстве	98
Тухарели В.Д., Чередниченко Т.Ф. Перспективные технологии возведения большепролетных сооружений	100
Тухарели В.Д., Чередниченко Т.Ф. Передовые энергосберегающие технологии устройства светопрозрачных фасадных систем	103

СЕКЦИЯ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ»

Шубин М.А., Юшин О.В. Формирование абразионного уступа Волгоградского водохранилища в хвалынских глинах	107
--	-----

СЕКЦИЯ «ЭКСПЕРТИЗА И УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ»

Антонян О.Н., Карпушко Е.Н., Милеева Е.В. Анализ доступности рынка жилья эконом-класса в Волгограде	111
Карпушко Е.Н., Колобова Е.С. Особенности механизма предоставления земельных участков под строительство олимпийских объектов	115
Карпушко Е.Н., Тельпук А.В. Взаимопроникновение экономических и строительно-технических наук как объективная основа развития теории судебной экспертизы в решении стоимостных вопросов	118

СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ»

Ермилова Н.Ю., Бабакова С.А. Проектирование бизнес-модели малого производственного предприятия в рамках внеурочной деятельности для школ-интернатов	122
Ермилова Н.Ю., Никифорова Е.В. Методика обучения технической терминологии в курсе черчения	126
Ермилова Н.Ю., Пикулева Т.Р. Развитие пространственного воображения обучаемых в системе работы средней школы	129
Ермилова Н.Ю., Поздня Л.В. Растить инженера. Пути интеграции общего и высшего образования	134
Ермилова Н.Ю. Педагогическое взаимодействие и его роль в образовательном процессе вуза	138
Маринина О.Н. Организация эмпирического материала при изучении начертательной геометрии	142
Семякина А.Д., Цыганов М.В., Боженко Ю.А. Повышение технико-эксплуатационных характеристик дорожных покрытий в резко-континентальном климате	144

Степанова И.Е. Самостоятельная работа студентов как процесс интенсификации обучения в вузе	145
Цыганов М.В., Боженко Ю.А., Семякина А.Д. Исследование изменения размерности многомерных пространств	147
Цыганова Ю.М. Способы организации самостоятельной работы студентов архитектурно-художественных специальностей по графическим дисциплинам	151

СЕКЦИЯ «ФИЗИКА»

Васильева Л.А., Бондаренко П.В., Азизова Н.В. Неустойчивость движения автомобиля под действием случайных боковых сил	154
---	-----

СЕКЦИЯ «НЕФТЕГАЗОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ»

Ахметова А.Н., Булычев Г.А. Концевая ступень сепарации нефти	158
Баязитов В.Д., Луговая В.А. Индукционная наплавка износостойких композиционных материалов	161
Будников Д.С., Перфилов В.А. Утилизация бурового шлама	162
Быков Д.В., Перфилов В.А. Современные подводные буровые комплексы	165
Дегтярева Д.С., Луговая В.А. О выборе метода упрочнения сопрягаемых деталей машин	170
Ефремов К.А., Галимзянов А.С., Корчагин В.А. Экспериментальные исследования переходной функции и получение математической модели газонагревательной печи	172
Каминский И.А., Буров А.М. Пористый модифицированный порошковый сплав	173
Каминский И.А., Буров А.М. Применение порошковых сплавов для подшипников скольжения в гравитационных смесителях	175
Краснов М.С., Ярошик В.В. Разработка ледостойкой конструкции райзерного блока кессонного типа	178
Лобакин М.А., Анисимов Л.А. Анализ рисков при строительстве и эксплуатации газораспределительных сетей Волгоградской области	180
Малышев Г.А., Ярошик В.В. Технология возведения опорной стенки искусственного острова под кустовое бурение	184
Прокудина Е.Л., Габова В.В. Оценка НДС платформы блок-кондуктора в зоне месторождения им. В. Филановского на шельфе Каспийского моря	188
Соловьев Е.В., Филатов В.А. Последовательность работы верхнего привода бурильной колонны	190
Суздальцев В.Р., Габова В.В. Анализ поведения конструкций стационарной платформы кессонного типа райзерного блока в районе Каспийского моря	191
Сычев В.С., Филатов В.А. Монтаж устьевого оборудования буровой платформы	193
Томарева И.А., Карагодов Н.А. Перспективы применения метода горизонтально-направленного бурения для строительства морских нефтегазопроводов	194
Чикова Я.Е., Булычев Г.А. Применение эжекторной установки при подготовке сероводородсодержащего газа	197
Щеглов А.Р., Филатов В.А. Установка на морское дно гравитационной платформы	199

СЕКЦИЯ «ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ»

Любченко А.С., Моисеенко С.А. Применение экструдированного пенополистирола при устройстве дорожных одежд в Волгоградской области	201
---	-----

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

Ерещенко Т.В., Жиделёв А.В., Ляшенко А.А. Моделирование процесса исследования свойств бетона в зависимости от нескольких факторов	205
Жиделёв А.В., Ерещенко Т.В., Строк А.И. Использование встроенных функций MathCAD в задачах определения фактического класса бетона монолитных конструкций неразрушающими методами	209

Забродина О.М. Использование сервисов Google в образовательной деятельности преподавателей и студентов	212
Иванов И.В., Иванченко Ю.В. Построение сводных таблиц в ТП Microsoft Excel для анализа данных и подведения итогов	214
Игнатъев А.В., Аброськин А.А. Платформа R как основа для автоматизированной информационной системы комплексной оценки эколого-гигиенической обстановки крупного промышленного города	217
Михайлова Н.А., Вишнякова П.В. Анализ бизнес-ситуации в ТП MS Excel	221
Михайлова Н.А., Евсеева А.Н. Сравнение степеней операционного леввериджа в ТП MS Excel	225
Потапова Н.Н. Стили обучения в учебном процессе	229
Семенова В.В., Менькова Н.Э., Потапова Н.Н. Метод золотого сечения	231
Усков Ю.И., Катеринина С.Ю. Первые шаги на пути реализации BIM-технологии в учебном процессе	235
Усков Ю.И., Катеринина С.Ю. Создание виртуальной реальности средствами Artlantis	239
Усков Ю.И. «MORPH» — мощное средство создания интуитивного графического интерфейса при объемном моделировании	242

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА»

Кузнецова В.А. Предпринимательство в России: проблемы становления и развития	247
Никифорова М.Е. Формирование нового социального стандарта жилищных условий в российских городах	249
Никифорова М.Е. Роль трансакционных издержек в российском предпринимательстве	253
Поляков В.Г., Яценко С.О. Строительство в Волгоградской области: перспективы, проблемы, специфика	256
Рогова Н.В., Дмитриева М. Эффективность менеджмента фирм как вектор российского бизнеса	258
Рогова Н.В., Кулешов Я.И. Способы привлечения инвестиций в модель «Стартап»	261
Ульянова О.Ю., Шитова Н. Государственная экономическая политика в Западной Европе: направления и приоритеты	265
Ульянова О.Ю. Государственное регулирование жилищного сектора: принципы и методы	270
Щепелева И.А. Роль государственных инвестиций и государственных заказов в инновационном развитии фирмы	274
Яценко С.О., Егорова Е.В. Особенности поведения потребителя и производителя на российском и мировом рынке интернет-продаж	275
Яценко С.О., Шендакова Л.С. Оценка современного этапа развития нефтяной промышленности в России	278
Яценко С.О. Субъектно-объектная характеристика социальных инвестиций	279

СЕКЦИЯ «ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»

Жатикова М.С. Градостроительное картографирование территорий газопроводов (на примере Волгоградской области)	282
Ксенович М.Я., Юшин В.В. Анализ и предложения направленности стратегии и тактики активизации современного развития украинской архитектуры–градостроительства	283

СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ГОРОДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО»

Бикмухамедова Р.Р., Коростелева Н.В. Оценка озеленения р.п. Городище как составного элемента зеленого каркаса Волгоградской области	289
Ганжа О.А., Соловьева Т.В. Метод главных компонент и его применение при описании эколого-экономических процессов	292

Дмитриева Н.И., Коростелева Н.В. К вопросу развития малоэтажной застройки как альтернативы многоэтажному строительству на примере города Волгограда	295
Коньшова О.В., Коростелева Н.В. Проблемы и пути освоения сложного рельефа города Волгограда	297
Коростелева Н.В. К вопросу создания благоприятного акустического режима в городах линейного типа	300
Косицына Э.С., Светличная О.А., Яковлева А.В. К вопросу о концепции комплексного благоустройства дворовых пространств (на примере г. Волгограда)	304
Нестеренко Е.В., Коростелева Н.В. Размещение общественных туалетов в местах массового пребывания людей как фактор создания благоприятной городской среды	305
Светличная О.А., Яковлева А.В., Косицына Э.С. К вопросу о концепции комплексного благоустройства дворовых пространств (на примере г. Волгограда)	309
Сидоренко В.Ф., Ермоленко Е.Д. Организация утилизации энергосберегающих ламп как одно из решений экологических проблем	311
Сидоренко В.Ф., Маркелов П.В. Обоснование и разработка градоэкологического паспорта жилища (на примере Центрального района г. Волгограда)	313
Швагерус П.В., Нестеренко Е.В. Государственное регулирование системы реализации нормативных требований по обращению с опасными отходами на территории Волгоградской области	317
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	323

СЕКЦИЯ «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

В.В. Вовко, И.В. Стефаненко

ПРИМЕНЕНИЕ СЕРЫ В ТЕХНОЛОГИИ ЛИТОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА

Министерством транспорта РФ разработано программу развития дорожной сети до 2019 года. Ее безусловный приоритет — это строительство высококачественных федеральных трасс и реконструкция дорог, формирующих международные транспортные коридоры в Европейской части России по направлениям Север–Юг и Центр–Урал, а также по направлениям, обеспечивающим реализацию экономического потенциала Дальнего Востока и Сибири.

Одним из возможных путей развития этого направления может стать применение литого асфальтобетона на основе полимер-битумных вяжущих.

Особенностью конструкций из литого асфальтобетона на основе полимер-битумных вяжущих является единая природа основы — один и тот же битумный материал, обеспечивающий единство и совместную работу слоев между собой в силу одинаковой деформативности, обеспечение слипаемости слоев при технологической температуре 190–200°C, отсутствие необходимости в уплотнении (плотность равна единице), высокая сопротивляемость трещино-, сдвиго- и колееобразованию, морозоустойчивость, прекрасная совместимость с температурными деформациями мостовых металлических пролетов. Литой асфальтобетон органичен в работе с другими видами конструктивных элементов дорожной одежды мостового полотна: обычным асфальтобетоном, гидроизоляцией, деформационными швами, из него наилучшим образом устраиваются направляющие водосточных элементов. Свойства материала и технологии обеспечивают условия удаления воды с поверхности, а также тре-

буемое сцепление колес транспортных средств с дорожным покрытием [1].

Полимербитумное вяжущее обладает высокомолекулярной устойчивой структурой, великолепно связывает битум и исключают его вытапливание и избыточное образование на поверхности дорожного полотна, имеет хорошие адгезионные свойства по отношению к выбранному каменному материалу — карельскому щебню из габбро, диабаз. Фактически литой асфальтобетон является строительным материалом нового поколения, параметры которого не соответствуют Государственным стандартам на обычный асфальтобетон и должны иметь собственные нормативы. Стоимость литого асфальтобетона практически колеблется от стоимости обычного асфальтобетона до полуторакратного значения цены последнего. Типовым приемом существенного удешевления стоимости конструкции дорожной одежды может служить использования в качестве основы обычного асфальтобетона с покрытием из литого асфальтобетона. Устройства дополнительного слоя шероховатой поверхностной обработки кроме россыпи и прикатки щебня катком 1,5 тонн не предполагается. Для обеспечения требуемой шероховатости рекомендуется распределение на поверхностном слое оcherненного щебня фракции 15–20 мм, материал технологичен, однако требует специальных распределителей (из-за отсутствия последнего возможно распределение вручную) [3].

Опыт использования серы в качестве добавки или замены битума показывает, что этому способствуют три основных причины.

Первая причина заключается в возможности снижения расхода битума, цена на который в связи с энергетическим кризисом значительно увеличилась. А уменьшение содержания битума в серобитумных вяжущих за счет добавок более дешевой и имеющейся в значительных количествах серы обеспечивает снижение затрат на устройство дорожных одежд.

Вторая причина заключается в значительном источнике запасов каменных материалов, используемых при устройстве слоев дорожных одежд, которые приходится завозить из других, как правило, отдаленных районов. Применение серобитумных вяжущих материалов позволяет широко использовать в дорожном строительстве местные песчаные грунты, слабые каменные материалы, золы и шлаки, что также обеспечивает существенный экономический эффект.

Третья причина заключается в значительном улучшении свойств асфальтобетонных смесей на основе серобитумного вяжущего. К их числу относятся более высокая прочность при сжатии, что дает возможность уменьшить толщины соответствующих слоев дорожных одежд; более высокая теплоустойчивость без значительного увеличения жесткости при низких температурах, что снижает опасность образования в слоях дорожных одежд трещин в холодное (зимнее) время и пластических деформаций в жаркий (летний) период; приготовление смесей на основе серобитумного вяжущего при более низких температурах нагрева компонентов; более высокая устойчивость серобитумных материалов к динамическим нагрузкам; более высокая устойчивость к воздействию бензина, дизельного топлива и других органических растворителей, что позволяет использовать их при устройстве покрытий на стоянках автомобилей, станциях технического обслуживания.

Эти выводы сделаны на основании двадцатилетнего опыта применения серы в дорожном строительстве США, Канады и стран Западной Европы.

Использование серы в дорожном строительстве США и Канады

Наиболее широкое использование асфальтобетонов с добавлением серы наблюдается в США. Здесь серобитумное вяжущее применяют как при новом строительстве, так и при реконструкции дорог и ремонте дорожных покрытий.

Существует два технологических способа применения серы в слоях дорожных одежд из минеральных материалов, обработанных битумом: с использованием незначительного количества серы в качестве разжижителя битума в обычных асфальтобетонных смесях; с применением большого количества серы (используется и как наполнитель смеси). Следует отметить, что введение серы в битум возможно также двумя способами. При первом способе мелкие частицы серы (5 мкм) вводят в горячий битум, непрерывно перемешивая. При этом сера плавится. При втором способе расплавленную серу при температуре ниже 150°C добавляют в горячий битум при интенсивном перемешивании.

В обоих случаях скорость перемешивания должна обеспечивать образование эмульсии и инициировать реакцию химического взаимодействия этих компонентов. Исследования показывают, что по таким технологическим режимам можно приготавливать вяжущие (смеси на его основе), содержащие до 30% серы в битуме.

Поскольку плотность серы намного выше, чем плотность битума, расход сероорганического вяжущего для приготовления асфальтобетонных смесей несколько выше, чем битума.

Особенностью таких асфальтобетонных смесей на основе серобитумных вяжущих являются их хорошие удобообрабатываемость (вязкость серобитумного вяжущего при равной температуре меньше, чем исходного битума) и уплотняемость. В северных штатах США, где средняя зимняя температура воздуха достигает минус 30°C, с целью уменьшения трещинообразования на асфальтобетонных покрытиях используют в качестве органической составляющей вяжущего битум с глубиной проникания иглы 250–350 мм при температуре 25°C. В него вводят до 20% серы, что способствует

повышению термостабильности вяжущего, а значит, и сдвигоустойчивости таких дорожных покрытий в летний эксплуатационный период.

По результатам четырех- и пятилетней эксплуатации конструкции дорожной одежды мостовых объектов через р. Волга у с. Пристанное получены следующие результаты: отсутствие трещин, выкрашиваний, вспучиваний, хорошие условия стока воды, структура материала препятствуют возникновению гололеда за счет упругости материала и механического разрушения пленки гололеда при проезде транспортного средства, подтверждена высокая водонепроницаемость материала и конструкции, стабильность коэффициента сцепления, отсутствие трещин в стыках соприкосновений с другими конструктивными элементами, уменьшение шумообразования относительно аналогичных конструкций и устройств шероховатой поверхностной обработки, хорошая адгезия с материалами дорожной разметки, отсутствие каких либо проявлений возможного пережога битума при указанных температурах приготовления, высокая личная оценка участников дорожно-го движения при проезде по мостовому

переходу. Важнейшим достоинством указанной конструкции является применение в качестве гидроизоляции полимербитумной мастики.

Применение конструкции дорожной одежды мостового полотна на основе литого асфальтобетона регламентировано Рекомендациями по устройству дорожных покрытий с шероховатой поверхностью (Росавтодор 5.01.2004) [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Устройство конструкций дорожной одежды мостового полотна с использованием литого асфальтобетона на основе полимер-битумных вяжущих // Проект отраслевых методических рекомендаций. Саратов, РОСДОРТЕХ. 2003 г.

2. Гохман Л.М. Почему битумы, отвечающие требованиям ГОСТ 22245-90, не соответствуют требованиям условий эксплуатации асфальтобетонных покрытий / Транспорт России. Главная тема / июнь, 2005 г.

3. ОДН 218.0.006-2002 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог. Основные положения» от 3 октября 2002 г. N ИС-840-р.

4. Рекомендациями по устройству дорожных покрытий с шероховатой поверхностью (Росавтодор 5.01.2004).

А.С. Калашникова, Т.К. Акчурин, О.Ю. Пушкарская

МНОГОКОМПОНЕНТНАЯ ПОЛИМЕРНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Проблема дефицита и дороговизны исходных материалов для эпоксидных модифицированных гидроизоляционных композиций может решаться путем использования техногенных отходов полимерного и минерального состава. Авторами статьи предлагается многокомпонентная полимерная система для гидроизоляции строительных конструкций на основе полимерных отходов. Структура пленкообразования при нанесении полимерной многокомпонентной системы обеспечивает эффект «самозалечивания» путем заполнения и блокирования пор и трещин в поверхностном слое образца, что может обуславливать снижение водопоглощения и гидроизоляционные свойства состава композиции.

Традиционно существующие методы защиты бетонной поверхности от атмосферного воздействия, проникновения воды, биологических разрушений заключаются в нанесении на поверхность материалов на цементной основе. Возникающие при этом технологические про-

блемы заключаются в необходимости тщательной подготовки поверхностей перед нанесением, просушки, строгом соблюдении технологических параметров работы с бетонными конструкциями [1]. Их не высокая эффективность и трудоемкость объяснялась низким техноло-

гическим уровнем и дефицитом соответствующих качественных материалов.

Изобретенная несколько лет назад технология проникающей или капиллярной гидроизоляции не оценена еще в полной мере в мировой строительной индустрии. Эффект гидроизоляции достигается за счет того, что водонерастворимые соединения заполняют поры и микропустоты бетона. В первом случае — образующимися в результате реакции активных химических компонентов неорганического покрытия с цементным камнем бетона в присутствии воды водонерастворимые соединения, во втором случае — это полимерные составы, максимально глубоко проникающие в структуру цементного камня и закупоривающие воздушные поры и микротрещины в общей массе бетонной конструкции. Органические пропиточные составы создаются на основе акрила, эпоксидной смолы, полиуретана и т.д. Полимерная пропитка цепочками своих молекул заполняет поры, впитывается полностью в поверхность, в результате чего достигается полное обеспыливание бетонной конструкции, приводящее к повышению устойчивости к влаге, химически агрессивным средам, обеспечивается снижение истирающей способности бетона, упрочняется его верхний слой, повышаются в целом физико-химические и эксплуатационные характеристики конструкции. Для придания поверхности антискользящих свойств, материал полимерной пропитки армируют тонкодисперсными частицами кварцевого песка, что дополнительно снижает истираемость. Следует отметить пропиточные материалы со специфическими свойствами, гидрофобизирующими, создающими гидроизоляционный слой на поверхности бетона. Проникая в воздушные поры и микротрещины бетонных композиций, гидроизоляция в виде пропитки позволяет защитить железобетонную конструкцию изнутри помещения, что важно при ремонте фундаментов, монолитных стен и т.п.

В России пропиточные составы начали выпускаться по лицензии фирмы *Struktural protection enterprise* (США) — марка "Пенетрон". На сегодняшний день популярны

пропиточные материалы неорганического и органического состава: «Барраластик» производства фирмы «Heidelberger-Zement» (Германия), двухкомпонентные полимерцементные составы «OSMOSEAL», «OSMOFLEX», «OSMOLASTIG», «COVERCOL» производства фирмы «INDEX Construction Systems S.p.A» (Италия). Фирма «Vandex International Ltd» (Швейцария) выпускает проникающую гидроизоляцию «Вандекс». Материал «Ксайпекс» (ХУРЕХ) фирмы «КСАЙПЕКС Кемикел Корп.» (Ванкувер, Канада). Появились марки отечественных смесей проникающего действия: материалы системы «Лахта» с различными модификациями, разработанные совместно специалистами обеих фирм и НИИ АКХ Санкт-Петербургского университета путей сообщения, смеси «ГИДРО-S» (производитель ООО «Вестех» г. Подольск Московской обл.) проникающего действия на основе минерального сырья, герметик «Акватрон-6», материалы «СТРОМИКС» — последняя разработка компании «Стромикс Северо-Запад», составы «Кальматрон®» [1, 3]. Далеко не полный перечень материалов отечественного и импортного производства.

Рынок современных гидроизоляционных материалов представлен как зарубежными образцами материалов, так и материалами отечественного производства. Качество отечественных материалов недостаточно стабильно, хотя и удовлетворяет рабочим параметрам. Импортные материалы обладают высоким качеством, но время транспортировки иногда превышает их срок годности, а аналоги местного производства оставляют желать лучшего, не имея стабильно базы исходных компонентов производства. Снижение цен пропиточных материалов не обеспечивает их качества. Проблемы защиты бетонных поверхностей от воздействия воды, агрессивных сред, атмосферных воздействий, остаются актуальными и требуют комплексного подхода: разработки составов на отечественных сырьевых материалах и технологий их изготовления, обеспечивающих стабильное качество покрытий и его низкую себестоимость.

Разработка полимерных составов на отечественных сырьевых материалах и технологий их изготовления, которые

обеспечивают стабильное качество покрытий и его низкую себестоимость является актуальной задачей проводимых исследований в области гидроизоляции. Из общего перечня возможных видов гидроизоляции окрасочная и мастичная являются наиболее экономичными. Эти технологии менее трудоемки, с небольшим расходом материалов и поддаются комплексной механизации, поэтому им отдается предпочтение, если получаемое покрытие удовлетворяет условиями долговечности и надежности. Наибольший интерес представляют полимерные пропиточные материалы со специфическими свойствами, гидрофобизирующими, создающими гидроизоляционный слой на поверхности бетона. Синтетические смолы в виде вязких жидкостей, порошков или гранул в зависимости от способа производства используются для получения полимерных гидроизоляционных материалов.

Для гидроизоляции используются: модифицированные эпоксидные, фенолформальдегидные, фурановые мастики, арзамит, фаизол; фурановые, эпоксидные, полиэфирные полимеррастворы и полимербетоны; бутилкаучуковые, полисульфидные, наиритовые, кремнийорганические мастичные герметики, к которым относятся термоэластопласты и компаунды. Для окрасочной гидроизоляции применяют составы на основе эпоксидных смол, представляющие их смеси с другими органическими материалами-модификаторами, например, пековым дистиллятом, фурфуроловыми смолами, сланцевыми фенолами и др. В эти составы композиций входят растворители (ацетон, сольвент) и микронаполнители такие как тонкомолотый песок, цемент, кислотоупорный цемент, маршалит, пылевидный кварц, железный сурик. Композиции состоят из двух компонентов, полимерного полуфабриката и отвердителя. Практически во всех сложных условиях эксплуатации эпоксидные модифицированные покрытия наиболее применимы, но дороговизна и дефицитность материалов ограничивают область их применения. Наиболее сложные условия эксплуатации: сочетание агрессивной среды, повышенной эксплуатационной

температуры (до 160°C) и кавитационных воздействий (скорость воды до 60 м/с), оправдывают экономическую целесообразность использования модифицированных эпоксидных композиций.

Проблема дефицита и дороговизны исходных материалов для эпоксидных модифицированных гидроизоляционных композиций может решаться путем использования техногенных отходов полимерного и минерального состава. Возможности применения полимерных отходов при их модификации для гидроизоляционных композиций безграничны, как и синтез новых полимерных материалов, и в этом их большая притягательная сила и экономическая целесообразность для исследователей. Поэтому представляют определенный интерес исследования порошкообразного полимерного отхода, состоящего практически на 99,5 % из эпоксидной смолы. Порошок полимера собирается в системе аспирации при нанесении порошкового антикоррозионного покрытия на металлические поверхности. Собирающийся на фильтрах аспирационной системы порошкообразный полимер является неизбежными технологическими потерями процесса нанесения порошкового антикоррозионного покрытия. Порошкообразная эпоксидная смола, пройдя технологический передел нанесения на поверхность, не потеряла своих термореактивных свойств и может быть использована как вторичное сырье. Причинно-следственная связь между совокупностью существенных признаков предлагаемых исследований и достигаемым техническим результатом заключается в разработке составов полимерной композиции на основе вторичного порошка эпоксидной смолы для эффективной гидроизоляции поверхностей конструкций из бетона, железобетона, кирпича [3].

Вторичный порошок эпоксидной смолы (компонент А) относится к классу термореактивных полимеров. При полимеризации эпоксидных олигомеров происходит пространственная, трехмерная «сшивка» молекул. После отверждения эти материалы не могут подвергаться вторичной термической переработке. Введение в эпоксидный порошок отвердителя (компонент В), например, полиа-

минов, в различных количествах позволяет регулировать сроки твердения и управлять процессом полимеризации композиции. Для повышения прочности и модуля упругости, снижения хрупкости во вторичный порошок эпоксидной смолы вводили модифицирующую добавку (компонент Б). Выбранный растворитель для композиции – это компонент Г. Таким образом, предметом исследования является полимерная композиция для гидроизоляции строительного назначения, представляющая собой многокомпонентную полимерную систему холодного отверждения (МПСХО).

Большинство строительных материалов имеют пористую структуру, и довольно хорошо пропускают воду. Для пропитки поверхности строительных материалов гидроизоляционным полимерным составом решающее значение имеют адгезионные характеристики МПСХО и характер смачивания поверхности раствором композиции. Основными являются поверхностное натяжение жидкости относительно твердой поверхности, краевого угла смачивания, связанные между собой уравнением Дюпре-Юнга [2].

Пропитка поверхности материала может происходить самопроизвольно, под действием капиллярного давления. Смачивающая жидкость под действием капиллярных сил всегда перемещается от низшего потенциала к высшему, т.е. происходит перекачка жидкости из широких капилляров в узкие. Это означает, что в пористом материале пропитывающая жидкость будет перемещаться из крупных пор в мелкие, и, наоборот. Если условие самопроизвольной пропитки не выполняется, то полимерный раствор МПСХО не проникнет вглубь пористого каркаса при любой длительности контакта фаз.

Метод счета капель считается самым простым способом измерения поверхностного натяжения с технической точки зрения. Лучшими показателями для расчета поверхностного натяжения МПСХО обладает формула:

$$m = F2\pi R\sigma/g,$$

где F — поправка, в нашем исследовании равна 0,2482. Значения поправок F являются табличными.

Объем капли раствора МПСХО равен 0,5 мл, массой 0,0136 кг.

Использование этой формулы для расчетов позволяет определять поверхностное натяжение с точностью до 0,1–0,2%. Поверхностное натяжение раствора МПСХО равно 41,58 мДж/м², краевые углы смачивания определяли методом проектирования капли на экран. Для данной системы МПСХО краевой угол смачивания равен 23,64 град.

Самопроизвольная пропитка твердого тела возможна, если краевой угол смачивания < 90°. Чем меньше угол смачивания, тем легче осуществляется пропитка материала. В нашем случае данное условие выполняется (23,64° < 90°), что подтверждается экспериментальными исследованиями.

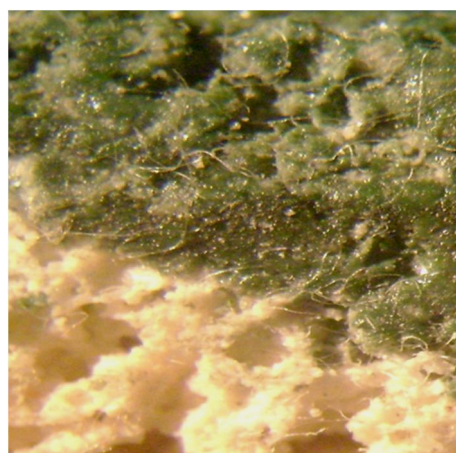
Исследования структуры поверхности проводились методами оптической микроскопии (МБС-9, 10). Структура пленкообразования при нанесении МПСХО (рис. 1, б) обеспечивает эффект «самозалечивания» путем заполнения и блокирования пор и трещин в поверхностном слое образца, что может обуславливать снижение водопоглощения и высокие гидроизоляционные свойства состава МПСХО [4]. Соотношение сухого компонента композиции и растворителя определяет толщину одного слоя, но она не является определяющим фактором для покрытия в целом. Эффект водонепроницаемости обеспечивается за счет ряда строго последовательных химических реакций между компонентами МПСХО, продолжающимися во времени, а также процессами смачивания и адгезии проходящих внутри структуры защищаемого материала, в результате чего заполняются капилляры, поры и микротрещины поверхности (рис. 1, а–б).

Общая формула эпоксидной смолы представлена на рис. 2.

Для холодного отверждения эпоксидной смолы используют полиаминные отвердители, например, полиэтиленполиамин (ПЭПА), триэтилентетрамин (ТЭТА). На рис. 3 представлена реакция взаимодействия эпоксидной смолы ЭД-20 с отвердителем ПЭПА.



a)



6)

Рис. 1. Структура поверхности бокового среза образца шамотного кирпича перед нанесением покрытия (а) и после нанесения покрытия (б)

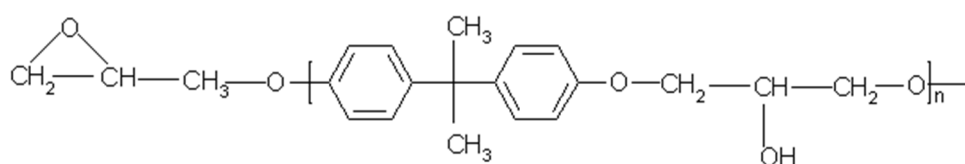


Рис. 2. Общая формула эпоксидной смолы

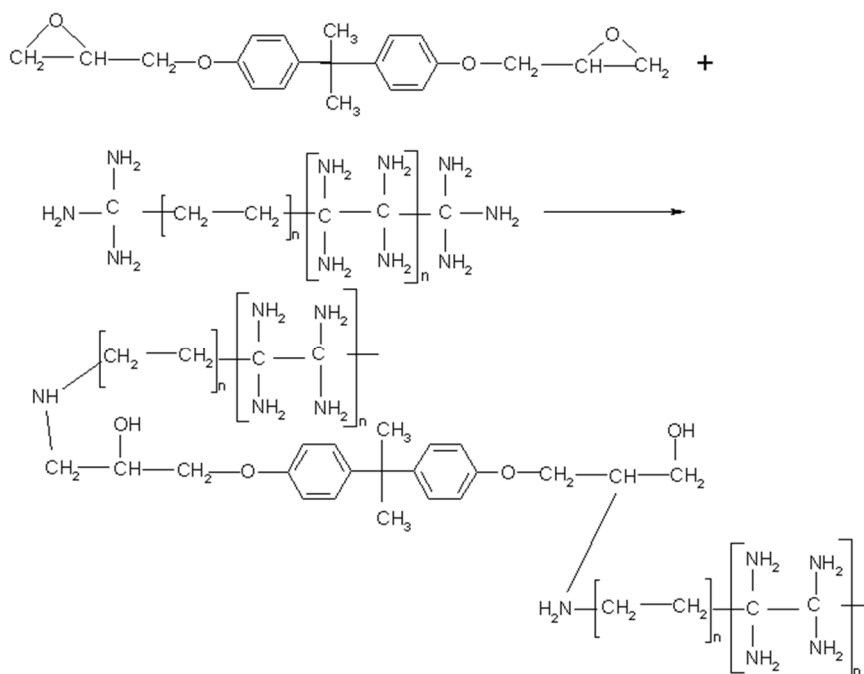


Рис. 3. Реакция отверждения эпоксидной смолы

При отверждении атомы водорода аминогруппы взаимодействуют с атомами кислорода глицидиловых групп эпоксидной смолы, получается термореактивная смола с большим количеством пространственных связей [5]. Именно трехмерная структура обеспечивает высокие физико-химические свойства отвержденной смолы.

Выбор отвердителя для полимерной композиции очень важен. Соотношение атомов кислорода глицидола и атомов водорода аминов с учетом различных молекулярных масс и плотностей влияет на соотношение смолы и отвердителя в композиции. Не соблюдение соотношений в конечном итоге приведет к снижению прочности отвержденной смолы из-за неполного образования пространственных связей. Выбор отвердителя также влияет на время отверждения эпоксидной смолы. Время желатинизации (гелеобразования) определяет время для данной массы полимерной композиции, находящейся в компактном объеме, для ее обращения в твердое состояние. Важно учитывать начальную температуру смеси и отношение площади покрытия к массы композиции. Время работы с полимерной композицией составляет примерно 75% от ее времени желатинизации, но этим фактором можно варьировать за счет вязкости смеси и площади нанесения. Анализ процессов полимеризации и факторов, влияющих на скорость их протекания, способствует оптимизации компонентного состава МПСХО.

Полученные результаты на данном этапе исследований позволяют говорить о преимуществах полимерной композиции МПСХО в сравнении с традиционными полимерными составами на основе эпоксидных смол (ЭД-16, ЭД-20 и т.п.). Полученный состав является тонкодисперсным порошкообразным материалом, что облегчит доставку его непосредственно к месту выполнения работ. Рекомендуемые растворители добавляются непосредственно перед нанесением гидроизоляции. МПСХО наносится без предварительной подготовки бетонных поверхностей. Обладая пропи-

точными свойствами, нанесение МПСХО значительно сокращает операцию обработки бетонной поверхности и позволяет снизить дефектность цементного камня, что приведет к повышению прочности бетонной конструкции. Для улучшения прочностных характеристик МПСХО ее можно армировать дисперсным материалом минеральной природы. Недостаток при работе с МПСХО состоит в том, что трудно добиться гарантированной толщины изолирующей пленки, особенно при больших неровных поверхностях.

Разработка нового состава многокомпонентной полимерной системы холодного отверждения на основе отходов промышленных предприятий региона позволит расширить сырьевую базу исходных компонентов для полимерной гидроизоляции строительного назначения. Использование техногенных отходов снижает себестоимость гидроизоляционной системы, что делает ее экономически целесообразной.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зарубина Л.П. Гидроизоляция конструкций, зданий и сооружений // – Петербург: изд-во БВХ, 2011. – 272 с.
2. Батаев А.А., Батаев В.А. Композиционные материалы – Новосибирск: изд-во НГТУ, 2002. – 384с.
3. Калашникова А.С., Пушкарская О.Ю. Гидроизоляция строительного назначения – мировой и отечественный опыт // Инженерные проблемы строительного материаловедения, геотехнического и дорожного строительства : материалы IV Междунар. науч.-техн. конф., 23–25 сент., 2013 г., Волгоград / М-во образования и науки Рос. Федерации [и др.]. – Волгоград : Изд-во ВолгАСУ, 2013. – 204–206 с.
4. Савосин А.В., Акчуринов Т.К., Пушкарская О.Ю. Методология исследования продуктов межфазового взаимодействия полимерного композита строительного назначения // Инженерные проблемы современного материаловедения : материалы внутривузовской науч.-технич. конф. – Волгоград, 2009. – С. 19–23.
5. Оудиан Дж. Основы химии полимеров : [пер. с англ.] / под ред. З.Г. Роговина. – М.: Химия, 1976. – 326 с.

С.В. Лукьяница

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ СУХИХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ НАЛИВНЫХ ПОЛОВ

В настоящее время в России получили широкое распространение сухие строительные смеси различных видов и составов. Такая популярность связана с тем, что они имеют практически 100% заводскую готовность и это делает их очень удобными для использования. В тоже время сохраняется значительно высокая актуальность создания более эффективных и экономичных составов.

Нами предложена сухая смесь для устройства и выравнивания пола на основе сухого суперпластификатора С-3 и отходов производства синтетического каучука (побочного продукта дегидрирования изобутана) являющегося тонкодисперсным веществом с удельной поверхностью $7200\text{--}8100\text{ см}^2/\text{г}$. Химический состав отхода дегидрированного изобутана представляет собой, в %:

SiO_2 – 7,8-7,9

Al_2O_3 – 68,5-69,7

Cr_2O_3 – 11,3-12,6

KNO_3 – 4,32-4,97

Fe_2O_3 – 1,7-2,7

CaO – 0,13-0,18

H_2O – 4,3-5,9

Отход имеет достаточно стабильный состав.

Мы рассматриваем применение данного отхода как введение тонкомолотой добавки (микронаполнителя).

Из литературы известно [1], что реакция в твердой фазе между кремнеземом, глиноземом и оксидом хрома добавки и свободной окисью кальция портландцементного камня происходит с образованием силикатов, алюминатов кальция и монокальцевого хромата. Связывание свободной окиси кальция портландцементного камня делает невозможным ее гашение.

В работе [2] указывается, что при использовании мелкодисперсных порошков цементный камень переходит из объемного состояния в тонкопленочное. Введение наполнителя приводит к уменьшению толщины цементной пленки в 10–20 раз. Уменьшение же межзерновых расстояний в растворах с 210 до 30 мкм дает возможность в 1,5–2 раза увеличить микротвердость цементного камня [3].

Минеральные добавки даже в небольших количествах приводят к заметному изменению характера кристаллизации и улучшению физико-технических свойств бетона [4–6].

В тоже время оксид хрома по мнению ученых [7–8] при введении в кристаллическую решетку алита увеличивает скорость его гидратации, что приводит к повышению прочности.

В результате исследований нами установлено, что введение данной добавки позволяет ускорить процессы структурообразования, увеличить прочность конечного изделия и повысить его плотность, водостойкость и морозостойкость.

Как показали испытания оптимальным количеством вводимой добавки является 5–7% отхода производства синтетического каучука, и 0,5–1% суперпластификатора С-3 (в зависимости от алуминатности цемента). Это дает возможность получить литую смесь без потери прочности.

Использование смесей данного состава позволяет получить высококачественные полы обладающие повышенной прочностью (на 20–30%) и повышенной водостойкостью и морозостойкостью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Некрасов К.Д. Жароустойчивый бетон. – М., 1957.
2. Дворкин Л.И. Эффект активных наполнителей в пластифицированных цементных бетонах. Известия вузов, Строительство и архитектура. 1988. №9. – С. 53–57.
3. Пинус Э.Р. Контактные слои цементного камня и их значение // сб. трудов «Структура, прочность и деформации бетонов». – М.: Стройиздат, 1966. – С. 230–233.
4. Вавожин Ф., Крыма Д. Химические добавки в строительстве. – М.: 1964.

5. Бурда Н.П. Улучшение строительных свойств малоцементных бетонов добавкой бетонита : автор дис... канд. техн. наук. – Ташкент, 1952. – 23 с.

6. Лохер Ф.В., Рихартц В. Исследование гидратации клинкерных минералов : труды VI Международного конгресса по химии цемента. Т. 2, Ч. I. – М., 1976.

7. Ушеров-Маршак А.В., Урженко А.М. Термокинетический анализ ранних стадий гидратации вяжущих. Труды VI Международного конгресса по химии цемента. Т. 2. – М.: Стройиздат, 1976. – С. 31–34.

П.Э. Соколов, И.В. Стефаненко

ОЦЕНКА ВРЕМЕННОГО ФАКТОРА В ФОРМИРОВАНИИ РАДИАЦИОННОГО ФОНА ЗДАНИЙ

Человек, постигая законы природы, научился определять и дифференцировать целый ряд вредных факторов по их характеру и степени воздействия на различные системы организма, а также разработал и продолжает разрабатывать комплексы защитных и профилактических мероприятий, либо исключающих, либо ослабляющих эти воздействия.

При разработке защитных мероприятий важно знать тот минимальный уровень воздействия, который не принесёт вреда данному индивидууму, популяции в целом. Поэтому усилия учёных направлены не только на изучение механизма действия различных вредных факторов на живой организм, но и научное обоснование тех предельно допустимых уровней воздействия, которые не окажут неблагоприятного эффекта.

Вскоре после открытия рентгеновских лучей и явления радиоактивности было установлено, что радиация не безразлична для человека и при определённых условиях вызывает серьёзные необратимые процессы в организме, приводящие к летальному исходу.

Естественно, эти факты привлекли внимание учёных в плане раскрытия механизма действия нового вредного фактора воздействия, установления закономерностей воздействия ионизирующих излучений на живой организм и определения допустимых лучевых нагрузок.

Учитывая недостаточность знаний в области воздействия малых доз радиации, Научный комитет ООН и Международная комиссия по радиационной защите (МКРЗ) рекомендуют экстраполировать данные об отдалённых последствиях, обусловленных большими дозами, в области малых доз, предполагая линейную зависимость между дозой облучения и биологическим эффектом [1].

Предположение о наличии линейной зависимости «доза–эффект» в области малых уровней облучения приводит к выводу о беспороговом действии радиации, т.е. об отсутствии безвредных доз облучения, в том числе и обусловленных естественным фоном. Кроме того, при такой экстраполяции не учитывается зависимость радиационного эффекта от темпа облучения.

Одинаковый механизм взаимодействия с веществом ионизирующих излучений различной природы, будь то рентгеновское и γ -излучение, β - и α -частицы, позволяют утверждать, что эффекты облучения будут сопоставимыми, при этом не имеет значения расположение источника: внутри организма в виде поступивших туда радиоактивных веществ или вне организма. Главное, чтобы поглощённая энергия излучения в тканях была одинаковой не только за весь период воздействия, но и в каждый отрезок времени. Это значит, что не только суммарная доза, но и мощность дозы излучения должна быть одинаковой [2]. Следовательно, фактор времени является определяющим величины мощности дозы, в помещениях создаваемой строительными материалами.

Естественные радионуклиды, содержащиеся в строительных материалах и конструкциях, используемых для возведения зданий и сооружений, создают поле γ -излучения в помещении. Соотношение между мощностью дозы в помещениях и удельной активностью радионуклидов в строительных материалах зависит от ряда факторов: спектра γ -излучения этих радионуклидов, размеров и формы помещения, толщины стен и перекрытий и т.д. [3].

Радиоактивность строительных материалов обусловлена природными долгоживущими радиоактивными семействами урана-238 (^{238}U), тория-232 (^{232}Th), а также калием-40 (^{40}K). Они присутствуют во всех горных породах [4, 5], которые используются в качестве сырьевых строительных материалов. Следует подчеркнуть, что радиоактивность горных пород рассматривается как источник природного радиационного фона лишь до того, как её использовал человек. Как только минеральное сырьё извлечено из недр и пущено, в какую либо технологию (изготовления строительных материалов, сооружение

жилья и т.д.), природный источник радиации превращается в антропогенный. Это означает, что как наличие самого источника, так и уровни вызванного им облучения зависят от деятельности человека и, в частности, от выбранной им технологии. Поэтому очевидна необходимость тщательного контроля, как за радиоактивностью строительного сырья, материалов, так и за технологией их использования.

Естественные радиоактивные ряды имеют между собой большое сходство. Конечными стабильными продуктами в семействах урана, тория и актиноурана являются изотопы свинца. В средней части каждого из рядов находится один изотоп радона. Изотопы радона делят ряды на специфические части. Начальные отрезки содержат наиболее долгоживущие члены рядов - изотопы элементов, расположенных в периодической системе после радона (Fr, Ra, Ac, Th, Pa, U). Конечные отрезки всех трёх семейств сходны даже по внешней конфигурации. В них находятся наиболее короткоживущие продукты - изотопы свинца, висмута, полония, таллия и астата. Самый долгоживущий продукт распада урана - радий ^{226}Ra . Его период полураспада равен 1600 лет. Основной вклад в мощность дозы γ -излучения, обусловленной радионуклидами уранового семейства создают дочерние продукты распада ^{222}Rn (^{214}Pb , ^{214}Bi , ^{210}Po и ^{210}Pb). Они находятся в радиоактивном равновесии с ^{222}Rn , если эманирование материала мало. Вклад предшественников ^{226}Ra в мощность дозы, создаваемую равновесным урановым семейством составляет около 2%. Поэтому сдвиг радиоактивного равновесия между ураном и радием не может значительно изменить мощности дозы, если она определена по удельной активности ^{226}Ra .

В природных строительных материалах нарушение радиоактивного равновесия в урановом семействе встречается редко. Однако оно может

иметь место в материалах, прошедших переработку и используемых для производства строительных материалов и конструкций. В частности нарушение радиоактивного равновесия наблюдается при производстве строительных материалов с использованием тепловой обработки.

Так, накопленный нами к настоящему времени большой экспериментальный материал, а также данные, полученные при натурных измерениях проб строительных материалов показывают, что при тепловой обработке и обжиге строительных материалов происходит изменение удельных активностей ряда естественных радионуклидов в материале.

В процессе тепловой обработки и обжига сырьевые строительные материалы претерпевают ряд последовательных физико-химических превращений, результатом которых является получение строительного материала с заданными свойствами.

С целью выявления закономерностей, определяющих изменение коэффициента эманирования под воздействием тепловой обработки, проводилось измерение радиационных характеристик ряда видов строительного сырья.

В процессе обжига (тепловой обработки) происходит изменение массы материала, коэффициента эманирования радона и эффективной удельной активности радия. Это объясняется тем, что обжиг при таких температурах приводит к разрушению первоначальной кристаллической решётки, появлению жидкой стеклофазы обжигаемого материала и перекристаллизации её в новообразования. Как следствие этого, происходит «герметизация» радия в новых агрегатах. Образование оплавленной поверхности препятствует выделению эманаций в поры материала и уменьшает коэффициент эманирования и эффективную удельную активность радия, т.е. в материале происходит пе-

рераспределение атомов ^{222}Rn и ^{226}Ra . Значительная часть ^{222}Rn удаляется из материалов совместно с отходящими газами. Уменьшение концентрации ^{222}Rn и ^{226}Ra приводит к сдвигу радиоактивного равновесия между двумя частями ряда урана: ^{238}U - ^{226}Ra и ^{222}Rn - ^{206}Pb . Следствием этого является нарушение радиоактивного равновесия между ^{226}Ra , ^{222}Rn , а также продуктами распада радона и существенное изменение изотопного состава природных радионуклидов.

Мощность дозы γ -излучения для излучений различных естественных радионуклидов близки между собой [6]. Более того, если их заменить функцией для монохроматического излучения с энергией 1 МэВ, то погрешность такой замены не превысит 5% расчётной мощности дозы. Вместе с тем это существенно облегчает процедуру расчётов.

Мощность дозы в современных каменных зданиях составляет [3]:

$$D_{\text{пом}} = 0,79 \cdot A_{\text{эф}},$$

где $A_{\text{эф}}$ — эффективная удельная активность естественных радионуклидов, Бк/кг.

Коэффициент перехода от поглощённой в воздухе дозы к эффективной эквивалентной дозе равен 0,72 Зв/Гр [7]. Оценить годовую эффективную эквивалентную дозу γ — излучения (мкЗв/год) для людей, проживающих в современных каменных зданиях можно по формуле:

$$H_{\text{пом}} = 4,74 \cdot A_{\text{эф}}.$$

Радон быстро претерпевает последующие радиоактивные превращения вплоть до ^{210}Pb ($T_{1/2} = 22$ года). Согласно закону радиоактивного распада половинное количество ^{210}Pb и ^{210}Po образуется из ^{222}Rn только к исходу 22 лет. Как указывалось выше, в спектрах излучения дочерних продуктов радона имеет-

ся составляющая жёсткого γ -излучения. Равновесие содержания с ^{222}Rn этих радиоизотопов может установиться только приблизительно за 140 лет. Поэтому вклад в суммарный радиационный фон строений будет экспоненциально возрастать в течение 140 лет.

Зависимость годовой эффективной эквивалентной дозы γ -излучения от времени можно учесть, введя в выражение (2) дополнительное слагаемое учитывающее изменение активностей дочерних продуктов радона. С учётом фактора времени и согласно закону радиоактивного распада выражение для расчёта годовой эффективной эквивалентной дозы γ -излучения примет вид:

$$H_{\text{пом}} = 4,74 \cdot A_{\text{эф}} + A_{\text{Rn}} \cdot (1 - e^{-\lambda t}),$$

где A_{Rn} — удельная активность радона, Бк/кг.

Т.е. доза γ -излучения в помещениях определяется в основном эффективной удельной активностью естественных радионуклидов и удельной активностью дочерних продуктов распада радона в используемых строительных материалах.

Необходимо отметить, что концентрации элементов составляющих радиоактивный ряд урана-238 и отношение между ними в строительных материалах существенно отличается от соответствующих величин в горных породах. Расчёты показывают, что наступление полного радиоактивного равновесия в строительном материале возможно лишь через 10 периодов полураспада ^{226}Ra . Необходимость постоянного контроля мощности дозы в помещениях, зданиях и сооружениях продиктована ростом удельной активности

радиоактивных изотопов ряда урана-238.

Предотвращение повышенного облучения населения во вновь строящихся зданиях, обусловленного увеличением дозы γ -излучения естественных радионуклидов, содержащихся в строительных материалах во времени, должно обеспечиваться нормированием этих показателей. Поэтому разработка теории и практики таких оценок вообще и применительно к данной задаче представляется весьма актуальной. Решение этих вопросов возможно только на основе анализа результатов широкомасштабных исследований мощности дозы γ -излучения в существующих зданиях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Doffin G.W., Marley W.G.* Risk evaluation of the public on the event of accident at nuclear installations. Radiological protection Harwell, Didcot, Bereshire, 1969; Доклад Научного комитета ООН по действию атомной радиации (1962 г.).
2. *Булдаков Л.А.* Радиоактивные вещества и человек. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 160 с.
3. *Крисюк Э.М.* Радиационный фон помещений. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 120 с.
4. *Рыбьева Т.Н.* Природные минералы и породы, применяемые в строительстве. — М.: Высшая школа, 1963. — 125 с.
5. *Перцов Л.А.* Природная радиоактивность биосферы. — М.: Атомиздат, 1964. — 144 с.
6. *Карпов В.И., Крисюк Э.М.* Фотонное излучение естественных радионуклидов: Препринт НКРЗ-79-44. — М.: Атомиздат, 1979. — 148 с.
7. *Krisiuk E.M.* Airborn radioactivity in buildings// Health. Phys. 1980. Vol. 38. — P. 199–202.

П.Э. Соколов, И.В. Стефаненко

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ионизирующее излучение не является каким-либо новым фактором воздействия на человека, подобно многим химическим веществам, синтезированным человеком и ранее не существовавшим в природе. Все живые существа, населявшие планету, в том числе и человек, развиваются в условиях постоянного воздействия различных естественных источников ионизирующих излучений. Таким образом, естественный радиационный фон есть неотъемлемый фактор окружающей среды. Очевидно, что он играет существенную роль в жизнедеятельности человека, как и все вещества окружающей среды, с которыми организм находится в состоянии непрерывного обмена. Есть основания полагать, что в отсутствие естественного радиационного фона по-другому протекали бы физико-химические процессы в живом организме, да и эволюционное развитие могло пойти по иному пути. Ещё до конца не выяснена роль естественного радиационного фона в жизни организмов, населяющих Землю. Но поскольку эволюционное развитие шло по восходящей линии, несомненно, что в условиях естественного фона обеспечиваются оптимальные условия для жизнедеятельности растений, животных и человека [1]. Поэтому при оценке опасности, обусловленной ионизирующим излучением, и определении критериев к установлению допустимых пределов облучения крайне важно знать характер и уровни облучения от различных естественных источников излучения.

Отличительной особенностью излучений естественных источников является его воздействие на всё население земного шара, а также его относительно постоянный уровень воздействия.

Сохранение здоровья человека это одна из главных социальных задач нашего государства. Это обуславливает, в частности, необходимость постоянного увеличения затрат на мероприятия по обеспечению радиационной безопасности и защиты от возрастающего числа источников ионизирующего излучения. В области радиационной безопасности в РФ и за рубежом накоплен большой опыт.

Под экономическим ущербом понимается исчисляемый в стоимостных единицах ущерб, причиняемый возобновимым и невозобновимым ресурсам. Социальным ущербом является тот, который наносится здоровью и условиям благополучия и существования людей.

Таким образом, актуальность, социальная и практическая значимость проблемы, большой объём имеющейся в литературе информации, большое число специалистов, привлечённых к решению задач радиационной безопасности и защиты, диктуют целесообразность издания всё более новой и дополнительной литературы по защите от ионизирующих излучений.

Иначе говоря, должны быть приняты все меры по ограничению уровня облучения населения, но вместе с тем обеспечены условия развития новых прогрессивных технологий. Поэтому источники излучений не следует применять в таких сферах человеческой деятельности, где их использование не является экономически необходимым и социально оправданным, например, в товарах массового потребления и т.д.

Наряду с экономическим ущербом должен быть учтён социальный ущерб. К нему относится ущерб здоровью, причиняемый загрязнённым воздухом, наличием в нём радиоактивных, канце-

рогенных и других вредных веществ и т.п. Всё это ведёт к росту заболеваемости. На некоторых территориях вблизи источников загрязнения воздуха и воды заболеваемость в несколько раз выше, чем в среднем по стране. Ущерб отдыху, а потому и здоровью, наносят ухудшение и разрушение ландшафта, ухудшение лесных ресурсов, загрязнение воздуха и воды.

Социальный ущерб может быть частично оценён экономически. Так, можно определить прямые расходы в области здравоохранения и социального обеспечения; затраты на лечение, на оплату больничных листов, а также потери производства от невыходов на работу, снижение производительности труда. Наряду с этим должен быть учтён социальный ущерб, который невозможно оценить стоимостными показателями. Речь идёт об ущербе здоровью, о снижении творческой активности, сокращении продолжительности жизни и др.

Вообще, представление части населения об абсолютности вреда радиации носит характер предубеждения. В определённых дозах радиоактивность даже полезна. Давно широко известно полезное воздействие радиоактивных радоновых ванн и грязелечения. Все убеждены в пользе морских купаний, но морская вода и океанские воды содержат урановые соединения. В последние годы, ионизирующие излучения стали использоваться с большой пользой в сельском хозяйстве, пищевой промышленности, металлургии и других областях хозяйства. Существуют как государственные, так и межгосударственные нормы, принятые Международным агентством по использованию атомной энергии (МАГАТЭ), которые строго соблюдаются. Достижения современной науки позволили создать прочный фундамент для системы законодательных мер по обеспечению радиационной безопасности человека [2, 3].

Следует подчеркнуть, что оценка риска, обусловленного излучением, базируется на основе предполагаемых

отдалённых последствий при линейной экстраполяции зависимости «доза–эффект» в области малых доз и, как отмечалось выше, ни в коей мере не занижает выход неблагоприятных отдалённых исходов, а вероятнее всего, даёт переоценку вреда.

Необходимо отметить, что установление приемлемого риска представляет собой весьма сложную экономическую, социальную и технологическую проблему. Да и сам термин «приемлемый риск», несмотря на довольно широкое использование, вследствие различной трактовки его и сложности установления не имеет однозначной формулировки. Наиболее удачным представляется следующее определение приемлемого риска: «Риск, вносимый применением новой техники, может считаться социально приемлемым, если одним из конечных полезных эффектов использования новой техники будет снижение суммарного риска, которому подвергаются люди. Если окажется, что дополнительный риск, вносимый новой техникой, не компенсируется дополнительным снижением уровней других рисков и суммарный риск в итоге возрастает, разумно считать его социально неприемлемым и ввести дополнительные меры безопасности или воздержаться от широкого применения» [4].

Таким образом, оставшийся практически неизменным уровень риска в течение продолжительного времени, несмотря на расширение производства и совершенствование технологии, свидетельствует о том, что общество может мириться с ним на данном этапе развития, учитывая пользу, которую оно привлекает от данной профессиональной деятельности, выражающуюся в техническом прогрессе и подъёме благосостояния. Поэтому сложившийся в определённой мере стихийно уровень риска может рассматриваться как социально приемлемый на данном этапе. В работе [4] указывается, что на основе анализа имеющихся статистических данных риск смерти 5×10^{-4} на человека в год можно

рассматривать как социально приемлемый риск, обусловленный социальными факторами. Это значение соответствует риску смерти от болезни в возрасте примерно 30 лет, т.е. когда он минимален.

Практическую оценку социально-экономического риска от естественных радионуклидов строительных материалов целесообразно рассмотреть на конкретном примере. Для соответствующих районов, областей, при наличии статистических данных, МКРЗ рекомендует определять конкретные, вероятности риска заболеваний и их значения использовать в расчётах.

Усреднённая годовая эффективная доза облучения населения Волгоградской области от ЕРН строительных материалов составляет $H_{\text{эф}}^B = 231,1$ мкЗв/год [5]. Общий риск в этом случае равен:

$$R_{\text{общ}} = 5 \cdot 10^{-4} \cdot 231,1 = 0,115.$$

Количество людей ($N\delta$) подверженных возможным эффектам заболеваний при N числе обследованного населения (например, $N=1000$):

$$N\delta = 0,115 \cdot 1000 = 115 \text{ человек}.$$

В среднем по России усреднённая годовая эффективная доза облучения населения от ЕРН строительных материалов составляет $H_{\text{эф}}^P = 135,1$ мкЗв/год [6]. Общий риск в этом случае составит:

$$R_{\text{общ}} = 5 \cdot 10^{-4} \cdot 135,1 = 0,067.$$

Количество людей ($N\delta$) подверженных возможным эффектам заболеваний при N числе обследованного населения (например, $N=1000$):

$$N\delta = 0,067 \cdot 1000 = 67 \text{ человек}.$$

В случае использования на территории Волгоградской области строительных материалов создающих усреднённую годовую эффективную дозу равную усреднённой по России, снижение

возможных заболеваний людей (Y) составит:

$$Y = 115 - 67 = 48 \text{ человек на тысячу обследованного населения.}$$

Социально-экономический эффект (ΔY) за время t , при N обследованного населения устанавливается по соотношению $\Delta Y \geq \Delta X$, где ΔX — ущерб или затраты на разработку комплекса протворадиационных мероприятий и поддержание эффективной работы этих мероприятий в течение будущего времени t .

В данном примере социально-экономический эффект на $N = 1000$ обследованного населения, при эксплуатации 50 лет равен:

$$\Delta Y = 48 \cdot 1000 \cdot 50 = 2400000 \text{ долларов,}$$

где 1000 — коэффициент денежного эквивалента характеризует максимальные затраты для снижения коллективной эквивалентной дозы облучения, изменяется в пределах 1000–100000 долларов/чел×Зв×год; 50 — время эксплуатации здания.

Существующие уровни риска сложились эмпирически путём сравнения психологически приемлемых уровней риска с уровнем риска от нововведения и его влиянием на общий риск в обществе путём исключения других социальных источников риска, а также с оценкой социально-экономической выгоды, которую даёт нововведение.

Социальный эффект в виде уменьшения заболеваемости населения сопровождается уменьшением затрат на социальное страхование, затрат на лечение больных, потерь стоимости выпуска продукции за время болезни трудящихся. Экономические последствия социального эффекта, выраженные в денежной форме, возможно, учитывать и суммировать с экономическими результатами мероприятий по радиационной безопасности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белоусова И.М., Штуккенберг Ю.М. Естественная радиоактивность. – М.: Медгиз, 1961. – 276 с.

2. Нормы радиационной безопасности – 99/2009: Гигиенические нормативы. – М.: Информ. - изд. центр Госсанэпиднадзора России, 2009. – 127 с.

3. Нормы допустимых уровней гамма-излучений, радона на участках застройки и отбора проб. – Волгоград: ВолГАСА, 1998. – 30 с.

4. Ковалёв Е.Е. Радиационный риск на земле и в космосе. – М.: Атомиздат, 1976. – 184 с.

5. Соколов П.Э. Природная радиоактивность горных пород и влияние тепловой обработки строительных материалов на коэффициент эманирования радона. Автореф. дис. . . канд. техн. ВолГАСА. Саратов, 1997. – 226 с.

6. Крисюк Э.М. Радиационный фон помещений. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 120 с.

Т.А. Соловьева, Т.К. Акчурина, О.Ю. Пушкарская

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА, ДОЛГОВЕЧНОСТИ, ЭКОНОМИЧНОСТИ БЕТОНА ПУТЕМ АРМИРОВАНИЯ ОТХОДАМИ УГЛЕВОЛОКНА

Дополнительное армирование бетона дисперсными волокнистыми наполнителями повышает трещиностойкость и надежность бетонных изделий. Область использования цементно-волокнистых (фиброцементных) плит — реконструкция, ремонт объектов и создание новых зданий и сооружений. Углеродные волокна по своим свойствам являются хорошим вариантом строительной фибры, но высокая цена не позволяет их использование в полной мере. Авторами работы предлагаются отходы углеродного волокна в качестве армирующего элемента цементных композиций (фиброцементных плит).

Бетон был и остается основным строительным материалом, обладающий необходимыми пластическими свойствами при формировании конструкций, служит основой для создания эффективных разновидностей композиционных материалов, приемлемых для практики строительства. Стратегия развития строительной отрасли предусматривает решение вопросов повышения качества, долговечности, экономичности бетона и железобетона. При этом основной является задача создания матричного связующего цементного бетона как основного конструкционного строительного материала с заданными свойствами: прочного, водонепроницаемого, морозостойкого, коррозионностойкого, трещиностойкого композита. Решение задач повышения качества бетона делает технологии его производства наукоемкими, основывающимися на глубоких познаниях физико-химических процессов гидратации, формировании микро- и макроструктуры в зависимости от влияния модификаторов, понимание роли поверхностной энергии добавок функционального назначения. Методология практического применения научных воззрений на технологию изготовления бетона подразумевает использование различных органических и неорганических волокон в качестве специальных добавок к бетону и его дисперсное армирование для увеличения прочностных, эксплуатационных свойств и долговечности конструкций. Вводимые в незначительных количествах добавки оказывают влияние на химические процессы твердения бетона, обеспечивают улучшение его механических и физико-технических свойств.

вающимися на глубоких познаниях физико-химических процессов гидратации, формировании микро- и макроструктуры в зависимости от влияния модификаторов, понимание роли поверхностной энергии добавок функционального назначения. Методология практического применения научных воззрений на технологию изготовления бетона подразумевает использование различных органических и неорганических волокон в качестве специальных добавок к бетону и его дисперсное армирование для увеличения прочностных, эксплуатационных свойств и долговечности конструкций. Вводимые в незначительных количествах добавки оказывают влияние на химические процессы твердения бетона, обеспечивают улучшение его механических и физико-технических свойств.

Перспективным направлением в строительной индустрии является использование фибробетона, армированного волокнами различной природы, для конструкций воспринимающих различного рода нагрузки железобетонных пространственных конструкций. Фибробетон — принципиально новый вид бетона — как и традиционный бетон, представляет собой композиционный материал, включающий дополнительно распределенный в объеме волоконный наполнитель. По таким показателям, как прочность на растяжение и срез, ударная и усталостная прочность, трещиностойкость, вязкость разрушения, морозостойкость, водонепроницаемость и ряду других, фибробетон в несколько раз превосходит традиционный, что обеспечивает его высокую эффективность при применении в строительных конструкциях. Важнейшей характеристикой фибробетона является прочность на растяжение.

В качестве армирующего компонента в бетоне используются стеклянные, базальтовые, асбестовые и синтетические полимерные волокна. Строительные материалы и изделия из фибробетона, обладают как рядом достоинств, так и определенными, присущими только этому материалу недостатками. Так, например, асбестоцементные изделия обладают высокой сопротивляемостью разрыву, изгибу и сжатию. Недостатками асбестоцементных изделий являются малое сопротивление удару и коробление, а главным недостатком является экологический аспект использования асбеста. Евросоюз настаивает на тотальном запрете асбеста в мире.

Структура бетона с использованием базальтовых волокон приближается к структуре бетона, армированного стальными сетками. Существенным недостатком такого бетона является достаточно низкая степень однородности бетонной композиции, что делает композицию еще более анизотропной.

Изделия, армированные полипропиленовыми волокнами, характеризуются значительными деформациями даже при небольших нагрузках растяжения, что объясняется низкой адгезией полипропилена в цементной матрице. Кроме того, такие изделия с течением времени теряют свои прочностные свойства, имеют высокую истираемость поверхности и горючесть при воздействии на волокно открытого пламени. Основными недостатками металлических волокон является, катодный эффект и нестойкость к агрессивной среде цементных растворов.

Перспективным представляется использование углеродных волокон, обладающих в сочетании с низкой плотностью высокой прочностью и высоким модулем упругости. Армирование бетона углеродными волокнами для строительства уникальных конструкций позволяет, по сравнению с железобетоном, заметно снизить вес и увеличить удельные упругопрочностные характеристики сооружений. Использование армирующих углеродных волокон с цементной матрицей возможно при изготовлении кровли, гофрированных материалов для конструкций пола, панелей, черепицы, простых и двойных искривленных тонкослойных структур. Недостатком является только стоимость углеродного армирующего компонента.

Научно-практический интерес представляют исследования по разработке строительных композиций нового поколения, модифицированных углеродными материалами, что является перспективным направлением, актуальным с экономической и экологической точки зрения. Определенный интерес представляют отходы производства преперегов — композиционных материалов-полуфабрикатов, которые получают путем пропитки армирующей волокнистой основы (углеполотно) равномерно распределенными полимерными связующими. При формиро-

вании определенного размера углеволоконных материалов, перед пропиткой полимерным связующим, образуются обрезки углеродного материала, которые используются нами в качестве армирующего элемента цементных композиций. Вводимые в бетонную смесь тонкодисперсные добавки отходов углеволокна (ОУВ), позволяют придать новые свойства цементному камню и бетону в целом, существенно повысить его показатели за счет энергии взаимодействия на межфазных границах. Вводимые добавки углеволокна модифицируют структуру цементного камня и его контактные зоны с наполнителем [1].

Испытания образцов цементно-волоконистой композиции, армированные отходами углеволокна (ЦВКУ) на прочность при сжатии показали увеличение этой характеристики на 25%, водопоглощение снизилось на 15% в сравнении с волоконисто-цементными плитами российского производства. Плотность образцов составила 1700–1850 кг/м³. Прочность на изгиб образцов изменялась в пределах от 20 до 28 МПа [2]. Увеличение прочностных показателей ЦВКУ связано с совместной работой заполнителя и армирующего компонента ОУВ. Армирующий компонент бетона ОУВ способствует упорядочению макро- и микроструктуры ЦВКУ. Снижая внутреннее напряжение бетона, волокна ОУВ влияют на различные уровни структуры ЦВКУ, образуя единую систему, где неупорядоченное состояние переходит в микрооднородное. Выполняя роль фиброармирующего компонента, отходы углеволокна обеспечивают трещиностойкость композиции, снижая деформацию

усадке и внутренним напряжениям. Высокая удельная поверхность контакта между цементной матрицей и ОУВ, при модификации пластифицирующей химической добавкой, способствует упрочнению контактной межфазовой зоны, что приводит к повышению эксплуатационных характеристик композиции [3].

При оптимизации состава ЦВКУ варьирование такими параметрами как В/Ц, наполнитель, добавки, армирующий компонент ОУВ, технологические параметры изготовления композиции, позволяют получить ЦВКУ с улучшенными техническими характеристиками.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соловьева Т.А., Акчурина Т.К., Пушкарская О.Ю. Перспективы и возможности использования отходов углеволокна в технологии эффективных цементных композиций // Инженерные проблемы строительного материаловедения, геотехнического и дорожного строительства: материалы III Междунар. науч.-техн. конф. – Волгоград: Изд-во ВолгАСУ, 2012. – С. 172–175.

2. Соловьева Т.А., Акчурина Т.К., Пушкарская О.Ю. Строительные композиции нового поколения, модифицированные углеродными волокнами // Наука и образование: архитектура, градостроительство и строительство : материалы Междунар. конф. 60 лет, ч. I. – Волгоград: Изд-во ВолгАСУ, 2012. – С. 229–301.

3. Соловьева Т.А., Акчурина Т.К., Пушкарская О.Ю. Оценка возможности использования отходов углеволокна в качестве армирующего элемента цементных композиций // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. – Волгоград : Изд-во ВолгАСУ, 2013. Вып. 30 (49). – С. 197–201.

Т.А. Соловьева, Т.К. Акчурин, О.Ю. Пушкарская

АНАЛИЗ РОЛИ АРМИРУЮЩИХ ОТХОДОВ УГЛЕВОЛОКНА В ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ ЦЕМЕНТНО-ВОЛОКНИСТОЙ КОМПОЗИЦИИ

Армирование бетона дисперсными волокнистыми наполнителями повышает трещиностойкость и надежность бетонных изделий. Углеродные волокна по своим свойствам являются хорошим вариантом строительной фибры, но высокая цена не позволяет их использование в полной мере. Авторами работы предлагаются отходы углеродного волокна в качестве армирующего элемента цементных композиций (фиброцементных плит). Анализ физико-химических процессов зоны межфазного контакта позволяет говорить о двойственном эффекте армирования отходами углеволокна. С одной стороны это обеспечение трещиностойкости композиции благодаря фиброармированию цементной матрицы, с другой стороны – повышение физико-механических характеристик ЦВКУ за счет влияния модифицирующих добавок на процессы гидратации в зоне контакта «вяжущее – волокно».

Особенностью и недостатком обычного цементного бетона является его низкое сопротивление при испытании на изгиб и осевое растяжение. Этот недостаток можно в значительной степени ликвидировать, повысив качество бетона как строительного материала, если применить армирование его дисперсными волокнами. Цементно-волокнистые композиции превосходят по прочностным характеристикам бетон, за счет повышения трещиностойкости на макро- и микроуровнях структуры, формирования более плотной структуры, что в конечном итоге повышает долговечность конструкций. Поэтому научно-практический интерес представляют исследования в области технологий получения цементно-волокнистой композиции, армированной отходами углеволокна (ЦВКУ).

Контактная зона в системе «вяжущее–волокно» играет значительную роль в процессах структурообразования, усиление адгезии волокон и вяжущего и повышение их структурообразующей роли определяется различными приемами обработки поверхности армирующего волокна, главными из которых являются химическое модифицирование. Анализ физико-

химических процессов зоны межфазного контакта ЦВКУ при воздействии модифицирующих добавок на поверхность углеволокна (ОУВ), реакций гидратации ЦВКУ, процессов схватывания и твердения бетонной композиции, позволяет говорить о двойственном эффекте армирования отходами углеволокна. С одной стороны это обеспечение трещиностойкости композиции благодаря фиброармированию цементной матрицы, с другой стороны — повышение физико-механических характеристик ЦВКУ за счет влияния модифицирующих добавок на процессы гидратации в зоне контакта «вяжущее – волокно».

Процессы формирования макро- и микроструктуры в армированной отходами углеволокна (ОУВ) композиции [1] в первую очередь отвечают за развитие трещин при силовых воздействиях на бетонную конструкцию (рис. 1–2). Эффективность фиброармирования углеволокном проявляется в изменении, как прочностных характеристик бетонной композиции, так и ее плотности, при блокировании роста трещин цементного камня матрицы.

Введение в композицию отходов углеволокна, более прочного материа-

ла по сравнению с цементной матрицей, препятствует распространению развивающейся трещины, встречающей на своем пути волокно (рис. 1–2). Волокна имеют протяженную структуру и распределены в объеме композиции более или менее равномерно. При оптимизации дозировки ОУВ обеспечивается компоновка структуры ЦВКУ, тем самым включается механизм самоармирования. Перекрывая трещину, волокна обеспечивают определенную остаточную несущую способность композиции (рис. 1–2).

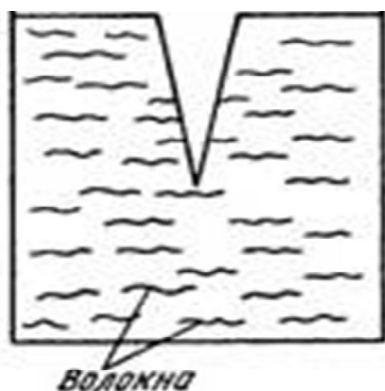


Рис. 1 – Схема упрочнения ЦВКУ отходами углеволокна



Рис. 2. Микроскопическое изображение структуры образца цементно-волокнистой композиции, армированной отходами углеволокна, поверхность не шлифованная (МБС-9 (4,0 – 14^x))

Что оказывает непосредственное влияние на прочность цементного камня, выраженную в увеличении физико-механических характеристик ЦВКУ, таких как прочность и плотность, снижение водопоглощения (рис. 3–5). Управление процессами структурообразования армированных цементных композиций является важным звеном в формировании структуры и свойств ЦВКУ. На рис. 3–5 представлены результаты изменения характеристик образцов цементно-волокнистой композиции, армированных отходами углеволокна (ЦВКУ).

По результатам исследования отчетливо видна тенденция увеличения прочности при сжатии и изгибе с введением ОУВ в цементную композицию. При введении ОУВ в области от 1–3% прочностные характеристики изменяются не значительно (прирост не более 3%), наблюдается стабилизация показателей. Значительный прирост плотности (до 20%) виден на диаграмме при содержании ОУВ до 2%, дальнейшее увеличение содержания армирующего компонента ОУВ не влияет на значительное увеличение показателя плотности (прирост плотности до 0,5%). Все выше изложенное показывает, что оптимальное количество армирующего компонента ОУВ лежит в пределах содержания 0,5–1,5% и это экономически целесообразно [2–3].

Увеличение прочностных показателей ЦВКУ связано также с совместной работой заполнителя и армирующего компонента ОУВ. Армирующий компонент бетона ОУВ способствует упорядочению макро – и микроструктуры ЦВКУ (рис. 2). Снижая внутреннее напряжение бетона, волокна ОУВ влияют на различные уровни структуры ЦВКУ, образуя единую систему, где неупорядоченное состояние переходит в микрооднородное.

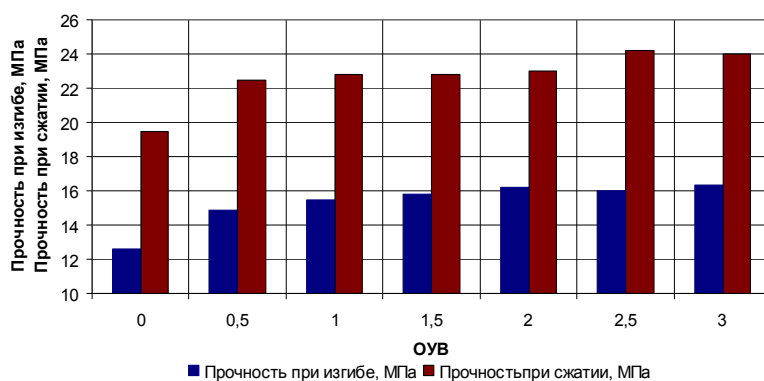


Рис. 3. Диаграмма изменения прочностных характеристик ЦВКУ при варьировании содержания ОУВ

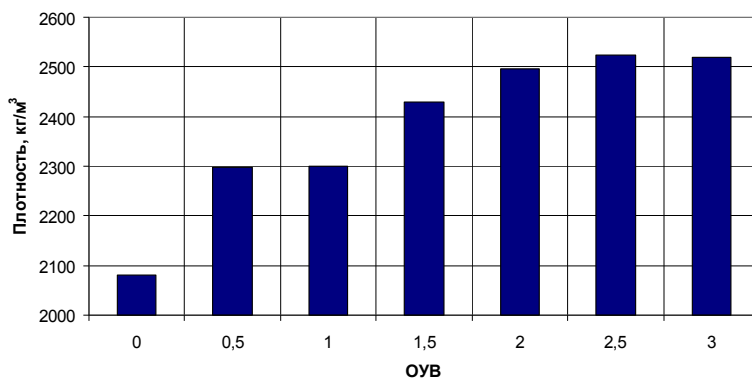


Рис. 4. Диаграмма изменения плотности ЦВКУ при варьировании содержания ОУВ

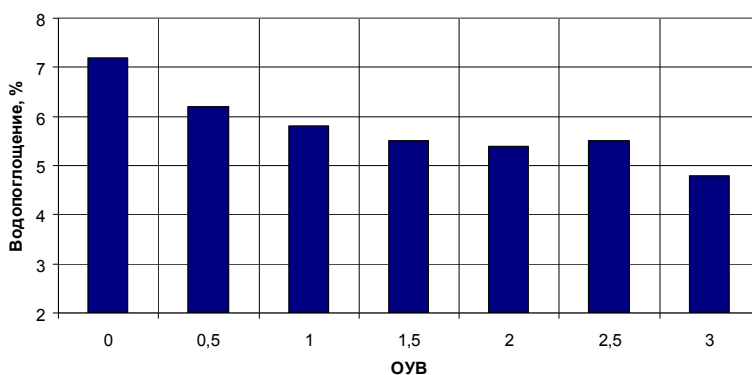


Рис. 5. Диаграмма изменения водопоглощения ЦВКУ при варьировании содержания ОУВ

Следует отметить, что при введении отходов углеволокна в состав смеси, возникли определенные трудности, связанные со сваливанием и комкованием ОУВ. Применен технологический прием, перед введением в цементную смесь предварительного смешивали ОУВ с водным раствором пластифицирующей добавки к бетону. Использовалась химическая добавка Cementol Zeta, применяемая изготовителем цементно-волокнистых плит. Являясь поверхностно-активным веществом, добавка способствовала равномерному распределению отходов углеволокна в растворе, смачивая его поверхность. В таком виде материал вводился в бетонную смесь. Суперпластификатор, снижая величину поверхностного натяжения, проявил поверхностноактивные свойства по отношению к развитой поверхности углеволокна, что обусловило их способность к диспергированию в цементной системе.

Суперпластификаторы, являясь химическими добавками, содержат в качестве концевых активно-полярные гидро-, сульфо-, amino- и карбоксигруппы, которые реагируют с цементными системами, участвуя в процессах гидратации. На поверхности ОУВ образовался слой пленки химической добавки (рис. 6), способствующий адсорбционным процессам в зоне межфазного контакта, и оказывающий влияние на характер процессов гидратации в этой области. Таким образом, можно считать, что формирование и скопление кристаллогидратов в области контакта волокна, с пленкообразующей поверхностью вдоль протяженности волокна ОУВ, и цементной матрицы, обеспечивает прочное межфазное сцепление в цементных системах и упрочнение ЦВКУ.

Из выше сказанного можно сделать вывод о двойственной роли армирования ОУВ. Выполняя роль фиброармирующего компонента, отходы углеволокна обеспечивают трещиностойкость композиции, снижая деформацию усад-

ке и внутренним напряжениям. Высокая удельная поверхность контакта между цементной матрицей и ОУВ, модифицированная пластифицирующей химической добавкой, способствует упрочнению контактной межфазовой зоны, что приводит к повышению эксплуатационных характеристик композиции.

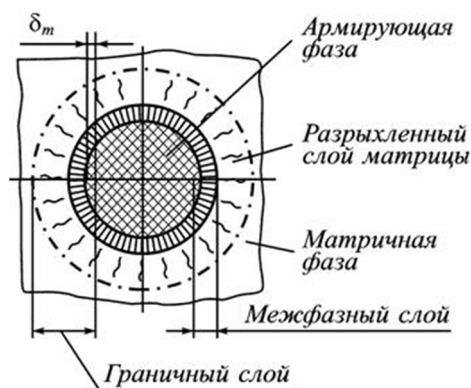


Рис. 6. Модельное представление о межфазном слое в системе жидкость–твердое тело

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соловьева Т.А., Пушкарская О.Ю., Акчурин Т.К. Оценка возможности использования отходов углеволокна в качестве армирующего элемента цементных композиций // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. – Волгоград : Изд-во ВолГАСУ, 2013. Вып. 30(49). – С. 197–201.
2. Земскова Л.А., Шевелева И.В. Модифицированные сорбционно-активные углеродные волокнистые материалы // Рос. Хим. Ж (Ж. Рос. Хим. Об-ва им. Д.И. Менделеева), 2004. Т. XLVIII. №5. – С. 53–57.
3. Соловьева Т.А., Пушкарская О.Ю., Акчурин Т.К. Строительные композиции нового поколения, модифицированные углеродными волокнами // Наука и образование: архитектура, градостроительство и строительство : материалы Международной конференции, посвященной 60-летию образования вуза, 18–19 сентября 2012 г., Волгоград : в 2-х ч. Ч. I. Волгоград : ВолГАСУ, 2012. – С. 229–301.

А.В. Тухарели, Т.К. Акчурин

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ И ТЕХНОЛОГИЙ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕТОНОВ ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ ЧАСТЕЙ ЗДАНИЙ

Показано, что введение гидрофобизирующих добавок не только повышает качество модифицированных бетонов и снижает экологическую нагрузку на окружающую среду, но и является одним из наиболее универсальных способов повышения долговечности подземных частей зданий.

При возведении строительных конструкций подземной части здания необходимо применять материалы, отвечающие требованиям по обеспечению прочности, устойчивости и долговечности, складывающиеся из стойкости к сульфатной агрессии, стойкости к выщелачиванию, а также морозостойкости, сопротивлению воздействию грунтовых и агрессивных вод, что, в свою очередь, должно учитываться при разработке составов и технологий модифицированных бетонов.

Одним из таких бетонов является высокопрочный бетон, разработанный и апробированный еще в 90-х годах прошлого века. По международной классификации высокопрочные бетоны отнесены к новому классу «HighPerformanceConcretes» (бетоны с высокими эксплуатационными свойствами). Эти бетоны значительно превосходят обычный бетон по прочности, являются практически водонепроницаемыми — W20 и выше, более стойки к сульфатной агрессии, чем бетон, приготовленный на специальном сульфатостойком цементе, а скорость выщелачивания из них гидроокиси кальция меньше на несколько порядков.

К материалам, используемым для приготовления высокопрочного бетона, предъявляются повышенные требования. В качестве вяжущего применяют гидрофобный, пластифицированный или портландцемент, а также высокоактивные портландцементы. Используются природные, искусственные, фракционированные кварцевополевошпатовые пески, поставляемые в виде двух фрак-

ций — крупной (размерами зерен от 1,25 до 5 мм) и мелкой (размерами зерен от 1,4 до 0,63 мм). В качестве крупного бетонного заполнителя применяется щебень, получаемый дроблением прочных плотных горных пород. Прочность щебня при сжатии в насыщенном водой состоянии, должна превышать прочность бетона не менее чем в полтора раза. Щебень необходимо применять чистым и фракционированным. Размеры фракций принимаются 5–10, 10–20 и 20–40 мм. Наибольшую крупность щебня обычно выбирают в зависимости от размеров поперечного сечения элемента и особенностей армирования конструкции. На территории России залегает большое количество горных пород, имеющих прочность, существенно превышающую прочность гранита. Это базальты, диабазы, габбро, диориты и т. п. Во многих регионах нашей страны эти породы представлены достаточно широко, а граниты практически отсутствуют. Единственным недостатком этих пород, в качестве сырья для производства щебня, является их высокая плотность ($2900\text{--}3000\text{ кг/м}^3$), приводящая к возрастанию плотности бетона свыше 2500 кг/м^3 . Для обычного наземного строительства это серьезный недостаток, так как увеличивается нагрузка на основание. Но для подземного строительства, это недостатком не является. Более того, для подземных сооружений увеличение массы конструктивных элементов на 5–8% является абсолютно не принципиальным, особенно при двукратном увеличении их прочности [1].

В настоящее время в подземном строительстве широко применяются гидротехнические бетоны. При изготовлении гидротехнического бетона применяют пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент, сульфатостойкий портландцемент. В качестве крупного заполнителя следует применять щебень или гравий из изверженных или осадочных пород, водостойкость и морозостойкость которых подтверждены опытом. В качестве мелкого заполнителя следует применять кварцевый песок с истинной плотностью зёрен 2,5–2,7 кг/л, с насыпной плотностью 1,50–1,65 кг/л и межзерновой пустотностью 35–40%. В качестве химических добавок при приготовлении бетонной смеси гидротехнического бетона применяются пластифицирующие — с целью снижения начального водосодержания, уменьшения расхода цемента, улучшения удобоукладываемости смеси, повышения водонепроницаемости и прочности бетона; воздухововлекающие — с целью улучшения однородности, связности и удобоукладываемости бетонной смеси, повышения морозостойкости, трещиностойкости и водонепроницаемости бетона; пластифицирующее-воздухововлекающие — с целью снижения начального водосодержания, уменьшения расхода цемента, улучшения удобоукладываемости и однородности смеси, повышения водонепроницаемости, морозостойкости, трещиностойкости и прочности бетона; ускорители твердения цемента — для нейтрализации замедляющего действия поверхностно-активных добавок на процесс гидратации и повышения плотности бетона, а также для ускорения твердения бетона при пониженной положительной температуре; замедлители схватывания - для предотвращения раннего загустевания смеси в процессе производства работ при повышенной температуре и низкой относительной влажности окружающей среды; противоморозные — для сохранения жидкой

фазы бетона при отрицательной температуре окружающей среды [2].

Для строительства подземных конструкций также используются полимербетоны. Свойства полимербетона во многом зависят от подбора его состава. Основная цель подбора состава полимербетона - обеспечение минимального расхода полимерного вяжущего при получении требуемых физико-механических свойств бетона (прочности, плотности, стойкости). Для приготовления полимербетонов используют синтетические смолы (фурано-эпоксидная смола, ненасыщенная полиэфирная смола, карбамидоформальдегидная), отвердители синтетических смол (полиэтиленполиамин, гидроперекись, солянокислый анилин), в качестве ускорителя твердения полиэфирных смол используется нафтенат кобальта. В качестве крупного заполнителя используют щебень из естественного камня или щебень из гравия. В качестве мелкого заполнителя применяют кварцевые пески. Крупные и мелкие заполнители должны быть сухими с влажностью не более 0,5% [3].

Использование добавок при изготовлении бетонных смесей значительно повышает качество и эффективность бетонных и железобетонных конструкций, уменьшает энергоёмкость и трудоёмкость технологических процессов. При переработке отходов химической и перерабатывающей областей промышленности получают добавки для бетонов, с помощью которых регулируют разные свойства смесей, такие как уменьшение затрат цемента; увеличение прочности бетона; регулирование процесса схватывания, твердения; повышение морозостойкости, плотности, водонепроницаемости, стойкость в разных агрессивных средах. Промышленные отходы уменьшают материалоемкость производства заполнителей, улучшают качество и уменьшают себестоимость продукции.

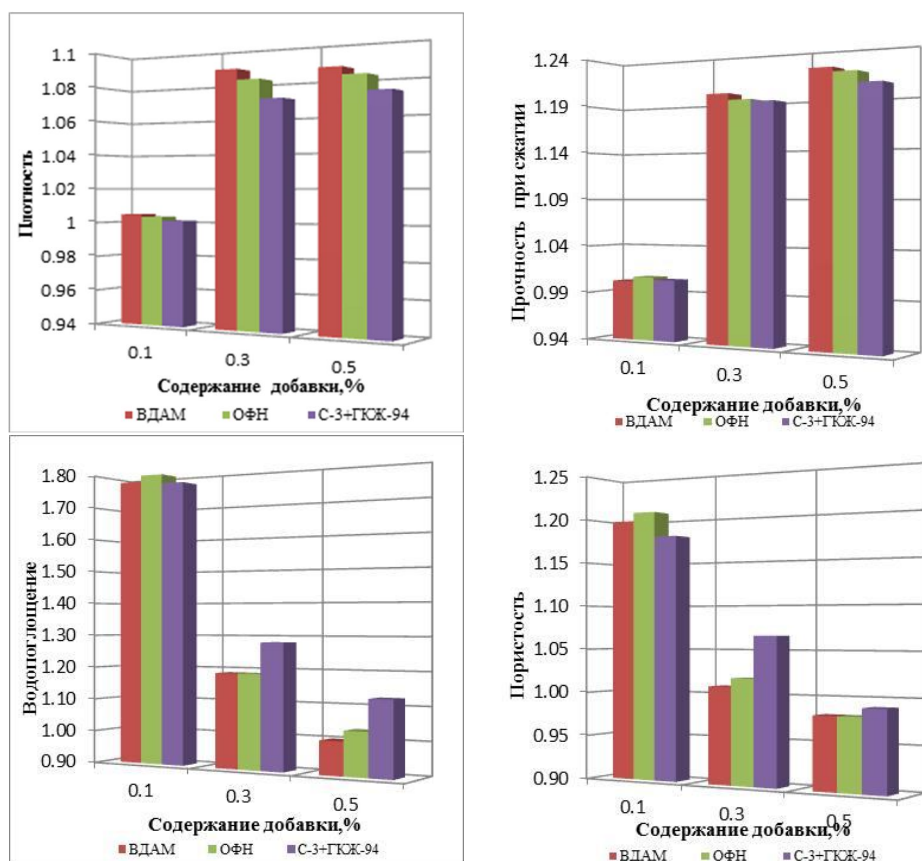


Рис. 1. Изменение плотности, прочности при сжатии, водопоглощения и пористости бетонных композиций (в относительных единицах), модифицированных гидрофобно-пластифицирующими добавками в зависимости от количества и вида добавок

В частности, отходы лакокрасочной промышленности отличаются неагрессивностью по отношению к другим материалам, долговечностью, алергобезопасны. При этом следует учесть, что стоимость традиционных товарных химических добавок, как правило, выше тех, которые производятся на основе вторичного сырья.

Проведенные нами предварительные исследования (рис. 1), показали перспективность и целесообразность использования в технологии цементных бетонов модифицирующей органической добавки лакокрасочного производства на основе водной дисперсии акрилового мономера (ВДАМ).

Добавка способствует повышению прочности и плотности, уменьшению

пористости и водопоглощения бетона за счет изменения его порового пространства — частично открытые поры становятся замкнутыми, благодаря образованию полимерных мембран, поверхность же другой части открытых пор покрывается полимерной пленкой, при этом бетон приобретает гидрофобно-пластифицирующие свойства.

При строительстве различных сооружений и гидротехнических объектов одной из главных задач является обеспечение долговечной и надежной гидроизоляции. Как правило, для строительства такого рода сооружений используется водонепроницаемый бетон. Именно поэтому, актуальным становится производство бетона с водоотталкивающими свойствами. Такой бетон сам

способен сопротивляться проникновению воды, в том числе и под большим давлением.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каприелов С.С., Шейнфельд А.В., Киселева Ю.А. и др. Опыт возведения уникальных конструкций из модифицированных бетонов на строительстве комплекса «Феде-

рация». Промышленное и гражданское строительство 2006. №8. — С. 20–22.

2. Ратинов В.Б., Розенберг Т.И. Добавки в бетон. — М.: Стройиздат, 1989. — С. 188.

3. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны, Издательство Ассоциации строительных вузов Москва, 2006. — 370 с.

А.В. Тухарели, Т.К. Акчурин

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ БЕТОНЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Показано, что введение модифицирующих добавок не только обеспечивает ресурсосбережение и снижает экологическую нагрузку на окружающую среду, но и является одним из наиболее универсальных способов повышения долговечности цементных композитов.

Современные строительные материалы и технологии сильно отличаются от тех, которые применяли в прошлом. На смену уже существующим материалам и технологиям приходят более совершенные и экономичные, позволяющие применять инновационные конструктивные элементы в архитектурно-строительной инфраструктуре, обеспечивая лучшие решения в области эффективных подходов к повышению качества продукции, к долговечному использованию конечного изделия потребителями.

При выборе конкретного строительного материала прослеживается достаточно жесткая взаимосвязь между конструктивным исполнением и применяемым материалом. Российскому строительству предлагается широкий выбор материалов как отечественного, так и зарубежного производства. Поэтому вопросы применения современных материалов и выявления лучших технологий с точки зрения долговечности, надежности, качества строительства, и, как следствие этого, экономической эффективности капитальных вложений, чрезвычайно важны.

В строительной отрасли бетон является одним из основных конструктивных материалов. Бетон обеспечивает высокую прочность, стойкость и долговечность строительным конструкциям

зданий и сооружений. Тем не менее, несоблюдение технологических режимов изготовления и твердения изделий из бетона, использование низкокачественных компонентов способствует преждевременному их разрушению, что, в свою очередь, приводит к разрушению строительных конструкций и сооружений.

В настоящее время бетон упрочил свое лидирующее положение на мировом строительном рынке. В большей мере это объясняется широкими возможностями инвесторов, конструкторов, дизайнеров, строителей с учетом социальных, экономических, экологических и других факторов обеспечить устойчивое развитие строительного комплекса. Роль бетона при возведении зданий и сооружений из монолитного, сборно-монолитного и сборного железобетона существенно расширилась, так как появились новые компоненты для бетона и новые технологические возможности получения бетонов с разными структурами.

Для получения бетонов с различными свойствами необходимо целенаправленно управлять их структурообразованием, поскольку структура материала определяет его свойства. В настоящее время существенно расширились возможности управления структурообразованием. В последние десятилетия полу-

чили широкое распространение новые эффективные вяжущие, модификаторы для вяжущих и бетонов, активные минеральные добавки и наполнители, армирующие волокна, новые технологические приемы и методы получения строительных композитов. Наши представления о структуре и свойствах бетона, о процессах структурообразования претерпели значительные изменения. На новый уровень вышли физико-химические исследования, появилась возможность прогнозирования свойств и активного управления характеристиками материала.

Успешно развивается компьютерное проектирование бетона и автоматизированное управление технологическими процессами. Все это позволило не только создать и освоить производство новых видов бетона, но и значительно расширить номенклатуру применяемых в строительстве материалов, что дает новый импульс для создания слоистых, тонкостенных, конструкций безопалубочного формования, элементов фигурного мощения и других видов строительных конструкций нового поколения.

Анализ опубликованных работ [1–9] показал, что разработанные в России и ряде стран бетоны с использованием вяжущих низкой водопотребности открывают новые перспективы реализации вышеперечисленных принципов.

Вяжущие (цементы) низкой водопотребности (ВНВ, ЦНВ) получают по специальной технологии совместным помолом ингредиентов: клинкера или готового портландцемента и сухого модификатора, а также при необходимости активной минеральной добавки (зола-уноса, пуццоланы, шлака и т. п.) и / или наполнителя, а также гипсового камня (гипса). Механохимическая обработка позволяет усилить полезные свойства компонентов комплексного вяжущего: прочность цемента возрастает на 2–3 марки, а пластифицирующий эффект органического компонента-модификатора увеличивается примерно в два раза. На практике это приводит к снижению водосодержания изопластичных бетонных смесей до 120–

135 л/м³ и В/Ц до 0,25–0,30 для подвижных смесей и до 0,20–0,25 — для жестких (под Ц здесь понимается расход вяжущего). Заметным преимуществом применения бетонов на ЦНВ является снижение температуры изотермического прогрева или полный отказ от тепловой обработки. Так, при изготовлении объемных блоков из мелкозернистого бетона при температуре прогрева 35–50°C выявлена возможность сокращения ТВО в два раза, причем проектная прочность достигалась уже в возрасте 1 суток, а в возрасте 28 суток фактическая прочность превышала проектную на 50–70% и более [2].

Особенностью ЦНВ является многовариантность составов, и соответственно, свойств вяжущих, дающая возможность наиболее полно реализовать потенциал портландцементного клинкера в зависимости от конкретных требований, предъявляемых технологией производства и условиями эксплуатации бетонных и железобетонных изделий и конструкций. При замене гипса в ЦНВ на химические регуляторы схватывания и твердения, а также с применением специальных добавок, понижающих точку замерзания воды в бетоне, получена широкая гамма вяжущих для ведения бетонных работ при отрицательных температурах [3].

Большинство бетонов на ЦНВ отличаются меньшей энергоемкостью, а с экологической точки зрения новая технология позволяет вовлечь в производство большое количество разнообразных техногенных отходов.

Поиск новых модификаторов для ВНВ и дальнейшее изучение механизма их действия, несомненно, является актуальной задачей. Опубликованные данные [6, 8] свидетельствуют о возможности применения резорцинфурфурольных олигомеров в качестве добавки при получении ВНВ. В работе [8] установлено, что флороглицинфурфурольный олигомер СБ-ФФ кроме пластифицирующего оказывает также интенсифицирующее действие при помоле, которое обусловлено расклинивающим эффектом.

Преимущества ЦНВ особенно наглядно проявляются в архитектурном (декоративном) бетоне. Такой бетон в последние годы все шире используется для повышения эстетической выразительности зданий и сооружений, создания произведений современного монументального искусства, украшения природного ландшафта и интерьеров, в малых архитектурных формах и элементах фасада. В зависимости от состава и назначения декоративные бетоны можно условно подразделить на цветные бетоны, бетоны, имитирующие природные камни, и бетоны, обладающие особо выразительной структурой. Именно поэтому архитектурный бетон сегодня — сплав искусства и высоких технологий [4].

Разработкой новых видов бетонов ознаменовалась строительная практика последних десятилетий. Светопроводящий бетон Litrascon (литракон) — изобретение венгерского архитектора Aron Losonczí. «Прозрачность» бетона достигается применением оптических волокон покрытых полимерной композицией, формирующих проводящую матрицу, которые располагаются параллельно друг другу между двумя основными поверхностями каждого блока. Доля этих волокон составляет 4–5% объема мелкозернистого бетона высокого качества. Конструкция стены из светопроводящего бетона может иметь толщину в несколько метров, так как работа волокон обеспечивает светопередачу почти без потерь в свете на расстояние до 20 метров. Блоки могут работать под высокой нагрузкой (более 50 МПа), а также выполнять теплоизоляционные функции. Содержание оптоволокна или других композитов минимально и не влияет плотность, прочность, водопоглощение, истираемость, водопроницаемость, воздухопроницаемость, морозостойкость. Оптимальная светопроводимость конструкций получается при прямоугольном расположении оптоволокон. Прозрачный бетон может быть использован в гражданском, индустриальном строительстве, в массивных строитель-

ных конструкциях и различных архитектурно-декоративных строительных элементах, таких как: витрины, стойки, рекламные щиты и прочее [10].

Еще одним бетоном нового поколения является реакционно-порошковый бетон. Такой бетон не имеет в своём составе крупно-зернистых и кусковых заполнителей, чем отличается от мелкозернистых и щебеночных бетонов. Зерновой состав тонкозернистой песчаной фракции очень узок и находится в пределах 0,1–0,6 мм. Средняя удельная поверхность тонкодисперсной фракции, состоящей из портландцемента, каменной муки и микрокремнезема, находится в пределах 6000–7000 см²/г. В порошковых бетонах частицы цемента разделены частицами микрокремнезема и каменной муки. Благодаря тончайшим оболочкам воды на поверхностях частиц твердение порошковых бетонов протекает очень быстро.

Сухие реакционно-порошковые бетонные смеси, предназначенные для получения бесщебеночных самоуплотняющихся бетонов для монолитного и сборного строительства, могут стать новым видом композиционного вяжущего для производства многих видов бетонов. Высокая текучесть реакционно-порошковых бетонных смесей позволяет дополнительно наполнять их щебнем с сохранением текучести и использовать их для самоуплотняющихся высокопрочных бетонов. При наполнении песком и щебнем — для вибрационных технологий формирования, вибропрессования и каландрования. При этом бетоны, полученные по технологиям вибрационного и вибросилового уплотнения, могут иметь более высокую прочность, чем у литых бетонов [11].

Производство бетона и железобетона в развитых странах мира и в нашей стране тесно связано с широким использованием химических добавок, номенклатура которых включает несколько сот наименований, особое место среди которых занимают добавки с гидрофобизирующими ингредиентами, получаемые из продуктов и отходов нефтехимического синтеза. Они

доступны, дешевы и не вызывают интоксикации организма человека.

Нами рассмотрены возможности использования некоторых гидрофобизирующих добавок, к числу которых относятся добавки на основе отходов нефтепереработки — органическая фракция нефтеотходов (ОФН) и лакокрасочного производства — водная дисперсия акрилового мономера (ВДАМ), имеющие строение молекул с ярко выраженной полярностью. В результате, такие добавки меняют характер смачиваемости капилляров — мениск из вогнутого превращается в выпуклый. Гидрофобизирующие добавки вводят в бетонные и растворные смеси с целью уменьшения смачивания стенок пор и капилляров, а также поверхности изделий, воздухововлечения или газообразования, сопровождающегося гидрофобизацией образующихся газовых полостей; повышения связности и подвижности бетонной смеси, происходящего за счет равномерно распределенных в ней пузырьков воздуха или газа [12].

Одним из путей совершенствования производства бетона стойкого к воздействию воды и агрессивных сред, является использование добавок гидрофобизирующего действия. Несмотря на то, что эффективность действия таких добавок в каждом конкретном случае аргументируется технико-экономическим обоснованием. Было установлено, что использование отходов лакокрасочного производства с точки зрения экономической целесообразности является предпочтительным, так как они наиболее дешевы, доступны, безвредны и имеется возможность их использования в подземном и гидротехническом строительстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баженов Ю.М. Пути развития строительного материаловедения: новые бетоны // Технологии бетонов, 2012. №3–4. — С. 39–42.
2. Бабаев Ш.Т. Высокопрочные бетоны на основе вяжущих нового поколения // Промышленность сборного железобетона. Сер. 3. Вып. 4. — М.: ВНИИЭСМ, 1990. — С. 16–30.

3. Башлыков Н.Ф., Фаликман В.Р., Сорокин Ю.В. Экологические аспекты производства многокомпонентных цементов по технологии ВНВ. В сб. «Бетон на рубеже третьего тысячелетия». Материалы 1-й Всероссийской конференции по проблемам бетона и железобетона. 9–14 сентября 2001 года, г. Москва. В 3-х книгах. — М.: Ассоциация «Железобетон», 2001 г., — 1860 с., кн. 3. — С. 1646–1656.

4. Falikman V.R., Sorokin Yu.V., Deniskin V.V. Enhancement of Expressiveness and Construction Performance of Architectural Concrete. fib Symposium «Keep Concrete Attractive». Budapest, 2005. — P. 391–396.

5. Фаликман В.Р., Вайнер А.Я. Фотокаталитически активные строительные материалы с наночастицами диоксида титана — новая концепция улучшения экологии мегаполисов : сб. докладов участников круглого стола «Вопросы применения нанотехнологий в строительстве». — М.: МГСУ, 2009. — С. 35–49.

6. Слюсарь А.А. Полуэктова В.А., Мухачева В.Д. Бетон на основе вяжущего низкой водопотребности и модификатора СБ-ФФ // Строительные материалы. 2009. №3–4. — С. 65–66.

7. Калашников В.И., Борисов А.А., Поляков Л.Г. и др. Современные представления об использовании тонкомолотых цементов и ВНВ в бетонах // Строительные материалы, 2000. №7. — С. 12–13.

8. Шаповалов И.А., Слюсарь А.А., Косухин М.М., Мухачев О.В. Суперпластификатор СБ-5 как модификатор при получении ВНВ и бетонов на их основе // Бетон и железобетон, 2001. №6. — С. 2–4.

9. Гридчин А.М., Лесовик Р.В. Особенности производства вяжущих низкой водопотребности и бетона на его основе с использованием техногенного полиминерального песка // Строительные материалы оборудование, технологии XXI века, 2002. №1(36). — С. 36–37.

10. <http://www.apv-ltd.ru> [электронный ресурс].

11. Калашников В.И., Калашников С.В. Порошковые высокопрочные бетоны нового поколения // Популярное бетоноведение. Санкт-Петербург, №2(16), 2007. — С. 44–49.

12. Тухарели В.Д., Акчурун Т.К. Перспективы и технологии использования органических фракций нефтеотходов при производстве цементных бетонов // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. — Саратов : Сарат. гос. техн. ун-т, 2013. — С. 98–102.

А.В. Федянина, В.В. Григорьевский

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМОСТОЙКОСТИ ЖАРОСТОЙКИХ БЕТОНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАНУЛИРОВАННОГО ШЛАКА РЕЗОНАНСНЫМ МЕТОДОМ

В настоящее время для оценки термостойкости материалов применяются различные критерии, которые, как правило, учитывают изменения их физико-механических или теплофизических свойств, но не включают в себя параметры, учитывающие изменения структуры материала. Согласно СН 156-79, термостойкость жаростойких бетонов определяется по потере в весе кубов $7 \times 7 \times 7$ см после их нагрева при температуре 700°C и последующего охлаждения в воде. Возможен осмотр образцов. Основным недостатком этой методики является большая трудоемкость при проведении испытаний. Кроме того, при этой методике нет контроля за изменяющимися в результате циклов нагрева и охлаждения, структурой и прочностью бетонов. Рекомендательный институтом ВНИИТ деструктивный метод определения термостойкости жаростойких бетонов по потере прочности также трудоемок, так как предусматривает разрушение образцов при определении их прочности. В связи с тем, что циклические «нагрев-охлаждение» приводят к непрерывному нарушению неоднократной структуры жаростойких бетонов и появлению в образцах поверхностных трещин, происходит значительный разброс данных, получаемых при определении прочности бетона, и поэтому требует испытания большого количества образцов.

Для проведения исследований использовался жаростойкий бетон на портландцементе с молотой добавкой гранулированного шлака (ВМК Красный Октябрь) применительно до температуры нагрева 700°C .

Для оценки стойкости бетонов и деструктивных процессов при циклическом нагреве и охлаждении бетонов мы предложили использовать неразрушающий резонансный метод. Методика опреде-

ления модуля упругости бетона основана на возбуждении в испытуемых образцах волн. Методика определения термостойкости жаростойких бетонов заключается в следующем.

В зависимости от крупности заполнителя изготавливают образцы-балки размером $50 \times 50 \times 320$ мм или $100 \times 100 \times 640$ мм и определяют модуль упругости бетона до нагревания и после каждого цикла «нагрев-охлаждение».

Параллельно после циклов «нагрев-охлаждения» на образцах-близнецах производится определение предела прочности жаростойких бетонов на растяжение R_{btf} при четырехточечном изгибе. Принятая схема испытаний обеспечивает разрушение образцов в зоне постоянных напряжений по сечению, наиболее ослабленному трещинами. По результатам испытаний строится график в координатах $R_{btf} - Z^2$ в зависимости от количества циклов «нагрев-охлаждение». Циклический нагрев оказывает значительное влияние резонансной частоты, динамического модуля упругости и предела прочности жаростойкости бетона при изгибе (рис. 1). Уже первый цикл нагрева приводит к снижению резонансной частоты, а затем наиболее существенное изменение структуры бетона происходит к 6–8 циклам «нагрев-охлаждение», после чего процесс стабилизируется. Об изменении структуры также свидетельствует резкое уменьшение удельной поверхности бетона, которая после 8 циклов нагрева составляла 50,4% начальной величины. Данные изменения резонансной частоты являются средним для испытанных пяти образцов (среднее стандартное отклонение не превышает 4,0%). Результаты испытаний образцов при четырехточечном изгибе получены также по данным пяти образцов-близнецов (среднее стандарт-

ное отклонение характеристик исходных образцов составило 7,0%, а после циклов нагрева – 12,0%). Резонансная частота, пропорциональная модулю упругости, уменьшается по мере нарушения прочности жаростойких бетонов, и это позволяет установить корреляцию между пределом прочности на растяжение при изгибе и изменением резонансной частоты (рис. 2). Таким образом, имеется возможность при минимальном количестве испытаний одних и тех же образцов прогнозировать изменение прочности и долговечности бетона.

Установленная взаимосвязь между модулем упругости и пределом прочности при растяжении в зависимости от температуры нагрева жаростойких бетонов позволила разработать простой неразрушающий (резонансный) метод, который позволяет при минимальном количестве образцов вести контроль модуля упругости, прочности и трещиностойкости жаростойких бетонов, а также нормирования их термостойкости и долговечности в зависимости от условий применения бетона при массовом производстве в условиях заводской технологии жаростойких бетонов.

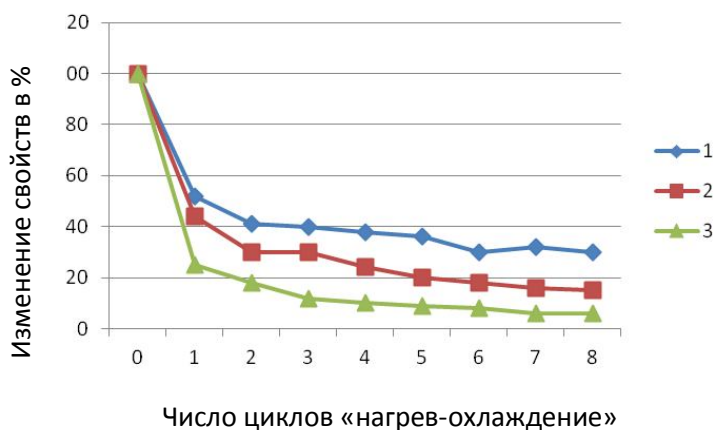


Рис. 1. Относительное изменение характеристик бетона при циклическом нагреве: 1 — резонансная частота; 2 — предел прочности при изгибе; 3 — модуль упругости

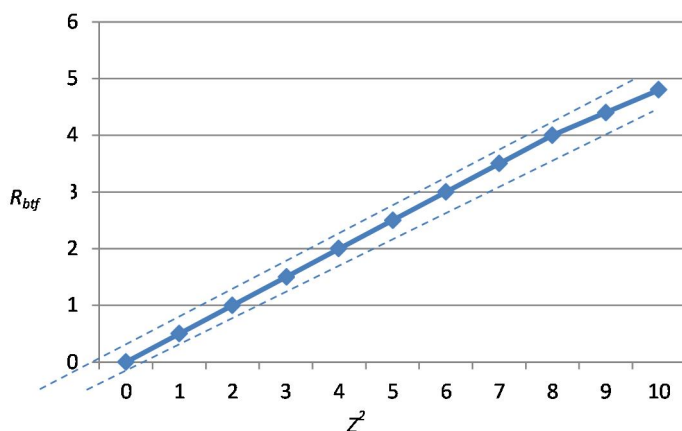


Рис. 2. Взаимосвязь квадрата резонансной частоты Z^2 и предела прочности при изгибе R_{btf} жаростойкого бетона на портландцементе с тонкомолотой добавкой гранулированного шлака

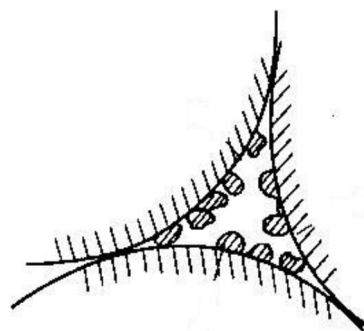
Н.С. Хирис, Т.К. Акчурина

ВЫСОКОНАПОЛНЕННЫЙ МЕЛКОДИСПЕРСНЫЙ БЕТОН ДЛЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

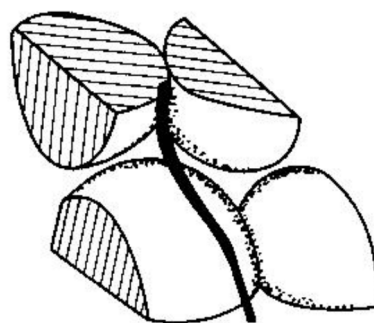
Переоценить роль бетона в строительстве просто невозможно. Работая в сложных условиях, в процессе эксплуатации бетонные и железобетонные конструкции подвергаются воздействию различных факторов, таких как знакопеременные напряжения, колебания температуры, влажности, агрессивной среды и др. Поэтому бетон должен обеспечивать длительную службу конструкции, особенно для гидротехнических сооружений постоянно или периодически омываемых водой.

Возможность эксплуатации разрабатываемых высоконаполненных мелкозернистых бетонов (ВНМЗБ) в зоне повышенной влажности, в условиях воздействия грунтовых вод, предъявляет к ним особые требования по прочности, водонепроницаемости, морозостойкости. Основу такого уровня характеристик составляют повышенная плотность его структуры, снижение уровня водопоглощения, что достигается высоким наполнением мелкозернистой бетонной композиции в сочетании с виброуплотнением. В сформированной смеси ВНМЗБ частицы наполнителя чередуются с порами, которые образуют поровые криволинейные каналы (рис. 1, а, б), по которым может проникать вода.

Плотность упаковки частиц основывается на соизмеримости гранулометрического состава шлакового микронаполнителя (ШМН) с портландцементом. ШМН вводится взамен небольшой части цемента, проявляя микроармирующий эффект, так как объемная концентрация наполнителя все-таки увеличивается. Фракционный состав молотого шлака Волжского трубного завода позволяет достичь максимально плотной упаковки частиц заполнителя в тесте на стадии приготовления бетонной смеси при двухчастотном виброуплотнении.



а)



б)

Рис. 1. Схематическое изображение пор и поровых каналов в мелкозернистой структуре бетона

При двухчастотном режиме вибрационного уплотнения композиции была получена прочность ВНМЗБ при сжатии (кубиковая, 28 сут.) – 117 МПа и средняя плотность – 2345 кг/м³. Прочность при изгибе (28 сут.) составила 7,0 МПа. Величина прироста прочностных характеристик ВНМЗБ в возрасте от 28 до 180 суток составила для прочности на сжатие – 15%, для прочности при изгибе – 20% [1].

При оптимизации параметров технологии изготовления ВНМЗБ с исполь-

зованием двухчастотного виброционного уплотнения определи влияния соотношения цемента и ШМН на физико-механические характеристики мелкозернистого бетона наполненного тонко-молотым металлургическим шлаком. Тенденция изменения прочностных характеристик и плотности композиции представлена в табл. 1.

Рост физико-механических показателей ВНМЗБ прослеживается с увеличением содержания шлакового микро-наполнителя. При соотношении 1 : 0,8 и до 1 : 1 наблюдается тенденция стабилизации показателей. Но введение шлакового микронаполнителя в таких количествах в сочетании с пластифицирующей добавкой (С-3) повышает расход

суперпластификатора и цемента в композиции, что не целесообразно с экономической точки зрения [2].

Поэтому для оптимизации состава ВНМЗБ и исследования показателей, определяющих плотность, пористость, морозостойкость и водопотребность, проводились при соотношении Ц : ШМН 1 : 0,3.

Структурной пористости определяли по ГОСТ 12730.4-78 (полный объем открытых пор бетона W_n , объем открытых капиллярных пор – W_0 , водопоглощение бетона, показатель среднего размера пор – λ , показатель однородности пор по размерам – α). В табл. 2 представлены результаты испытаний.

Таблица 1

Физико-механические характеристики высоконаполненного мелкозернистого бетона в зависимости от соотношения вяжущего и шлакового микронаполнителя в композиции (7 сут.)

Физико-механические характеристики	Соотношение Ц : ШМН				
	1:0	1:0,3	1:0,5	1:0,8	1:1
Прочность при сжатии, МПа	20,0	25,6	26,8	27,6	28,0
Прочность при изгибе, МПа	3,8	4,5	4,6	4,9	5,5
Средняя плотность, кг/м ³	2120	2254	2298	2320	2343

Таблица 2

Влияние микронаполнителя на пористость, плотность и прочность бетона (28 сут.)

Образец	Прочность при сжатии, МПа	Средняя плотность, кг/м ³	Полный объем пор W_n , %	Показатели пористости		
				W_0 , %	λ	α
Контрольный	51	2258	17,8	6,1	0,9	0,5
С добавкой ШМН	72	2285	15,6	3,9	0,7	0,6

По результатам испытаний видно, что полный объем пор уменьшился на 13,5% за счет введения ШМН и двухчастотного виброуплотнения композиции, открытая пористость снизилась на 40%, показатель среднего размера пор уменьшился на 2,5 %, увеличилась однородность размеров пор. Структура высоконаполненного мелкозернистого бетона стала более мелкопористой, бо-

лее однородной, что привело к росту плотности и прочности композиции в целом. Формирование плотной структуры ВНМЗБ при двухчастотном вибрационном уплотнении связано не только с упорядочением расположения частиц ШМН в жестком каркасе из зерен кварцевого песка, но и с максимальным заполнением пустот в цементном вяжущем частицами ШМН, а также пустот в

цементирующей пленке конгломератов. Снижая тем самым и пористость композиции в целом.

Совокупность этих факторов приводит к снижению водопоглощения бетона в среднем в 1,5–2 раза (с 16,85 до 4,5%) и повышению его морозостойкости. Испытания бетонов на морозостойкость осуществлялось по ГОСТ 10060.2-95 путем попеременного замораживания и оттаивания. После 20 циклов потери прочности составили 0, 5%, после 37 циклов – 4,2%.

При изготовлении образцов время вибрационного уплотнения варьировалось от 10с до 30с. Изменение частоты колебаний при виброуплотнении считаем не целесообразным, так как зерна песка при двух частотном уплотнении (верхнее – 1200 кол/мин, нижнее – 3000 кол/мин.) уже сблизилось на расстояние соизмеримое с размером частиц заполнителя при сдвиге структурных кластеров в единичной матричной фазе на момент прекращения вибрационного воздействия. Перемещению подверглись так же и частицы шлакового микрозаполнителя, что снизило толщину сферы из цементной пленки вокруг микрочастиц ШМН при обдире во время виброколебаний, и уменьшило расстояние между ними (рис. 2).

Структура такой композиции ВМЗБ имеет более плотную структуру, такой структуре способствует высокое наполнение композиции тонкомолотым шлаковым наполнителем [2–3].

Разрабатываемую высоконаполненную композицию отличает повышенная плотность, пониженная пористость, что является определяющим фактором при оценке долговечности и стойкости ВМЗБ к воздействию воды и агрессивных сред, увеличивает срок ее службы и позволяет применять в гидротехнических сооружениях.

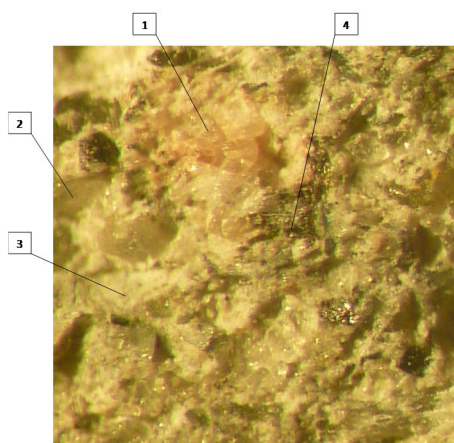


Рис. 2. Микроструктура высоконаполненного мелкозернистого бетона (Ц : ШМН – 1 : 1):

- 1 — кварцевый наполнитель,
- 2 — поровое пространство,
- 3 — цементный камень, 4 — ШМН

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хирис Н. С., Акчури Т. К. Анализ влияния шлакового микрозаполнителя на процессы формирования структуры высоконаполненного мелкозернистого бетона // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. – Волгоград : Изд-во ВолГАСУ, 2013. Вып. 33 (52). – С. 97–102.
2. Хирис Н. С., Акчури Т. К. Формирование внутренней структуры мелкозернистого бетона высокой плотности и прочности при наполнении металлургическим шлаком и двухчастотном виброуплотнении // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. – Волгоград : Изд-во ВолГАСУ, 2014. Вып. 35 (54). – С. 121–126.
3. Каприелов С. С. Общие закономерности формирования структуры цементного камня и бетона с добавкой ультрадисперсных материалов // Бетон и железобетон. 1995. № 3. – С. 16–20.

Н.С. Хирис, Т.К. Акчурина

ФОРМИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ СТРУКТУРЫ МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ И ПРОЧНОСТИ ПРИ НАПОЛНЕНИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМ ШЛАКОМ И ДВУХЧАСТОТНОМ ВИБРОУПЛОТНЕНИИ

Исследование возможности использования в качестве микронаполнителя мелкозернистого бетона металлургических шлаков Волжского трубного завода представляется целесообразным. Для оптимизации параметров технологии изготовления высоконаполненного мелкозернистого бетона с использованием двухчастотного вибрационного уплотнения важно определить влияние соотношения цемента и шлакового наполнителя на физико-механические характеристики мелкозернистого бетона наполненного тонкомолотым металлургическим шлаком. Двухчастотное виброуплотнение бетона с использованием шлакового микронаполнителя позволяет получить бетонные смеси с улучшенными техническими характеристиками. Исследования структуры образцов высоконаполненного мелкозернистого бетона проведены методами оптической микроскопии.

Экономичность цементных композиционных материалов повышается с введением минеральных дисперсных наполнителей, что снижает стоимость цементной смеси, повышает технологические свойства и эксплуатационные характеристики бетона. В качестве минеральных тонкодисперсных добавок используются молотый кварцевый песок, порошкообразный кремнезем, доменные шлаки, топливные шлаки, золы, добавки из осадочных и вулканических пород и т.д. Использование тонкодисперсных добавок при внешнем механическом воздействии создает плотную структуру цементного камня, что обеспечивает высокую прочность мелкозернистого бетона [2].

Для получения высокопрочного мелкозернистого бетона с высоким наполнением цементной матрицы, как правило, в качестве микронаполнителя

используется измельченный до удельной поверхности $450\text{--}500\text{ м}^2/\text{кг}$ кварцевый песок. Исследование возможности использования в качестве микронаполнителя высоконаполненного мелкозернистого бетона (ВНМЗБ) металлургических шлаков Волжского трубного завода представляется целесообразным.

Металлургические шлаки Волжского трубного завода (ВТЗ) представляют собой сыпучий материал темно-серого цвета крупностью $10\text{--}20\text{ мм}$, пустотностью $0,43$, насыпной плотностью $1,380\text{--}1,400\text{ г/см}^3$, истинной плотностью $2,3\text{ г/см}^3$. Химический состав металлургического шлака приведен в табл. 1.

Цвет шлака крупной фракции преимущественно серый, со светло-серым налетом, наблюдаются области высокой отражательной способности и обладающие металлическим блеском (рис. 1).

Таблица 1

Химический состав металлургического шлака ВТЗ

Наименование материала	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO
Металлургический шлак ВТЗ (фр. 0–20 мм)	24,5	18,9	12,2	22,1	11,5
Металлургический шлак ВТЗ (фр. 0–10 мм)	18,98	25,7	4,9	13,8	13,8
Металлургический шлак ВТЗ (отсев)	21,2	20,8	14,7	25,4	13,5

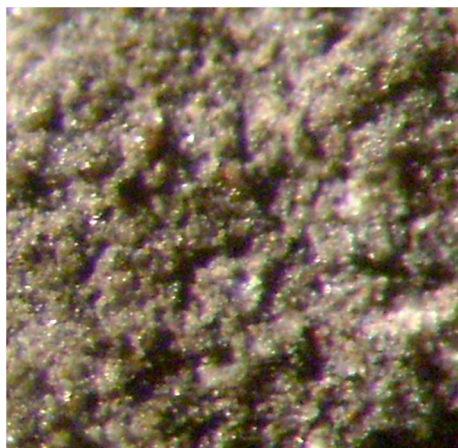


Рис. 1. Микроскопическое изображение поверхности частицы металлургического шлака фр. 0–20 мм

Макроструктура шлака пористая, отмечается наличие закристаллизованной стекловидной составляющей. Частицы включений имеют окраску — от бесцветной до бурой. Бурые включения свидетельствуют о наличии оксидов

железа. В соответствии с программой исследовательской работы, шлак предварительно измельчался на лабораторной конусно-инерционной дробилке. Насыпная плотность после помола составила 1,1–1,3 г/см³, удельная поверхность измельченного шлака варьировалась от 3001 до 4796 см²/г. Параметры оптимального измельчения подбирались экспериментально (рис. 2).

Полученный таким образом шлаковый микронаполнитель, (ШМН) использовали в составах высоконаполненного мелкозернистого бетона [1]. Плотность, пористость, водопоглощение, прочность, морозостойкость и как следствие долговечность мелкозернистого бетона зависят от степени уплотнения бетонной смеси и технологических приемов ее изготовления. Вибрация — один из основных способов уплотнения бетонной смеси.

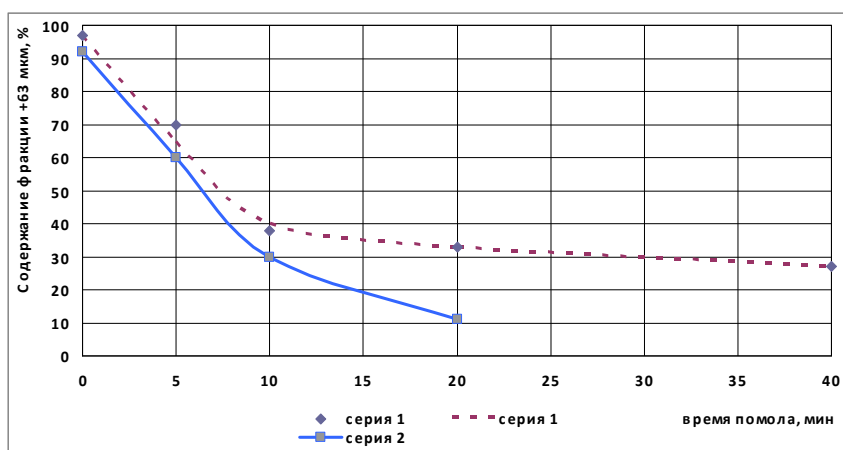


Рис. 2. Зависимость остатка на сите 0063 продукта помола от времени измельчения

Двухчастотное виброуплотнение высоконаполненного мелкозернистого бетона (ВНМЗБ) с использованием шлакового микронаполнителя (ШМН) позволяет получить бетонные смеси с улучшенными техническими характеристиками. Колебательная энергия двухчастотного уплотнения позволяет перегруппировать зерна заполнителя квар-

цевого песка, а фракционность измельченного шлакового наполнителя позволяет достичь максимально плотной упаковки частиц цементного теста на стадии приготовления бетонной смеси.

Результаты экспериментов по оценке влияния шлакового микронаполнителя (ШМН) на прочностные свойства высоконаполненных мелкозерни-

стых бетонов (ВНМЗБ) [1] показывают целесообразность использования этого материала в составах ВНМЗБ. Введение ШМН оказывает определенное влияние на прочностные характеристики ВНМЗБ не только напрямую при участии ШМН в процессах структурообразования цементного камня, но и косвенно через максимальное насыщение цемента наполнителем. К числу активизирующих факторов в высоконаполненной гетерогенной дисперсной системе ВНМЗБ наряду с гранулометрическим составом наполнителей, можно отнести и параметры виброуплотнения мелкозернистого высоконаполненного бетона. Варьируя этими факторами можно целенаправленно управлять процессами структурообразования и свойствами ВНМЗБ при разработке его технологии [2].

В первой серии образцов ВНМЗБ использовалось соотношение цемента и микронаполнителя 1:1. Вибрационная установка производит двухчастотное уплотнение: верхнее – 1200 кол/мин, нижнее – 3000 кол/мин. (рис. 3).

При двухчастотном режиме вибрационного уплотнения (рис. 3) композиции была получена прочность ВНМЗБ при сжатии (кубиковая, 28 сут.) – 117 МПа и средняя плотность – 2345 кг/м³.

Прочность при изгибе (28 сут.) составила 7,0 МПа. Величина прироста прочностных характеристик ВНМЗБ в возрасте от 28 до 180 суток составила для прочности на сжатие – 15%, для прочности при изгибе – 20% [1]. При двухчастотном режиме вибрационного уплотнения (рис. 3) композиции была получена прочность ВНМЗБ при сжатии (кубиковая, 28 сут.) –

117 МПа и средняя плотность – 2345 кг/м³. Прочность при изгибе (28 сут.) составила 7,0 МПа. Величина прироста прочностных характеристик ВНМЗБ в возрасте от 28 до 180 суток составила для прочности на сжатие – 15%, для прочности при изгибе – 20% [1].



Рис. 3. Вибрационная установка

Для оптимизации параметров технологии изготовления ВНМЗБ с использованием двухчастотного вибрационного уплотнения представляется целесообразным определение влияния соотношения цемента и ШМН 1:0,5, 1:0,3, 1:0,8 на физико-механические характеристики мелкозернистого бетона наполненного тонкомолотым металлургическим шлаком. В табл. 2 представлены физико-механические характеристики ВНМЗБ при различном соотношении вяжущего и шлакового микронаполнителя.

Таблица 2

Физико-механические характеристики высоконаполненного мелкозернистого бетона в зависимости от соотношения вяжущего и шлакового микронаполнителя в композиции

Физико-механические характеристики	Соотношение Ц : ШМН				
	1:0	1:0,3	1:0,5	1:0,8	1:1
Прочность при сжатии, МПа	20,0	25,6	26,8	27,6	28,0
Прочность при изгибе, МПа	3,8	4,5	4,6	4,9	5,5
Средняя плотность, кг/м ³	2120	2254	2298	2320	2343

Тенденция роста физико-механических показателей ВНМЗБ прослеживается с увеличением содержания шлакового микронаполнителя. При соотношении 1:0,8 и до 1:1 наблюдается тенденция стабилизации показателей.

Формирование плотной структуры ВНМЗБ при двухчастотном вибрационном уплотнении связано не только с упорядочением расположения частиц ШМН в жестком каркасе из зерен кварцевого песка, но и с максимальным заполнением пустот в цементном вяжущем частицами ШМН, а также пустот в цементирующей пленке конгломератов (рис. 4).

Микроскопические исследования структуры образцов высоконаполненного мелкозернистого бетона при Ц : ШМН равное 1:1 проведены методами оптической металлографии на оптических микроскопах марки МБС-9 , МБС-10 (рис. 4) [3].

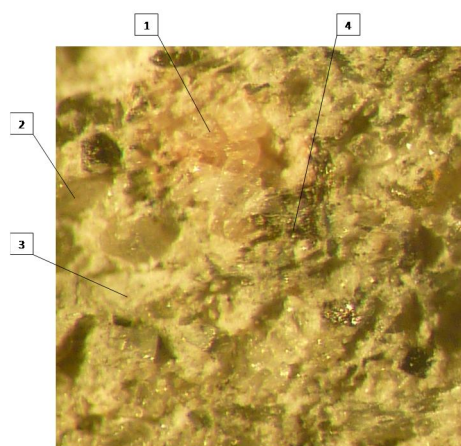


Рис. 4. Микроструктура высоконаполненного мелкозернистого бетона (Ц : ШМН – 1 : 1):

- 1 — кварцевый наполнитель,
- 2 — поровое пространство,
- 3 — цементный камень, 4 — ШМН

Время вибрационного уплотнения варьировалось от 10 до 30 с. Изменение частоты колебаний при виброуплотнении считаем не целесообразным, так как зерна песка при двух частотном уплотнении (верхнее — 1200 кол/мин, нижнее — 3000 кол/мин.) уже сблизались на расстояние соизмеримое с размером частиц заполнителя при сдвиге структурных кластеров в единичной матричной фазе на момент прекращения вибрационного воздействия. Перемещению подверглись так же и частицы шлакового микронаполнителя, что снизило толщину сферы из цементной пленки вокруг микрочастиц ШМН при обдире во время виброколебаний, и уменьшило расстояние между ними (рис. 4). Структура такой композиции ВНМЗБ имеет среднюю плотность — 2345 кг/м^3 , такой плотности способствует высокое наполнение композиции тонкомолотым шлаковым наполнителем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хурис Н.С., Потапов А.А., Акчурин Т.К. Высоконаполненный мелкозернистый бетон с использованием микронаполнителя из измельченных отходов металлургии // Социально-экономические и технологические проблемы развития строительного комплекса региона. Наука. Практика. Образование : материалы IV Российской науч.-техн. конф. с международным участием. — Волгоград, 2011. — С. 207–212.
2. Федосов С.В., Акулова А.В., Краснов А.М. Высокопрочные мелкозернистые бетоны для сборных плит автомобильных дорог. — Иваново : ИГАСУ, 2008. — 196 с.
3. Каприелов С. С. Общие закономерности формирования структуры цементного камня и бетона с добавкой ультрадисперсных материалов // Бетон и железобетон. 1995. №3. — С. 16–20.

СЕКЦИЯ «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

О.Н. Вольская, П.М. Гатаулин, И.А. Кучеров

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЕМ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ГТС НА ВОЛЖСКОЙ ГЭС

Представлен алгоритм разработки декларации безопасности ГТС на примере Волжской ГЭС.

Проходя II производственную практику на Волжской ГЭС, нами, студентами группы ГТС-1-09 ВолгГАСУ, была изучена тема организации управления безопасностью ГТС. По окончании практики к защите была представлена презентация, одним из разделов, которой была тема «Организация управления безопасностью ГТС».

Разработка деклараций безопасности гидротехнического сооружения (ГТС) производится в соответствии с требованиями федерального закона №117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений».

Декларация безопасности является основным документом, обосновывающим безопасность ГТС, их соответствие критериям безопасности, проекту, действующим техническим нормам и правилам, а также отражающим характер и масштаб возможных аварийных ситуаций и меры по обеспечению безопасной эксплуатации. Декларирование безопасности ГТС, аварии которых могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций, является обязательным при их проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, выводе из эксплуатации, а также после реконструкции, капитального ремонта, восстановления или консервации.

Декларация безопасности проектируемых ГТС включается в состав проектной документации на строительство ГТС, подлежащей государственной эксперти-

зе в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности. Декларация безопасности строящихся ГТС представляется в орган надзора в срок не позднее 4 месяцев до начала эксплуатации гидротехнического сооружения. Декларация безопасности эксплуатируемых ГТС представляется декларантом в орган надзора не реже одного раза в 5 лет с даты ввода гидротехнического сооружения в постоянную эксплуатацию.

Составлению декларации безопасности ГТС при их вводе в эксплуатацию после завершения строительства, реконструкции или капитального ремонта, а также эксплуатируемых и строящихся гидротехнических сооружений предшествует обследование гидротехнических сооружений, которое организуется их собственником или эксплуатирующей организацией, с обязательным участием представителей органа надзора. Декларация безопасности представляется декларантом в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий в пределах своих полномочий государственный надзор за безопасностью гидротехнических сооружений.

Государственная экспертиза декларации безопасности проводится экспертными центрами, определяемыми органом надзора по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и

нормативно-правовому регулированию в сфере обеспечения безопасности ГТС, и Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Срок проведения государственной экспертизы декларации безопасности не должен превышать 3 месяцев со дня оплаты декларантом счета за проведение экспертизы. Орган надзора рассматривает декларацию безопасности и заключение экспертной комиссии и выносит решение об их утверждении или отказе в утверждении в месячный срок со дня поступления этих документов в орган надзора. При утверждении декларации безопасности орган надзора устанавливает срок ее действия, который не может превышать 5 лет.

Первая декларация безопасности гидротехнических сооружений (далее ГТС) Волжской ГЭС разработана и утверждена в 1999 году, в 2004 году декларация пересмотрена и 17.02.2005 года утверждена в Ростехнадзоре. Гидротехнические сооружения Волжской ГЭС включены в раздел «2» Российского регистра ГТС под регистрационным кодом:

2	11	34	С	4	14	00	0100
---	----	----	---	---	----	----	------

В 2008 году при составлении новой редакции декларации безопасности использованы следующие документы:

– утвержденные в 2004 году: декларация, критерии безопасности, заключение государственной экспертизы;

– акт обследования гидротехнических сооружений Волжской ГЭС в 2008 году;

– Технический паспорт ГТС Волжской ГЭС;

– технический отчет института «ГИДРОПРОЕКТ» им. С.Я. Жука, о проектировании и строительстве Волжской ГЭС 1950-1961 гг.;

– проектная и исполнительная документация (чертежи, пояснительные записки, расчеты);

– нормативно-правовые акты в области безопасности ГТС;

– справочная и техническая литература.

Полный перечень использованных источников приведен в отдельном разделе данной декларации.

Краткое изложение основных разделов декларации безопасности с указанием основных опасностей, которые могут возникнуть при эксплуатации ГТС:

Раздел 1 содержит:

– общие сведения об основных сооружениях и природных условиях района расположения гидроузла;

– основные результаты расчетов прочности и устойчивости сооружений, выполненные при проектировании и при разработке критериев безопасности гидроузла;

– сведения о возможных материальных, социальных и экологических последствиях возможных аварий на ГТС;

– общие меры по обеспечению эксплуатационной надежности и безопасности гидротехнических сооружений;

– сведения о финансовом обеспечении гражданской ответственности за вред, причиненный возможной аварией ГТС.

Раздел 2 содержит:

– анализ факторов, определяющих безопасность ГТС, в том числе соответствие данных инструментальных и визуальных наблюдений критериям безопасности;

– сценарии возможных аварий, применительно к которым выполнены оценки факторов, влияющих на безопасность сооружений гидроузла;

– сведения о планируемых, на период очередного декларирования, мероприятиях направленных на повышение безопасности ГТС.

Раздел 3 содержит:

– сведения о готовности ГТС к локализации и ликвидации опасных повреждений и аварийных ситуаций.

Раздел 4 содержит:

– порядок информирования населения и органов местного самоуправления

ния об угрозе возникновения на сооружении чрезвычайных ситуаций.

Раздел 5 содержит:

– итоговую оценку уровня безопасности (риска аварии) ГЭС в соответствии с рассмотренными сценариями аварий;
– перечень основных мероприятий по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений ГЭС и планируемые сроки их выполнения.

В «Список источников информации» включены все источники данных, использованных при разработке декларации безопасности гидротехнических сооружений.

В приложениях даны в табличной форме общие сведения об объекте и эксплуатируемых гидросооружениях, их основные характеристики, а также графические материалы по конструкциям сооружений.

К основным опасностям, которые могут возникнуть при эксплуатации ГЭС Волжской ГЭС (учитывая аварии, имевшие место на аналогичных гидроузлах и состояние сооружений) можно отнести:

– прохождение расчетного половодья обеспеченностью 0,01% и одновременный выход из строя гидромеханического оборудования, с возможным переполнением водохранилища и разрушением русловой грунтовой плотины № 40 с образованием волны прорыва и затоплением территории и населённых пунктов в нижнем бьефе;

– неравномерный сброс половодья через водосливную плотину из-за невозможности открытия части пролетов ВСП, образование сбойных течений, размыва русла, разрушения крепления нижнего бьефа, подвижки секции ВСП и образования прорана на участке между бетонной и грунтовой плотинами №41 с последующим затоплением нижнего бьефа;

– разрушение русловой грунтовой плотины при меженном расходе из-за засорения каменного наклонного дренажа низового откоса, суффозии в теле плотины, повышения избыточного напора в основании плотины.

Краткое изложение изменений и дополнений, внесенных в декларацию по результатам государственной экспертизы:

– заменен и оформлен подписями и печатями титульный лист;

– внесены поправки в аннотацию;

– исправлено оглавление и наименование списка источников информации в соответствии с РД-12-03-2006;

– уточнено наименование собственника;

– дополнен перечень использованных при разработке проекта основных нормативных документов;

– приведены сведения об обучении персонала по линии Ростехнадзора;

– включены сведения о ходе выполнения мероприятий, рекомендованных Актом обследования 2008 года;

– исключены внешние антропогенные факторы (авиакатастрофа над ГУ, террористический акт, военные действия) из причин возникновения возможных аварий на ГЭС Волжской ГЭС;

– проведено обоснование выбора наиболее тяжелого и наиболее вероятного сценария из трех рассмотренных;

– внесены поправки в таблицы 2.8 и 2.9;

– уточнена оценка технического состояния сооружений и оценка уровня безопасности декларируемых ГЭС в соответствии с табл. 1 Приложения 5 РД-12-03-2006;

– пересчитаны заново риски аварий ГЭС вероятностными методами;

– заменен план природоохранных мероприятий (2007г.) на 2008 год;

Кроме того, по тексту декларации произведены требуемые коррективы, внесены редакционные поправки, упорядочена терминология, устранены опечатки и другие погрешности.

Наиболее опасными в отношении технической и экологической безопасности объектов природопользования являются гидротехнические сооружения (ГТС), позволяющие использовать водные ресурсы в народнохозяйственных целях. Аварии на них сопряжены с серь-

езными угрозами для жизни и здоровья людей, состоянию окружающей среды. Игнорирование или недоучет любого фактора, приводящего к аварии, может иметь самые непредсказуемые последствия.

В процессе моделирования состояний ГТС достаточно подробно рассматриваются все возможные неисправные и нерабочие состояния объекта. Однако предшествующие им состояния, а также события, условия, процессы, прямо или косвенно связанные с наступлением расчетных состояний, как правило, не рассматриваются в проекте. Для выполнения указанных пробелов строятся сценарии возникновения аварий и повреждений, которые являются неотъемлемой частью декларации ГТС.

Вероятные сценарии возникновения и развития аварии на Волжской ГЭС представляются в виде блок-схемы. Проведенный анализ показал, что все рассмотренные возможные причины возникновения аварийных ситуаций могут привести к одному – разрушению (размыву) тела плотины, образованию волны прорыва в конечном счете – к затоплению населенных пунктов.

Исключение рассмотренных ситуаций возникновения аварий будет способствовать минимизации вероятного риска и даст возможность более качественно управлять безопасностью ГТС в процессе проектирования, строительства и эксплуатации.

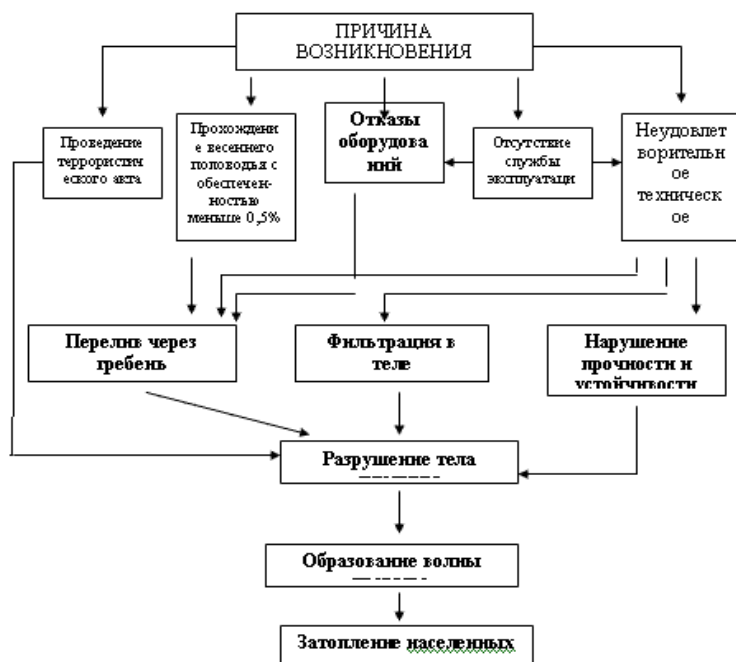


Рис. 1. Блок – схема анализа вероятных сценариев возникновения и развития аварии

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Закон РФ «О безопасности гидротехнических сооружений» от 21.07.97 г. № 117-ФЗ.
2. ГОСТ Р 22.0.01-94.
3. ГОСТ Р 22.02-94.

4. ГОСТ Р 22.1.1.-2-95.

5. ГОСТ Р 22.1.11-22.

В.А. Каныгин, Л.В. Дубачева

РАСЧЕТ ТЕЧЕНИЯ ВЯЗКОПЛАСТИЧНОЙ ЖИДКОСТИ В ЗЕРНИСТОМ СЛОЕ

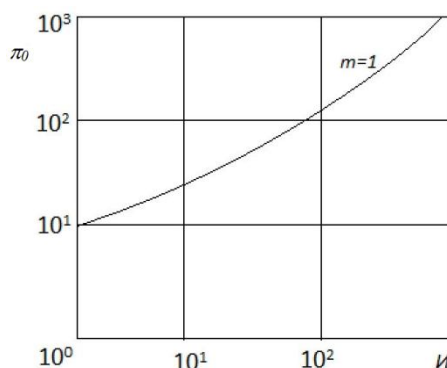
В современной технологии используются жидкости, обладающие широким спектром физических свойств. Значительное количество этих жидкостей обладает неньютоновскими, в частности вязкопластичными свойствами. Примерами таких жидкостей служат буровые и строительные растворы, нефть и нефтепродукты, краски и пасты, пищевые массы и т.д. Отдельную область гидромеханики составляет фильтрационное течение вязко- и нелинейновязкопластичных жидкостей в порах зернистого слоя. При описании фильтрационного течения в ряде случаев находит применение капиллярная модель, которая опирается на методы расчета потерь давления при течении вязкопластичной жидкости в круглой трубе. В настоящей работе реализуется алгоритм расчета течения вязкопластичной жидкости в трубе, разработанный на основе теории переноса импульса [1, 2].

Гидравлическое сопротивление при течении в круглой трубе определяется из выражения

$$\Delta P = 4\pi_0 \frac{L}{d^2} \mu V, \quad (1)$$

где L , d — длина, диаметр трубы; μ — вязкость жидкости; V — средняя скорость течения; π_0 — число отдачи импульса.

Число π_0 является определяемым критерием и представляет собой отношение потока импульса на межфазной поверхности к плотности молекулярного потока импульса. Зависимость определяемого критерия π_0 от определяющего критерия I для вязкопластичной жидкости представлена на рис. 1, где $I = \tau_0 d / \mu_p v$ — критерий Ильюшина; τ_0 — предельное напряжение сдвига; μ_p — пластическая вязкость.

Рис. 1. График $\pi_0 = f(I)$

Для анализа течения сплошной среды в пористом пространстве воспользуемся капиллярной моделью фильтрации [3]. В соответствии с этой моделью течение через пористые среды представляется как течение через совокупность параллельных круглых капилляров. Для применения капиллярной модели воспользуемся вышеизложенной методикой. Заменим длину канала L высотой пористого слоя h , диаметр канала d — эквивалентным диаметром пористой среды $d_{\text{экр}}$, выраженным через проницаемость k и пористость E в виде

$$d_{\text{экр}} = \sqrt{\frac{32k}{E}}, \quad (2)$$

а скорость течения в канале скоростью фильтрации

$$U_\phi = \frac{U}{E}. \quad (3)$$

Выражение для определения ΔP примет вид

$$\Delta P = 4\pi_0 \frac{h}{d_{\text{экр}}} \mu_p V \quad (4)$$

Формула (4) может применяться для расчета гидравлического сопротивления вязкопластичной жидкости в пористой среде. Определение ΔP производится в следующей последовательности: по заданной скорости фильтрации с использованием геометрических характеристик пористого пространства и реологических констант жидкости рассчитывается критерий Ильюшина I_ϕ , который для течения в пористом пространстве имеет вид

$$I_\phi = \frac{\tau_0 \sqrt{32k_z E}}{U_\phi \mu_p}. \quad (5)$$

Из графика $\pi_0 = f(I)$ (рис. 1) находится число отдачи π_0 , далее все найденные величины подставляются в (4) откуда и находится величина ΔP .

Предложенный метод может применяться также для решения обратной задачи нахождения скорости фильтрации, если известен перепад давления по высоте зернистого слоя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Тябин Н.В.* Теория равновесия и переноса в химико технологических процессах // Учебное пособие. – Волгоград: ВолгПИ, 1983. – 124 с.
2. *Каныгин В.А.* Применение теории переноса для расчета течения нелинейновязкопластичных сред // Реология, процессы и аппараты химической технологии : сб. научн. трудов / Волгоградской политехнический ин-т, 1984. – С. 3-7.
3. *Журиков В.А.* Фильтрование. Теория и практика разделения суспензий. – 2-е изд. перераб. – М.: Химия, 1968. – 412 с.

В.А. Каныгин, К.Г. Тютюшев

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВИСКОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении вискозиметрических исследований производятся измерения двух величин – перепада давления на концах капилляра и величины секундного расхода модельной жидкости через капилляр. Перепад давления по длине капилляра определялся как разность давлений в емкости вискозиметра и атмосферного. По измеренным величинам перепада давления и расхода рассчитывались значения напряжения на стенке $\tau_{ст}$ и среднего градиента скорости на стенке $\gamma_{ср}$

$$\tau_{ст} = \frac{\Delta P d}{4L}, \quad (1)$$

$$\gamma_{ср} = \frac{32M}{\rho t \pi d^3}, \quad (2)$$

где ΔP — перепад давления по длине капилляра; d — диаметр капилляра; L — длина капилляра; M — масса модель-

ной жидкости; ρ — плотность модельной жидкости; t — время течения.

Рассчитаем погрешность определения $\tau_{ст}$. Прологарифмируем уравнение (1) затем, взяв частные производные по аргументам, входящим в правую часть и заменив дифференциалы на конечные приращения, получим выражения для относительных частных погрешностей [1].

$$\frac{\Delta(\Delta P) \tau_{см}}{\tau_{ст}} = \frac{\Delta(\Delta P)}{\Delta P}, \quad (3)$$

$$\frac{\Delta(d) \tau_{см}}{\tau_{ст}} = \frac{\Delta d}{d}, \quad (4)$$

$$\frac{\Delta(L) \tau_{см}}{\tau_{ст}} = \frac{\Delta L}{L}. \quad (5)$$

Давление в емкости вискозиметра определялось образцовым манометром, который имел верхний предел

1 кгс/см² и класс точности 0,4. Известно, что класс точности прибора указывает величину абсолютной погрешности, выраженной в процентах от максимального значения измеряемой величины. Для использованного манометра абсолютная погрешность составит $\pm 0,004$ кгс/см². Наименьшее давление, с которого начинались опыты было равным 0,15 кгс/см², следовательно, относительная частная погрешность по величине давления будет равна

$$\frac{\Delta(P)\tau_{cm}}{\tau_{ct}} = \frac{0,004}{0,15} \cdot 100\% = 2,67\%.$$

Погрешность большого инструментального микроскопа, на котором определялся диаметр капилляра составит ± 5 мкм, следовательно относительная частная погрешность по диаметру составит

$$\frac{\Delta(d)\tau_{cm}}{\tau_{ct}} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{3,51 \cdot 10^{-3}} \cdot 100\% = 0,142\%.$$

Длина капилляра определялась металлической линейкой. Погрешность определения длины с помощью такой линейки составляет согласно [2] $\Delta L = 0,2$ мм. Относительная частная погрешность определения τ_{ct} по длине капилляра

$$\frac{\Delta(L)\tau_{cm}}{\tau_{ct}} = \frac{0,2}{120 \cdot 3,51 \cdot 10^{-3}} \cdot 100\% = 0,0475\%.$$

Общую относительную погрешность косвенного измерения найдем, воспользовавшись правилом [1]

$$\frac{\Delta\tau_{cm}}{\tau_{ct}} = \sqrt{\left(\frac{\Delta(P)\tau_{cm}}{\tau_{ct}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta(d)\tau_{cm}}{\tau_{cm}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta(L)\tau_{cm}}{\tau_{cm}}\right)^2}. \quad (6)$$

Подставив в (6) результаты расчетов получим

$$\frac{\Delta\tau_{cm}}{\tau_{ct}} = 2,71\%. \quad (7)$$

Средний градиент скорости на стенке представим в виде

$$\gamma_{cp} = \frac{32M}{\pi d^3 \rho t}. \quad (8)$$

Прологарифмируем и продифференцируем (8) по аргументам, относительно которых будут определяться погрешности. Выражения для частных относительных погрешностей будут иметь вид

$$\frac{\Delta(M)\gamma_{cp}}{\gamma_{cp}} = \frac{\Delta M}{M}, \quad (9)$$

$$\frac{\Delta(d)\gamma_{cp}}{\gamma_{cp}} = \frac{3\Delta d}{d}, \quad (10)$$

$$\frac{\Delta(\rho)\gamma_{cp}}{\gamma_{cp}} = \frac{\Delta \rho}{\rho}, \quad (11)$$

$$\frac{\Delta(t)\gamma_{cp}}{\gamma_{cp}} = \frac{\Delta t}{t}. \quad (12)$$

Вес жидкости, протекшей через капилляр за время замера определялся на технических весах 1-го класса типа Т1-1, которые имели погрешность ± 20 мг. Количество протекшей жидкости при минимальном перепаде давления составляло порядка 1,5 грамма.

$$\frac{\Delta(M)\gamma_{cp}}{\gamma_{cp}} = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{1,5} \cdot 100\% = 1,33\%.$$

Вклад погрешности определения диаметра, как уже описывалось ранее, составляет

$$\frac{\Delta(d)\gamma_{cp}}{\gamma_{cp}} = 0,427\%.$$

Относительная погрешность определения плотности среды пикнометром составляет, как указано в [2] 0,02%, следовательно

$$\frac{\Delta(\rho)\gamma_{\text{ср}}}{\gamma_{\text{ср}}} = 0,02\%.$$

Время течения жидкости из капилляра определялось двухстрелочным секундомером типа С-П-16, максимальная погрешность которого составила $\pm 0,2$ с. Время одного замера обычно составляло 20–25 с. Тогда вклад относительной погрешности по времени составит

$$\frac{\Delta(t)\gamma_{\text{ср}}}{\gamma_{\text{ср}}} = \frac{0,2}{20} \cdot 100\% = 1\%.$$

Общая относительная погрешность определения среднего градиента скорости на стенке составит

$$\frac{\Delta\gamma_{\text{ср}}}{\gamma_{\text{ср}}} = \sqrt{1,33^2 + 0,42^2 + 0,02^2 + 1^2} = 1,72\%$$

При построении истинной кривой течения вначале определяется тангенс угла наклона логарифмической кривой в координатах $\lg \tau_{\text{см}} - \lg(8U_c/d)$. Затем с использованием уравнения Муни-Рабиновича [3] на компьютере строится истинная кривая течения. Пластическая вязкость среды находится как тангенс угла наклона истинной кривой течения.

В случае выбора достаточно крупного масштаба погрешностью графических построений на компьютере можно пренебречь, тогда будем считать, что τ и γ истинные будут иметь такие же по-

грешности, что и $\tau_{\text{ст}}$ и $\gamma_{\text{ср}}$. Очевидно погрешность определения τ_0 будет равна погрешности определения $\tau_{\text{ст}}$. Погрешность μ_p будет равна погрешности тангенса угла наклона истинной кривой течения и составит 3,16%.

В результате испытаний глинистых растворов различной концентрации были определены константы кривой течения для реологической модели Шведова-Бингама

$$\tau = \tau_0 + \mu_p \gamma,$$

где τ_0 — предельное напряжение сдвига, Па; μ_p — пластическая вязкость, Па·с.

Для суспензий:

$$\rho = 1045 \text{ кг/м}^3; \tau = 4 + 0,004\gamma;$$

$$\rho = 1105 \text{ кг/м}^3; \tau = 5,9 + 0,00868\gamma;$$

$$\rho = 1115 \text{ кг/м}^3; \tau = 8,25 + 0,0103\gamma;$$

$$\rho = 1285 \text{ кг/м}^3; \tau = 11 + 0,0129\gamma.$$

Параметры реологической модели, определяемые с достигнутой точностью, пригодны для выполнения в дальнейшем различных гидравлических расчетов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соловьев В.А., Яхонтова В.Е. Элементарные методы обработки результатов измерений: Учебное пособие. — Л.: ЛГУ, 1977. — 72. с.
2. Сквайрс Дж. Практическая физика. — М.: Мир, 1971. — 246 с.
3. Малкин А.Я., Чалых А.Е. Диффузия и вязкость полимеров. Методы измерения. — М.: Химия, 1979. — 304 с.

С.В. Кузнецова, А.А. Алексеенко

АТМОСФЕРНЫЕ КАТАСТРОФЫ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Рассмотрены проявления погодно-климатических условий в пределах Нижнего Поволжья.

Нижнее Поволжье расположено на крайнем юго-востоке Европы и характеризуется крайне контрастными и уникальными природно-географическими условиями, что особенно проявляется в погодно-климатических условиях.

Земная атмосфера разделена на так называемые воздушные массы, которые представляют собой некоторую часть тропосферы (слоя атмосферы до высоты 11 км), с различным атмосферным давлением.

Выравнивание перепадов давления в атмосфере осуществляется путем возникновения ветров. Ветры дуют из областей высокого давления в области низкого давления. Сила ветра зависит от барического градиента: чем больше разность атмосферного давления и чем ближе находятся взаимодействующие области, тем быстрее происходит выравнивание перепадов давления и тем выше скорость ветра. Направление ветра зависит от взаиморасположения области более высокого и низкого давления. Порывы ветра могут вызывать значительные повреждения. Вихри и ураганы разрушают дома, сноят мосты, угрожают жизни людей, вызывают лесоповалы. Ветер начинает вызывать повреждения при скорости около 20 м/с (или $20 \times 3,6 = 72$ км/ч). Человек удерживается на ногах при скорости ветра до 36 м/с. При 44 м/с покидать помещение не стоит. Как только давление ветра, которое равняется квадрату скорости, превысит массу человека, силы ему изменят, ветер его подхватывает и несет.

В зимнее время в пределы Нижнего Поволжья свободно проникают холодные воздушные массы арктического происхождения с севера и континентальный воздух с низкими температурами из центральных районов Казахстана и Сибири. Летом в Нижнее Поволжье часто поступает теплый сухой и запыленный воздух из тропических широт Ближнего Востока и Средней Азии. При таких погодных условиях бывает очень жарко и сухо. Температура воздуха может повышаться до 34–38°C, а относительная влажность снижаться до 10–12%.

Свободный доступ в Нижнее Поволжье воздушных масс из различных регионов Евразии предопределяет большое разнообразие синоптических процессов, оказывающих непосредственное влияние на характер погодно-климатических условий. Выделяются следующие типы циркуляции атмосферы (Е.А. Полянская, 1986):

- циклоническая деятельность на арктическом фронте;

- воздействие арктического антициклона;
- воздействие зимнего азиатского антициклона;
- воздействие субтропического антициклона;
- выход южных циклонов;
- циклоническая деятельность на полярном фронте;
- деформационное поле.

При разных типах синоптических процессов наблюдаются сильно контрастные погодно-климатические условия. Наиболее сильные засухи в Нижнем Поволжье были отмечены в 1972, 1975, 1984, 1995, 1996, 1998, 1999 гг. Они предопределены близкими синоптическими условиями, связанными с воздействием арктического или азорского антициклонов. Вторжение арктического воздуха и его последующая трансформация, прогревание и иссушение, способствуют формированию малоподвижной области высокого давления над Европейской территорией России, которая поддерживается и усиливается восточным отрогом азорского антициклона, распространяющимся в отдельные годы вплоть до Нижнего и Среднего Поволжья.

Географическое положение Нижнего Поволжья в зоне воздействия циклонов Арктического и Полярного фронтов и в пределах континентального сектора Евразии приводит к периодическому формированию процессов блокирования, при которых на Юго-востоке в позднезимний и ранневесенний период концентрируется огромный запас энергии. Рассеиваясь в пространстве, эта энергия приводит к образованию штормовой зоны, протянувшейся от прикаспийского региона до востока и центра Украины и в пределах которой скорость ветра достигает 20–30 м/с и более. При таких процессах энергия воздушного потока, воздействующая на подстилающую поверхность, возрастает на один-полтора порядка по отношению к климатической норме, до 1 000–3 000 млн. Дж/м² мес., а выдувание почвы приобретает характер экологической ката-

строфы. Подобные события имеют примерно 20 %-ю обеспеченность и за последние 50 лет наблюдались весной 1960, 1972, 1984 и зимой 1969 гг. Особенно сильные пыльные бури наблюдались в январе - феврале 1969 г., их общая продолжительность достигала нескольких суток, а глубина выдувания замерзшей почвы в южнорусских степях составляла 5–7 см.

Географическая уникальность Нижнего Поволжья заключается в том, что в современную геологическую эпоху этот регион является не только ареной выдувания и развеивания минерального вещества, но при определенных формах циркуляции атмосферы сюда может поступать эоловая взвесь из аридного пояса Средней и Центральной Азии, что имело место 7—9 апреля 2001 г.

Контрастность проявляется не только в погодно-климатических аномалиях, она присуща и более консервативным компонентам географической среды.

Равнинное низменное Заволжье и сильно расчлененный рельеф правобережной части территории области, реликты эпохи днепровского оледенения и последней трансгрессии Каспия, непо-

вторимые природные комплексы Эльтона и Волго-Ахтубинской поймы, наконец, быстрое пространственное изменение географической зональности от типичной полупустыни на светлорешотчатых почвах с преобладанием солонцов в Заволжье до сухой степи с каштановыми почвами междуречья Волги – Медведицы на территории, ограниченной всего 3–4 градусами по широте и долготе.

Крайняя контрастность, уникальность и разнообразие природно-географических условий Нижнего Поволжья является результатом его длительной геологической истории, а также определяется местоположением этого региона в системе современной циркуляции атмосферы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Некруткина Ю.А., Сажин А.Н., Судачков А.В. Географическая контрастность и уникальность Нижнего Поволжья. Проблемы устойчивого развития и эколого-экономической безопасности региона : тезисы V региональной научно-практической конференции, г. Волжский, 29 ноября 2005 г. – Волгоград, 2005. – С. 61–64.

С.В. Кузнецова, А.А. Муковнин

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАБУХАЮЩИХ ГРУНТОВ ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДА ПРИ ОБВОДНЕНИИ

Рассмотрены набухающие грунты Волгограда.

Территория города Волгограда находится на юго-востоке Русской равнины, в месте сочленения крупных морфоструктур, генетические типы которых представлены аккумулятивной морской равниной раннехвалынского возраста, денудационной равниной Приволжской возвышенности и Ергеней плиоценового возраста и эрозионно-аккумулятивной долиной р. Волги.

В сфере воздействия промышленно-гражданского строительства здесь принимают участие отложения палеоген-

новой, неогеновой и четвертичной систем, среди которых особый интерес представляют глинистые грунты.

Глинистые грунты это тонко дисперсные образования, содержащие не менее 3% глинистых частиц и проявляющие набухаемость и пластичность при увлажнении. По своему составу они подразделяются на глины, суглинки и супеси.

Глинистые грунты образуют один из наиболее широко распространенных видов грунтов. Мощность их может из-

меняться от нескольких сантиметров до сотен метров.

Минеральный состав глинистых грунтов очень разнообразен. Все они состоят из обломочных (песчаных и пылеватых) агрегатов и зерен, главным образом кварцевых, и тонкодисперсных частиц глинистых минералов. В глинах встречаются включения карбонатов и различных солей (гипса, ангидрита, каменной соли). Аллювиальные и морские глины часто обогащены органическим веществом. Наиболее сложной по составу является тонкодисперсная составляющая глинистых грунтов. Она представлена в основном глинистыми минералами, среди которых широко распространены гидрослюда, монтмориллонит, каолинит и хлорит. Именно этими минералами обусловлены специфические свойства рассматриваемых грунтов — их высокая гидрофильность, способность к набуханию, ионному обмену и т.д.

Монтмориллонит часто встречается в качестве вторичного продукта, возникающего в зоне поверхностного выветривания за счет разрушения и преобразования разнообразных по составу алюмосиликатов, и гидрослюд. Монтмориллонит образуется в условиях щелочной среды и в этом отношении резко отличается от каолинита.

Монтмориллонитовые глины жирны на ощупь, высокодисперсны, сильно набухают и при избыточном увлажнении превращаются в студнеобразную массу.

В Волгограде *глинистые породы морского происхождения* представлены глинами и суглинками нижнехвалынского возраста, имеющие широкое распространение в пределах Прикаспийской низменности (Красноармейский, Кировский районы, небольшие участки в Тракторозаводском, Центральном, Ворошиловском, Советском районах).

Морские нижнехвалынские глины по условиям залегания, значительно влияющих на их свойства, подразделяются на два типа.

Первый тип — глины лежат в относительно глубоких депрессиях. В пределах города они залегают на породах хазарского горизонта и ниже уровня грунтовых вод. Мощность глин на некоторых участках достигает 25 м.

Второй тип глин распространен на более высоких отметках, перекрывает породы ательского горизонта и находится выше уровня грунтовых вод. Мощность глин невелика и изменяется от 0 до 5 м.

Глины разбиты сетью трещин, сильно выветрелы. Нижняя часть разреза представляет частое переслаивание глин с тонкими прослоями пылеватого песка.

Минералогический и гранулометрический составы глин обеих разновидностей не имеют существенных отличий, что установлено работами Н.С. Реутовой (1958), С.Н. Егорова (1964) и др.

Различие в гидрогеологических условиях обусловило и различное содержание в глинах легко и среднерастворимых солей, которое составляет в глинах первого типа — 1,01%, а в глинах второго — 0,2%.

Наиболее значительны различия физико-механических свойств этих глин. Так, глины первого типа имеют более высокую влажность и пористость, повышенную глинистость, низкие значения угла внутреннего трения, удельного сцепления и модуля деформации. Глинистость глин второго типа (положительных структур) меньше, влажность невелика, пористость низкая, показатели механических свойств высокие.

В глинах четко выражена изменчивость показателей физико-механических свойств от глубины. Показатели пластичности возрастают к середине толщи глин и затем снижаются к подошве. Отмечается увеличение влажности, пористости и консистенции, которые к подошве снова убывают, в связи с более высокой уплотненностью и низкой глинистостью пород. Прочность пород закономерно уменьшается к центру разреза и снова возрастает к подошве, в

соответствии с изменением влажности и пористости пород.

Хвалынские глины являются набухающе-усадочными и их набухаемость также зависит от состава и состояния. При увлажнении прочностные и деформационные характеристики резко снижаются.

Представляют интерес также процессы, имеющие обратную направленность и приводящие к снижению влажности грунта (при эксплуатации с горячим технологическим режимом, при понижении уровня грунтовых вод с помощью дренажа, за счет транспирации влаги растениями и т.п.).

Они ведут к упрочнению и снижению сжимаемости грунтов, т.е. к улучшению их несущих свойств, которое может быть учтено при проектировании сооружений.

Среди дочетвертичных глинистых пород наиболее распространенными являются *глины майкопской серии олигоцена-миоцена*. В северной части города эти глины залегают почти с поверхности или перекрыты толщей лессовых и неогеновых пород. Мощность их здесь не превышает 20-30 м. Сверху они, как правило, выветрелы. Типичная темная окраска их сменяется бурой или ржаво-бурой. В зоне выветривания отмечается значительная трещиноватость, образование вторичных минералов - гипса, ярозита, гидроокислов железа.

Южнее б. Отрада мощность глин увеличивается до 90-100 м, увеличивается и глубина их залегания. Эти различия в условиях залегания отражаются и на свойствах глин. Среднее значение коэффициента пористости глин, залегающих на глубине более 20 м (на юге города) равно 0,95-0,99, а для глин с глубины 1-18 м (Дзержинский, Краснооктябрьский районы) — 1,26-1,28.

Майкопские глины относятся к набухающе-усадочным грунтам. В естественных условиях эти глины находятся

выше уровня грунтовых вод. Консистенция их твердая и полутвердая.

На застроенной территории в результате обводнения при утечках из водопроводящих коммуникаций, полива зеленых насаждений и т.д. они набухают. Причем для глин, залегающих на небольшой глубине (Ангарский поселок, Дзержинский район, микрорайона 317 Краснооктябрьский район), характерно сравнительно небольшое набухание. При нагрузке 0,05 МПа их относительное набухание редко достигает 0,02-0,03.

Давление набухания обычно не превышает 0,3 МПа, чаще 0,15-0,2 МПа. Влажность набухания по ограниченному количеству данных составляет 0,44-0,63. При увлажнении глин отмечается снижение модуля деформации. Так, например: модуль деформации при нагрузке 0,2 МПа с природной влажностью равен 20 МПа, а при замачивании снижается до 13,0 МПа.

Оливково-зеленые глины волгоградской свиты эоцена (мечеткинские слои). Глины слоистые, трещиноватые, ожелезненные по трещинам. Мощность их невыдержана и изменяется от 0,1 до 2,9 м. В нижней части глины опесчанены. В естественном состоянии глины имеют твердую и полутвердую консистенцию. Влажность их в среднем составляет 0,36. Залегают они выше уровня грунтовых вод.

Оливково-зеленые глины относятся к набухающе-усадочным грунтам. По величине свободного набухания (до 0,078) они относятся к средненабухающим. Давление набухания глин достигает 0,5 МПа, влажность набухания 0,51.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сияяков В.Н., Кузнецова С.В. и др. Опыт инженерно-хозяйственного освоения территорий и изменение геологической среды // Инженерная геология СССР. — М.: Недра, 1992. Кн. 2. — С. 233-279.

2. Сияяков В.Н., Кузнецова С.В. и др. Инженерная геология и геоэкология Волгограда. — Волгоград, 2007. — 150 с.

С.И. Махова, Д.А. Сухорукова

ГЕОПАТОГЕННЫЕ ЗОНЫ В РАЙОНАХ РАЗВИТИЯ СОЛЯНОКУПОЛЬНОЙ ТЕКТониКИ

Представлен обзор негативного влияния геопатогенных зон в районах развития солянокупольной тектоники.

Солянокупольные бассейны распространены на всех континентах Земли, за исключением Антарктиды. Восточнее борта Прикаспийской впадины широко развиты соляные структуры (рис. 1), которые в морфологическом отношении представлены аккумулятивной низменной равниной, субокеаническим типом земной коры, значительной (до 25 км) глубиной погружения фундамента и чрезвычайно мощным осадочным чехлом. Первоначальная мощность солевого комплекса составляла в Прикаспии до 3–4 км; в настоящее время поверхность соли резко расчленена в связи с ее пластичностью и в штоках соляных куполов мощность солевого комплекса может достигать 10 километров, уменьшаясь до нуля в сквозных межкупольных депрессиях [1].

Структуры, созданные соляной тектоникой, представлены положительными формами (купола, антиклинали) и сопряженными с ними отрицательными

формами — межкупольными депрессиями, компенсационными мульдами, мульдами оседания и грабенами (рис. 2).

Особенный интерес представляют разрывные дислокации — грабены, образовавшиеся на вершинах соляных куполов и антиклиналей, что связано с растяжением надсолевых слоев в процессе подъема соли, образованием систем сбросов в надсолевом комплексе и его опусканием. Эти структуры распространены достаточно широко и являются геопатогенными зонами, т.е. участками негативного воздействия на живые организмы аномалий геофизических и геохимических полей. Опасность геопатогенных зон заключается в их проводящей роли для различных природных газов, выделяющихся из мантии, таких как радон, метан, гелий, углеводороды, ртуть и др. Так, например радон, оказывает влияние на развитие астматического бронхита [3].

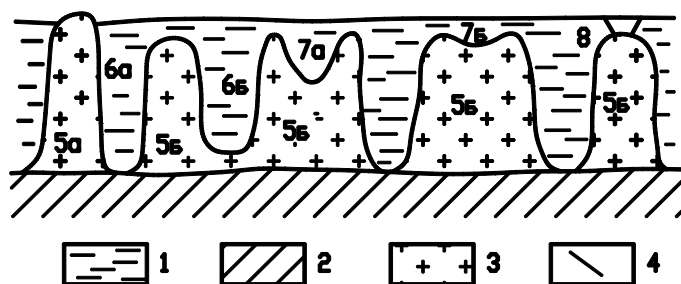


Рис. 2. Основные типы соляных структур:

- 1 — надсолевые отложения; 2 — подсолевые отложения; 3 — солевые отложения;
- 4 — разломы; 5 — соляные купола: а — открытый, б — закрытый;
- 6 — межкупольные депрессии: а — сквозная, б — несквозная;
- 7 — мульды: а — компенсационная, б — оседания; 8 — грабен

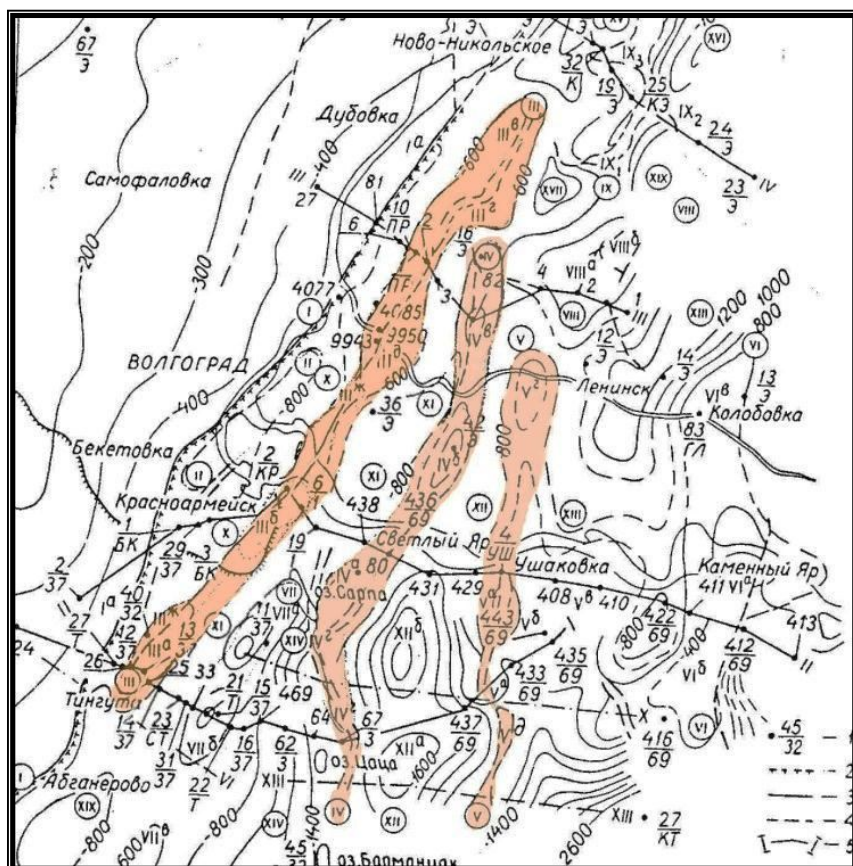


Рис. 1. Схема соляных структур

Волгоградского мегаполиса и прилегающих территорий [2]:

Условные обозначения: Соляные антиклинали:

II — Бекетовская; III — Ахтубинско-Тингутинская с брахиантиклиналями:
 а — Тингутинской, б — Южно-Красноармейской, в — Северо-Красноармейской, г — Паромненской, д — Южно-Паромненской, е — Рахинской, ж — Красноармейский сброс; IV — Приозерная с брахиантиклиналями:
 а — Светлоярской, б — Пойменной, в — Левобережной, г — южный погребенный участок Приозерной антиклинали; V — Ушаковская с куполами: Ушаковским и Южно-Ушаковским с отрогами; VI — Каменнаярская с брахиантиклиналями:
 а — Каменнаярской, б — Максимовской, в — Колобовской; VII — Сарпинская с брахиантиклиналями:
 а и б — Северо-Сарпинская (с двумя куполами), в — Южно-Сарпинская; VIII — Ленинская с Ленинским «двурогим» куполом (а-б); IX — Демидовская с пятью резко выраженными «отрогами»; X — Красноармейский прогиб; XI — Светлоярский прогиб; XII — Райгородско-Сарпинский с двумя депрессиями (а и б); XIII — Ленинский прогиб с двумя депрессиями (а и б); XIV — Цацынский погребенный прогиб под моноклиалью по палеогеновым отложениям или под западным крылом Райгородско-Сарпинского прогиба, XV — Западно-Демидовская компенсационная мульда, XVI — Восточно-Демидовская компенсационная мульда, XVII — Южно-Демидовская компенсационная мульда, XVIII — Северо-Демидовская компенсационная мульда, XIX — Абганеровская мульда.

Активно растущие соляные купола и связанные с ними разломы, в качестве геопатогенных зон практически не изучались.

С куполами как зонами растяжения земной коры связана повышенная флюидопроницаемость и разгрузка в атмосферу метана и тяжелых углеводородов, которые могут отрицательно влиять на здоровье человека.

По данным комплексных газогеохимических исследований Прикаспийской впадины вдоль крутых стенок куполов зарегистрированы *газобактериальные аномалии* в почвах и грунтовых водах (В.Н. Михалькова и др., 1976).

На Паромненской площади в районе грабена и за его пределами в зоне пликативного залегания пород проводилась сейсмическая и геохимическая (газометрическая и водная) съемка. Результатами поверхностной водной съемки на участке в полосе 1,5–2,0 км, соответствующей сводовой части соляного купола, было выявлено аномальное повышение минерализации вод верхних водоносных горизонтов. Позже, в В.М. Михальковой в пределах этого участка газометрическими работами была зафиксирована газовая аномалия.

В Волгоградском Прикаспии были обнаружены аномалии концентраций метана в зонах развития максимальных тектонических напряжений в присводовых частях соляных куполов, где содержание метана в 3 раза больше, чем вне этой зоны, а тяжелых углеводородов в 4,5 раза; над разрывными нарушениями содержание метана выше в 15 раз, а тяжелых углеводородов - в 20 раз (Прохоров, 1977). Там же А.А. Акимовой и др. (1997) исследована разгрузка в атмосферу метана и его гомологов, других газов, выявившая связь периодических экстремальных выбросов с солнечной активностью.

По данным сейсмических работ и бурения эти аномалии приурочены к зоне грабена, осложняющего сводовую часть соляной антиклинали. Указанные проявления типичны для всей полосы

грабена и характеризуют степень тектонической активности, слабую герметичность разреза и наличие перетоков (рис. 3), что негативно влияет на условия строительства, в том числе полигонов захоронения твердых и жидких отходов.

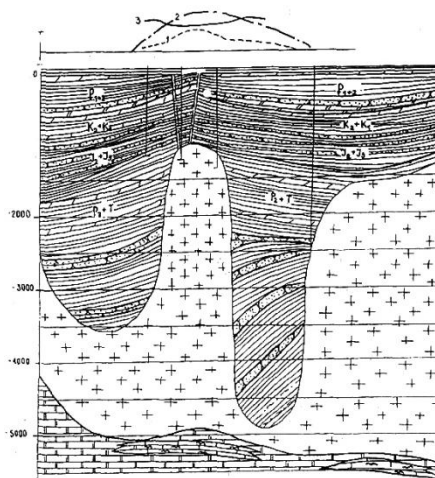


Рис. 3. Проявление геолого-геохимических аномалий на Волжской площади (по В.А. Ермакову, 1998: 1 – геохимические газовые аномалии; 2 – повышенная минерализация подземных вод; 3 – проявление новейших тектонических движений

Геохимические аномалии над соляными куполами установлены также на территории Астраханского газового комплекса на площади 1500 км². Аномально высокая концентрация метана в приповерхностных отложениях совпадает с крутыми стенками куполов и отражает повышенную флюидопроницаемость этих зон (Акимова, Синяков, 1996). Геохимические аномалии с ураганным содержанием гелия в подземных водах закартированы также А.В. Постновым (1998) над Аксарайским и другими куполами.

Аномалии геофизических полей также могут оказать воздействие на человеческий организм, особенно при их пересечении во время движения (Жигалин, Макаров, 1998), что наиболее вероятно на границах «купол-мульда» с

максимальными градиентами гравитационного (десятки мгал), магнитотеллурического и других полей.

Наличие геопатогенных зон, которые являются зонами биологического дискомфорта, в районах развития соляной тектоники доказано на основе большого фактического материала. Для повышения экологической безопасности в областях галокинеза необходимо учитывать полученные данные при инженерно-геологических и экологических исследованиях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соколин Х.Г. Геология и нефтегазоносность солянокупольных областей. — М.: Наука, 1976. — 148 с.
2. Бражников Г.А. и др. Структурный план западной окраины Прикаспийской впадины // Вопросы геологии и нефтегазоносности Волгоградской области. — Л.: Недра, 1965. — С. 181–199.
3. Мельников Е.К., Мусейчук Ю.И. Геопатогенные зоны — миф или реальность? — Санкт-Петербург: Ротапринт ВНИИОкеангеология, 1993. — 48 с.

С.И. Махова

ВЛИЯНИЕ ПОДЪЕМА УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ ЮГА РОССИИ

Представлен обзор негативных изменений геологической среды, вызванный подъемом уровня грунтовых вод на территории городских агломераций.

Инженерно-геологические условия городских агломераций юга России обладают значительным сходством:

- все они расположены в долинах крупнейших рек России — Волги и Дона;
- часть селитебной зоны размещена на возвышенности — Волгоград, Саратов, Ростов, Новочеркасск, а часть в низменности — Энгельс, Волжский, Астрахань.

Оказалось, что проблемы у них тоже общие. Наиболее ущербобразующим и повсеместным процессом является подтопление, вызывающее просадки, набухание, оползни и другие опасные процессы, приводящие к деформациям и авариям инженерных сооружений.

Наиболее изученной и представительной подтопленной территорией является Волгоградская агломерация, где загрязнены грунтовые и поверхностные воды и атмосфера на площади 972 квадратных километра [1].

В связи с инженерно-хозяйственным освоением территории происходят подъем уровня грунтовых вод (УГВ) и образование верховодки и новых антропогенных водоносных горизонтов в насыпных и намывных отложе-

ниях, в лёссовых породах, хвалынских глинах, ергенинских песках, майкопских глинах, палеогеновых отложениях.

Скорость подъема грунтовых вод колеблется от 0,15 до 1,3 м в год. Морские нижнехвалынские глины относятся к усадочно-набухающим. Залегая выше УГВ, они характеризуются небольшими влажностью и пористостью, имеют твердую или тугопластичную консистенцию, высокие значения показателей прочностных и деформационных свойств. При повышении УГВ влажность их увеличивается, консистенция становится пластичной, мягкопластичной или даже текучепластичной, показатели прочностных и деформационных свойств резко снижаются: угол внутреннего трения — до 2 раз, сцепление — до 4 раз, модуль общей деформации — до 5 раз. Это приводит к деформациям зданий и сооружений, возведенных с использованием всех типов фундаментов, в том числе свайных. Испытания статическими нагрузками показали, что сваи длиной 8 м в нижнехвалынских глинах тугопластичной консистенции выдерживали нагрузку в 400–500 кН, но при переходе их в мягко- или текучепластичную консистенцию несущ-

щая способность свай снижалась до 300–350 кН, т.е. на 20–30%.

Глины содержат значительное количество кристаллического и мучнистого гипса. Выщелачивание его при замачивании глин приводит к образованию агрессивных вод с содержанием сульфат-иона до 10000 мг/л. Поскольку при строительстве многих сооружений возможность образования агрессивных грунтовых вод не была учтена, это вызвало многочисленные аварии коммуникаций. Высокая минерализация грунтовых вод активизирует также агрессивное воздействие на бетон и металл блуждающих токов.

Среди дочетвертичных глинистых пород наиболее широко распространены глины майкопской серии; они также относятся к набухающе-усадочным. В естественных условиях они находятся выше УГВ и имеют твердую и полутвердую консистенцию. На застроенной территории в результате обводнения они набухают, при этом модуль деформации глин снижается примерно в 1,5 раза. Минерализация вод, формирующихся в трещиноватой зоне майкопских глин, изменяется от 0,3 до 41 г/л. Для них характерны кислая среда с $\text{pH} < 6$ и повышенное содержание свободной углекислоты. Воды майкопских глин обладают сульфатной, общекислотной и углекислой агрессивностью. Мечеткинские глины волгоградской свиты эоцена также относятся к набухающе-усадочным.

С набухающе-усадочными породами связан и обратный процесс — усадка глин при их антропогенном подсушивании (под горячими цехами некоторых производств, заводскими трубами, горячими водоводами). Например, на территории ряда заводов эксплуатируется большое число сооружений с горячим технологическим режимом работы (печи, дымовые трубы), где происходит интенсивный (до температуры 50–130°C) многолетний прогрев хвалыньских глин в основании сооружений. На 35 участках этот прогрев привел к термоусадке глин за счет уменьшения их влажности в верхней части слоя, снижение которой составило 19–27% по сравнению с естественной влажностью. Это вызвало зна-

чительные деформации труб и печей с образованием трещин и смещением от вертикали до 1200 мм при крене до 0,03. Термоусадка характерна и для других набухающе-усадочных глин, например майкопских, что также привело к деформациям.

Лёссовые породы в пределах города не обводнены до глубины 15–20 м и весьма чувствительны к дополнительно замачиванию, которое приводит к резкому снижению показателей прочности и сжимаемости, а также к просадочным деформациям. Например, средняя величина модуля деформации лёссовых пород валдайского и ательского горизонтов при увлажнении снижается соответственно в 7 и 10 раз. Сопротивление сдвигу этих пород также зависит от влажности. Испытания на сдвиг при естественной влажности ательских суглинков и супесей дали следующие значения: при влажности 0,08 $\tau = 0,65$, а при влажности 0,22 $\tau = 0,21$; удельное сцепление снижается при этом с 0,6 до 0,2 МПа.

Замачивание лёссов вызывает развитие просадочных явлений. В настоящее время в пределах мегаполиса зафиксированы деформации 63 зданий, из них 36 — на ательских лёссах и 27 — на валдайских.

Существенно снижается при обводнении несущая способность свай. По результатам полевых испытаний свай статическими нагрузками с замачиванием было установлено, что в лёссовых породах ательского и валдайского горизонтов несущая способность свай длиной 7–9 м, составляющая в грунтах природной влажности 600–700 кН, при замачивании продолжительностью около месяца снижается до 350–400 кН. Минерализация вод лёссовых пород изменяется от 0,4 до 11,5 г/л; это преимущественно сульфатные натриевые воды с содержанием сульфат-иона до 4000 мг/л. Воды обладают сульфатной агрессивностью.

Песчаные породы представлены аллювиальными, озерно-аллювиальными и морскими отложениями современного и позднечетвертичного возраста. В западной части Волгограда развиты неоген-

нижнечетвертичные песчаные отложения, ергенинские пески, а также своеобразные песчано-алевритовые породы мечеткинских слоев эоцена. При обводнении пород физико-механические свойства их практически не меняются.

Таким образом, наиболее сильно реагируют на замачивание и обводнение в результате инженерно-хозяйственного освоения морские нижнехвалынские глины и лёссовые породы валдайского и ательского горизонтов. Майкопские глины занимают в этом отношении промежуточное положение.

По имеющимся данным, в пределах Волгоградской агломерации зафиксировано более 470 участков подтопления зданий и сооружений, вызванного подъемом УГВ и формированием верховодки. Территории некоторых крупных заводов и ряда жилых кварталов подтоплены практически полностью, и фундаменты находятся ниже УГВ. В районах распространения хвалынских, майкопских и мечеткинских глин на застроенных территориях отмечаются участки интенсивного проявления набухания, в результате чего происходят неравномерное поднятие поверхности земли, деформации фундаментов зданий и сооружений, разрыв коллекторов, разрушение асфальтовых покрытий, выпор полов, появление трещин различных размеров в зданиях (часто до аварийного состояния). В Волгограде в результате набухания деформировано на хвалынских глинах 82 здания, на майкопских глинах — 56 сооружений и 7 зданий. В этих условиях даже использование свайных фундаментов не всегда исключает аварии, об этом свидетельствует опыт строительства химкомбината в Волгограде, где в результате неполной прорезки сваями глин произошел выпор свай под зданиями, образовались трещины в несущих стенах, произошел неравномерный подъем фундаментов.

Изменения, происходящие в подземной гидросфере под влиянием инженерно-хозяйственного освоения территории, являются важнейшей причиной образования новых и активизации старых оползней: ими вызваны 95 из 117 зафиксированных в Волгограде оползней.

Перечисленные выше изменения геологической среды, являются типичным примером, отражающим положение в большинстве городов юга России.

В настоящее время в Ростовском мегаполисе подтопленными являются 60 км² (43% его застроенной площади) [3]. Анализ гидрогеологических материалов за последние 30 лет показал, что рост антропогенной нагрузки на геологическую среду привел к существенным трансформациям гидрогеологических и инженерно-геологических обстановок. Если в начале этого периода уровни грунтовых вод на еще свободных от застройки территориях находились на глубинах 18–30 метров, то, в результате урбанизации УГВ поднялся на 15–20 метров до отметок 1–2 метра от поверхности. Скорости подъема уровня в отдельных районах достигали 1 м в год.

Техногенное подтопление провоцирует деградацию прочностных свойств водовмещающих грунтов, что обуславливает развитие современных геологических процессов, таких как оползни, просадки, обвалы, провалы и др. Они наблюдаются практически во всех техногенно-подтопленных городах Южного Федерального округа.

Показательными в этом отношении были оползни. По механике оползневых процессов в Ростове-на-Дону зафиксированы вязко-пластические и срезающие оползни-сдвиги. Вязко-пластические оползни развивались на крутых склонах, при условии $\alpha > \varphi$, где α — угол склона, φ — угол внутреннего трения. При водонасыщении и снижении φ происходило смещение в виде вязкого или вязко-пластического течения. Срезающие оползни-сдвиги формировались по плоскостям скольжения образующихся в скифских и сарматских глинах (оползни лессовидных суглинков, мзотических и сарматских известняков) на склонах, где плоскости скольжения находились выше базиса эрозии.

Более частыми становились явления просадки лессовидных суглинков в основном под старыми зданиями. Установлено, что до техногенного подъема УГВ эти здания давали осадку 0,1–0,2 м в год. После, в результате подтопления,

осадка достигала 0,58 м в год. В настоящее время осадка некоторых старых построек составляет 0,7 м/год. Просадки характеризовались неравномерностью развития под зданиями, что определяло формирование просадочных деформаций фундаментов и стен (некоторые стены имели сквозные трещины шириной 3–5 см). Ремонты зданий и укрепления фундаментов на постоянно подтопляемых просадочных грунтах являлись неэффективными.

В пределах застраиваемых и застроенных территорий, сложенных лессами и лессовидными суглинками, происходит повышение их влажности, с которым связаны просадки грунтов. При изучении причин указанных деформаций 24% от изученных 1996-и аварийных домов, а 76% их аварийных деформаций приходится на утечки из водонесущих коммуникаций. Так, аварийные деформации более 400 зданий от просадок в г. Ростове-на-Дону произошли в условиях изменения влажности лессов с 0,4 до 0,8. При этом модуль деформаций грунтов уменьшился с 3,6–4,7 МПа до 0,7–1,0 МПа, то есть в 5–7 раз; в замоченных лессовидных суглинках несущая способность свай снизилась на 20–40%. В Ростовской области из 64 одноэтажных приусадебных домов в результате поливов огородов и последовавших за этим просадок лессовидных грунтов произошло разрушение 38 строений [4].

Современные геологические процессы в г. Ростове-на-Дону, развивающиеся под действием прогрессирующего техногенного подтопления следует считать экологическим бедствием. Для элиминации этих процессов необходимым и рациональным является строительство площадных систематических дренажных сооружений [3].

В последние годы интенсивный подъем уровня грунтовых вод и подтопление отмечаются на территории Саратовской агломерации. Одной из причин подтопления является почти полная ликвидация естественной дренажной сети – балок и оврагов. В центральной части города уровень грунтовых вод за 15-летний период поднялся на 4,5–5 м в районе сельхозинститута на 4,5 м за 11

лет, подтоплены здания театра и областной библиотеки. На территории химкомбината в Саратове уровень грунтовых вод в лессовых породах поднялся на 2,5–3 м за первые пять лет эксплуатации; подъем уровня грунтовых вод и подтопление отмечаются на территории ТЭЦ в аналогичных условиях, где до начала строительства грунтовые воды находились на глубине 12–14 м в лессовых породах [5, 6, 7].

Характерна динамика подъема УГВ по скважине 416 в центральной части г. Саратова в период 1930–2010 гг.: глубина УГВ в 1930 г. была равна 16 м, в 1950 — 14 м, в 1970 — 10 м, 1980 — 7 м. В период 1990–2010 г. уровень воды стабилизировался на глубине 4 м.

Из естественных факторов основную негативную роль играют: приуроченность большей территории города к подножью склона Лысогорского массива, где разгружается ряд водоносных горизонтов, а также близкое расположение на ряде участков водоупорных толщ.

Резкое изменение природного баланса подземных вод явилось следствием непродуманной хозяйственной деятельности: засыпка оврагов, выполнявших роль естественных водоотводов, утечек из коммуникаций, строительства многочисленных плотин на малых реках. Немалую роль сыграли уплотнение грунта при строительстве зданий на свайных фундаментах, ориентации фундаментов поперек подземного стока, сокращение площади свободного испарения, что привело к ухудшению условий поверхностного стока.

До начала массового промышленного и гражданского строительства в конце пятидесятих годов, УГВ изменился незначительно. В последние сорок лет подтопление быстро прогрессировало и в настоящее время достигло критических масштабов.

Происходит затопление погребов и подвалов зданий, коррозия подземных коммуникаций, ухудшается санитарно-эпидемиологическая обстановка. Обводнение грунтов значительно снижает их прочность и деформационные характеристики, что вызывает неравномерную осадку зданий и сооружений. Кро-

ме того, грунтовые воды на территории г. Саратова часто обладают агрессивностью. Их воздействие на фундаменты и другие заглубленные конструкции приводит к постепенному разрушению зданий. В настоящее время в укреплении оснований и фундамента оснований нуждается около 2% зданий города и в их числе находятся памятники истории и архитектуры.

В последние годы положение усугубляется еще и тем, что вследствие старения водонесущих коммуникаций потери воды из них возросли.

В настоящее время подтоплению подвержено более 50% застроенной территории Саратова, в том числе 22 км² жилой застройки. Высокий уровень залегания грунтовых вод (менее 1 м) характерен для северной части города (пос. Молочка).

На территории города существует более 30 активных оползней и оползневых зон; каждый год происходит 1-2 оползневых подвижки.

К сожалению, проблемы подтопления и сопутствующих процессов не ограничиваются рассмотренными мегаполисами и характерны для других городских территорий. В качестве примера можно привести г. Новочеркасск, который входит в число 2000 крупных городов мира с населением более 100 тыс. человек.

В этом городе 50% занимаемой площади подвергается интенсивному подтоплению грунтовыми водами с высокой минерализацией, агрессивностью и загрязненностью техногенными продуктами. В целом территория Новочеркаска по состоянию почв и подземных вод относится к зоне чрезвычайной экологической ситуации.

Второй пример посвящен территории Астраханской городской агломерации (500 тыс. жителей), где подтоплено 117 участков общей площадью 240 га. Анализ распределения этих участков в зависимости от инженерно-

геологических условий и инженерно-хозяйственного воздействия показал, что в районах, сложенных глинистыми и лессовыми породами, подтопление развивается при любом типе застройки в селитебной зоне и на предприятиях любой отрасли промышленности в промышленной зоне. В районах развития песчаных отложений подтопление отсутствует из-за хорошей дренированности территории [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экологическая безопасность РФ. Материалы Межведомственной комиссии по экологической безопасности. – М.: Юрид. лит-ра, вып. 1, 1994. – 224 с.

2. Сняжков В.Н., Комаров И.С., Кузнецова С.В. Опыт инженерно-хозяйственного освоения территорий и изменение геологической среды // Инженерная геология СССР. В 2-х кн. – М.: Недра, 1991. – Кн. 2. – С. 233-279.

3. Никаноров А.М., Меркулова К.А., Барцев О.Б., Барцев Б.О. Современные геологические процессы и явления, связанные с техногенным подтоплением городов юга России // Многообразие современных геологических процессов и их инженерно-геологическая оценка : труды Междунар. науч. конф., г. Москва, 29–30 января 2009 г. – М.: МГУ, 2009. – С. 105–106.

4. Шешеня Н.Л. Аварийные разрушения строительных объектов на участках проявления просадок лессов и лессовидных грунтов // Многообразие современных геологических процессов и их инженерно-геологическая оценка : труды Междунар. науч. конф., г. Москва, 29–30 января 2009 г. – М.: МГУ, 2009. – С. 76–77.

5. Сняжков В.Н. Геологическая среда и методы ее изучения // Учебное пособие – Волгоград: ВолгИСИ, 1994 – С. 28–31.

6. Еремин В.Н., Кононов В.А., Молостовский Э.А. и др. Экзогеодинамические процессы на территории г. Саратова // Саратовский научно-образовательный геоэкологический полигон. – Саратов: Изд-во Саратовского университета, 2007. – С. 114–116.

7. Анисимов Л.А., Солдаткин С.И., Пролеткин И.В. Подтопление территории г. Саратова // Недра Поволжья и Прикаспия. – Саратов: НВНИИГ, 1998. №16. – С. 59–64.

С.М. Мусаелян, И.А. Кучеров

ЗАРЕГУЛИРОВАННОСТЬ СТОКА РЕКИ ВОЛГА И ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО ВОДОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

Волго-Ахтубинская пойма расположена между Волгоградом и вершиной дельты Волги. Отделение рукава Ахтуба от основного русла Волги в районе Волгограда условно считается северной границей поймы. Два рукава продолжают путь почти параллельно до самой вершины дельты. Ширина территории поймы варьирует от 10 до 30 км и в среднем составляет примерно 20 км. Южная граница, вершина дельты Волги, расположена в 50 км севернее города Астрахань, где от основного русла Волги отделяется рукав Бузан. Пойма занимает территорию общей площадью 7600 км², из которой 1960 км² расположено в пределах Волгоградской области и 5640 км² в Астраханской области. Протяженность поймы в Волгоградской области составляет 86 км, в Астраханской области примерно 350 км. Небольшая часть, примерно 40 км², в центре поймы принадлежит Республике Калмыкия.

Протяженность дельты Волги с северо-запада на юго-восток примерно 120 км, ширина вдоль линии Каспийского моря примерно 200 км. Чуть ниже по течению от вершины дельты рукава Бузан соединяется с рукавом Ахтуба, образуя главный водоток, протекающий через восточную часть дельты. В Юго-восточном направлении дельта становится все более изрезанной водотоками, и в итоге более 800 каналов и проток впадает в Каспийское море. За исключением самой восточной части, расположенной в Республике Казахстан, дельта Волги находится в пределах Астраханской области.

Попуски воды из Волгоградского водохранилища и гидрологические условия поймы. Зарегулирование волж-

ского стока, задержка части его весеннего объема в Волжско-Камских водохранилищах, а как следствие этого изменение естественных очертаний гидрографа стока Волги в ее низовьях, привели к необходимости осуществления в весенний период специальных попусков в нижний бьеф Волгоградского гидроузла, что диктуется потребностью максимально возможного обеспечения условий затопления нерестилищ ценных промысловых рыб и сельскохозяйственных угодий Волго-Ахтубинской поймы.

Назначение весенних попусков в низовьях Волги является сложнейшей водохозяйственной задачей, зависящей от особенностей развития половодья в бассейнах Волги и Камы, общей водохозяйственной обстановки, температуры воды и воздуха, хода нереста рыб в низовьях Волга, заявок на воду сельского хозяйства и др. Требования к режиму попусков разных отраслей противоречивы.

Водохранилища Волжско-Камского каскада способны задержать более половины среднего многолетнего весеннего стока Волги у Волгограда или более 85% весеннего стока наиболее маловодного года, что приводит к уменьшению объемов, сокращению длительности, более позднему началу и более раннему окончанию весеннего половодья на Нижней Волге по сравнению с естественными условиями. Однако следует отметить, что с целью удовлетворения требований всех водопользователей затраты стока на заполнение водохранилища в весенний период были существенно ниже максимально возможных и составляли от 18,2 до 69,2 км³, в среднем за 50 лет — 52,3 км³.

Расчеты показывают, что достаточное затопление нерестилищ и сельскохозяйственных угодий (не менее 70% Восточной и Западной частей дельты Волги) обеспечивается при расходах воды в ее вершине в объеме не менее 24...25 тыс. м³/сек. При этом в р. Бузан поступает до 8 тыс. м³/сек, что позволяет обводнить приблизительно 80% территории поймы и Восточной дельты. Чтобы затопить Западную дельту на 80%, требуется обеспечить сброс через гидроузел максимальных расходов воды в объеме 32...34 тыс. м/сек. Современных условиях полное использование возможностей водodelителя к сожалению, ограничено, так как деление воды и повышение частоты затопления Восточной дельты причиняет ущерб сельскому хозяйству Западной дельты и западных подstepных ильменей. При проектировании и строительстве водodelителя недостаточно были учтены все особенности биологии существования и воспроизводства наиболее ценных рыб Волго-Каспийского бассейна — осетровых. По мнению специалистов, деление воды причиняет осетровым ощутимые потери, связанные с ухудшением условий их миграции (рыбопропускные сооружения водodelителя недостаточные для пропуска осетровых на нерест, задерживают осетровых плотины), уменьшением захода производителей в реку и ухудшением качества естественных нерестилищ выше плотины водodelителя.

Нормальная эксплуатация водodelителя возможна только при условии проведения сопутствующих рыбоводномелиоративных и ирригационных мероприятий в Волго-Ахтубинской пойме и дельте Волги. Однако эти мероприятия еще не проведены. В создавшихся условиях для затопления пойменных, земель, исходя из требований сельского хозяйства, весной требует обеспечения максимальных расходов воды порядка 25 тыс. м³ в течение 10 дней.

Для сельского хозяйства в современных условиях наиболее благоприятно влияющим на урожайность является остропиковый гидрограф расходов воды через Волгоградский гидроузел. Для рыбного же хозяйства, наоборот, необходимо обеспечение главного подъема уровней воды с середины апреля до конца мая — начала июня, затем плавного спада и стояния воды на полях не менее 45...50 суток. Ряд других, противоречащих интересам рыбного и сельского хозяйства требований, предъявляют такие важнейшие отрасли народного хозяйства, как энергетика и водный транспорт.

Поэтому практическое осуществление специальных весенних попусков воды через Волгоградский гидроузел в низовья Волги, по сложившейся практике, производится по комплексному графику, в возможной степени учитывающему интересы всех отраслей народного хозяйства.

Оптимальное энергетическое использование водных ресурсов нижневолжских водохранилищ в весенний период предусматривалось обеспечивать при следующих основных положениях: быстрого наполнения водохранилищ до НПУ при пропуске максимальных расходов половодья при наполненных водохранилищах; недопущения сработай накопленных в водохранилищах запасов воды для нужд рыбохозяйственного и сельскохозяйственного.

Несмотря на то, что максимальные расходы весенних попусков обеспечивают подъем уровня воды до отметок, необходимых для затопления нерестилищ, длительность стояния этих максимальных уровней составляет всего не более 4...8 дней, что значительно меньше, чем в естественных условиях. Поэтому ихтиологи достаточно обоснованно добиваются увеличения объема весеннего пуска до 120 км³ в средние и до 90 км³ в маловодные годы и максимального приближения гидрографа ве-

сеннего половодья у Волгограда к естественному.

Необходимо отметить, что, за более 40-летний период эксплуатации ГЭС Волжско-Камышинского каскада произошли существенные изменения в хозяйственной обстановке, особенно в сельскохозяйственном водопользовании поймы.

Однако вопрос оптимизации попусков в нижний бьеф Волгоградского узла с учетом большего удовлетворения требований рыбного хозяйства столь важен и актуален, что требует незамедлительной глубокой специальной проработки.

До зарегулирования даже в маловодные годы продолжительность превышала 60 дней, причем нередко случались годы, когда половодье длилось 90 дней. После зарегулирования общая продолжительность периода половодья сократилась в среднем примерно на треть, в верхней части дельты она составляет в среднем 50...55 дней, уменьшаясь в засушливые годы (например, 1967 г., 1975 г., 1976 г., 1996 г.) до 25...30 дней, а в Волго-Ахтубинской пойме до 10...15 дней. В южной части дельты Волги продолжительность периода половодья сократилась со 130 до 70 дней. Вследствие зарегулирования стока коэффициент вариации продолжительности половодья возрос почти в 3 раза.

После зарегулирования площадь ежегодно затопляемой территории в дельте и пойме уменьшились с 90 до 40...60%. Частично это является результатом обвалования орошаемых сельскохозяйственных угодий (200000 га, начиная с 1950-х).

Необходимо особо подчеркнуть, что как раньше, так и в настоящее время подход к управлению попусками воды из Волгоградского водохранилища отражает интересы только энергетики. Проблемы сохранения гидрологического режима, биоресурсов, социально-

экономических интересов населения никогда не рассматривались. Но уже сейчас возникла неотложная необходимость пересмотра режима работы Волжско-Камского каскада ГЭС с учетом этих проблем.

Основной причиной катастрофической ситуации в Волго-Ахтубинской поймы, по утверждению Комитета охраны природы Волгоградской области [1, с. 99], как и ожидалось, является нерациональный режим попусков воды из Волгоградского водохранилища. По утверждению того же источника информации систематическое нарушение режима попуска, приближенного к естественному, приведет к дальнейшей деградации всей фауны, флоры и инфраструктуры поймы.

По данным той же работы прямой экологический ущерб поймы вследствие маловодных попусков паводковых вод в 2006 г. составил 1130,077 млн. рублей.

Таким образом можно заключить, что дальнейшая судьба Волго-Ахтубинской поймы, т.е. нормальное ее функционирование, зависит от увеличения запасов водных ресурсов в поверхностных водных объектах после прохождения весеннего половодья, т.е. 25 тыс. м³/с в течение 10...12 дней. Наряду с этим должны вестись мелиоративные работы водных объектов поймы (расчистка водотоков, озер, регулирование гидротехнических сооружений и др.).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Состояние окружающей среды Волгоградской области в 2006 году: доклад Комитета охраны природы Администрации Волгоградской области — 2007.

2. Мусаелян С.М. Волгоградское водохранилище. Водохозяйственные и экологические проблемы и пути их решения. — Волгоград: ВолгАСУ, 2008. — 88 с.

С.М. Мусаелян, П.В. Самоходкин

РАЗРАБОТКА НОВОЙ МЕТОДИКИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Постановка вопроса. В современных условиях природные явления картографируются почти без учета антропогенных изменений. Следовательно, эти карты в большинстве случаев отражают палеогеографическую, ныне не существующую обстановку а между тем решение многих инженерных задач невозможно без учета изменений, происшедших вследствие антропогенного воздействия.

Для оценки пространственных закономерностей и динамики этой важной проблемы необходимо составление различных серий карт, начиная палеогеографическими и кончая прогнозными, оценивающими потенциальные изменения на близкую и дальнюю перспективу. Эти карты необходимы для решения проблем оптимизации взаимодействия человек — окружающая среда, а также для учета и оценки существующих ресурсов.

Создание карт по оценке степени изменения среды предъявляет новые требования к исходной информации. Возникает необходимость разработки принципов и критериев обработки исходных материалов, а также эталонов для определения качества среды и степени ее изменяемости.

Отметим, что в нашей стране разработаны два вида ПДК: рыбохозяйственных и санитарно-гигиенических.

Концентрации вредных веществ в водоемах, используемых для рыбохозяйственных целей, не должна превышать ПДК вредных веществ для рыбохозяйственных водоемов. В настоящее время таких ПДК установлены для 137 веществ. При поступлении в водные объекты рыбохозяйственного значения

нескольких веществ от вышерасположенных выпусков сумма отношений концентраций ($\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_n$) каждого из веществ в расчетном створе к соответствующим ПДК не должна превышать единицы:

$$\sum_{i=1}^n \frac{\phi_i}{\text{ПДК}} \leq 1. \quad (1)$$

Ограничения водопользования, обусловленные загрязнением, опасным для здоровья или ухудшения санитарных условий жизни населения, называются гигиеническим критерием.

Согласно «Правилам охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами», водоемы и водотоки (водные объекты) считаются загрязненными, если показатели состава и свойств воды в них изменились под прямым или косвенным влиянием производственной деятельности и бытового использования населением, и по гигиеническому критерию частично или полностью непригодными для одного из видов использования.

В соответствии с этими правилами ПДК примесей у нас считается такая концентрация, которая полностью исключает вред.

Общая относительная концентрация вредных веществ в воде питьевого хозяйственного назначения, определяемая по формуле (1), также не должна превышать единицы.

Интегральная оценка загрязненности водных объектов.

Приведенные выше характеристики загрязненности по отдельным показателям могут быть использованы при решении конкретных проектных задач, а

также при планировании водоохранных мероприятий конкретно для каждого из рассмотренных показателей в отдельности. В связи с этим они не могут дать представления об общей (интегральной) загрязненности водных ресурсов, на основании которой можно выявить степень вреда (ущерба), наносимого хозяйственной деятельностью человека водным ресурсам, что, в конечном счете, оборачивается ущербом для людей и народного хозяйства в целом. Поэтому становится необходимой интегральная (обобщенная) оценка степени загрязненности водных ресурсов.

Общее решение этой важной задачи дается ниже. Прежде всего, необходимо пронормировать веса показателей загрязнения, т.е. осуществить ранжирование выбранных нами загрязнителей. Так БПК ($i = 1$); NH_4 ($i = 2$); нефтепродукты ($i = 3$); растворенный кислород ($i = 4$), здесь i — номер показателя загрязнения в системе относительной степени токсичности показателя загрязнения. Необходимо «взвесить» эти показатели загрязнения по признаку значимости их в общей загрязненности водных объектов.

Существует два основных способа нормирования весов показателей загрязнений. Первый базируется на опросе экспертов, второй — на математическом моделировании [2].

Использование информации, полученной от специалистов в основе опроса экспертов (анкет), получило название методов экспертных оценок. Экспертные оценки не являются открытием нашего времени. Практика использования специалистов в качестве экспертов восходит своими истоками к глубокой древности. Однако, несмотря на древность профессии эксперта, научные методы обработки информации, получаемой от специалистов, получили свое развитие лишь во второй половине XX в., а в настоящее время обстоятельно освещены в советской и зарубежной литературе. Поэтому отметим (в тезисной форме) лишь его основные особенности (для поставленной нами цели).

Создается группа экспертов в составе 18–20 человек. Ставится задача: ранжировать загрязнители и определить их веса в фиксированном диапазоне изменения весов (например, от 1 до 0). Диапазон изменения весов условно разделяется на статистические классы (например «ступенью» 0,1). Экспертам предлагается анкета, в которую они вносят веса каждого загрязнителя. Мнения экспертов отображаются в виде вариационного ряда и гистограмм, в которых по оси абсцисс откладываются статистические классы, а по оси ординат частота попадания мнений экспертов. В полученной таким образом гистограмме определяется медиана, которую принимают за среднее значение веса по данному загрязнителю. Согласованность мнений экспертов выясняется с помощью коэффициента конкордации. Приближение его к единице соответствует полному единству мнений экспертов в оценке веса соответствующего загрязнителя и, наоборот, стремление его к нулю означает отсутствие согласованного мнения. В этом случае проводится второй (третий) тур опроса.

Способ математического моделирования заключается в подборе такой однозначной функции $\varphi(i)$, которая удовлетворяла бы определенным начальным условиям: а) при $i = 1$ — $\varphi(i) = 1$; б) при $i \rightarrow \infty$ — $\varphi(i) \rightarrow 0$; в) при $1 < i < \infty$ значение $\varphi(i)$ не имеет экстремума.

Такой общей весовой функцией, удовлетворяющей всем требуемым условиям и являющейся однозначной, может быть:

$$i = 1, \varphi(i) = \frac{1}{2^{i-1}}, \quad (2)$$

где i — номер показателя загрязнения в ранжированной последовательности из n загрязнений.

Из сопоставления ранжированной последовательности и формулы (2) получим следующие значения весовой функции в зависимости от номера загрязни-

теля: $i=1$, $\varphi(i_1)=1$ — БПК₅, $i=2$, $\varphi(i_2)=1$ — NH₄, $i=3$, $\varphi(i_3)=0,75$ — нефтепродукты, $i=4$, $\varphi(i_4)=0,50$ — растворенный кислород.

При количественной оценке степени загрязнения вод необходимо определить коэффициент загрязнения λ , который представляет собой совокупность загрязнения от всех показателей загрязнений H , отнесенный к приведенному числу загрязнителей m_n :

$$\lambda = \frac{H}{m_n}. \quad (3)$$

Исходная предпосылка для определения величины H — выяснение предельной концентрации ингредиента загрязнения p , которую можно представить в виде отношения:

$$p = \frac{N}{\Phi}, \quad (4)$$

где N — фактическая концентрация показателя загрязнителя; Φ — гигиенически допустимая концентрация (предельно допустимая концентрация — ПДК).

Совокупное воздействие нескольких показателей загрязнений H будет равно

$$H = \sum_{i=1}^n \frac{N}{\Phi} \varphi(i). \quad (5)$$

Имея характеристику относительной токсичности (вредности) показателей загрязнений $\varphi(i)$ можно определить приведенное значение числа показателей загрязнений m_n :

$$m_n = \sum_{i=1}^m \varphi(i). \quad (6)$$

Внося значения H из (5) и m_n из (6) в исходное соотношение (3), получим, выражение для определения коэффициента загрязнения воды

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{N}{\Phi} \varphi(i)}{\sum_{i=1}^m \varphi(i)}. \quad (7)$$

В соответствии с формулой (7) составлена аттестационная шкала по степени оценки интегральной загрязненности водных объектов любого региона и отдельных объектов (табл. 1).

Таблица 1

Оценка степени загрязнения вод при значениях коэффициента загрязнения

Коэффициент загрязнения вод	Вербальная оценка степени загрязнения вод
до 1,0	Безвредная
1 – 1,99	Малая
2 – 2,99	Допустимая
3 – 3,99	Существенная
4 – 4,99	Интенсивная
более 5,0	Катастрофическая

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мусаелян С.М. Водные ресурсы Армянской ССР (использование, охрана, эко-

номика). Издательство Ереванского университета. 1989. – 208 с.

2. Бешелев С.Д. Математико-статистические методы экспертизы оценок. – М: Статистика, 1980. – 263 с.

С.Л. Туманов

К РАСЧЕТУ УСТОЙЧИВОСТИ УСТУПОВ И ОТКОСОВ РУНТОВЫХ ВЫЕМОК С УЧЕТОМ ИХ ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ

Представлено исследование устойчивости уступов и откосов грунтовых выемок с учетом их взаимного влияния.

Результаты исследований взаимного влияния уступов и откосов двухступенчатых грунтовых выемок на их устойчивость приводятся в работе [1], где рассматриваются различные сочетания углов наклона откосов β и уступов α , причем каждому значению β соответствуют равные по величине углы α и высоты уступов h , то есть $h = H/n$, где H — высота откоса, $n = 2$ — число уступов.

В предлагаемой работе исследуется влияние высот уступов, при фиксированной H , на устойчивость двухступенчатых откосов и, наоборот, влияние откоса грунтовой выемки на устойчивость уступов.

С этой целью рассматриваются двухступенчатые откосы с высотой верхнего и нижнего уступов равных соответственно $\frac{1}{3}H - \frac{2}{3}H$ и $\frac{2}{3}H - \frac{1}{3}H$ и различными сочетаниями углов наклона β и α ($25^\circ \leq \beta \leq 60^\circ$; $35^\circ \leq \alpha \leq 75^\circ$, каждому значению β соответствуют равные по величине углы α). Все расчеты проводятся для коэффициента

бокового давления $\mu = 0,5$ и параметра устойчивости $\lambda = 0,2; 0,6; 1,0$, который зависит от физико-механических характеристик грунтового массива [2]

$$\lambda = 2c\gamma^{-1}H^{-1}\text{ctg}\varphi, \quad (1)$$

где c , γ , φ — сцепление, объемный вес, угол внутреннего трения грунта. Определяются величины коэффициентов устойчивости откосов K в зависимости от углов наклона и высот уступов, а также величины K верхнего и нижнего уступов в зависимости от угла наклона откоса.

На рис. 1 схематично изображен одно- ($\beta = 35^\circ$) и двухступенчатый ($\alpha = 60^\circ$) откосы (высота верхнего уступа — $\frac{1}{3}H$, нижнего — $\frac{2}{3}H$, соответствующие им наиболее вероятные поверхности разрушения при $\lambda = 0,2$ и эпюры удерживающих и сдвигающих сил (для одноступенчатого — пунктирные, для двухступенчатого — сплошные).

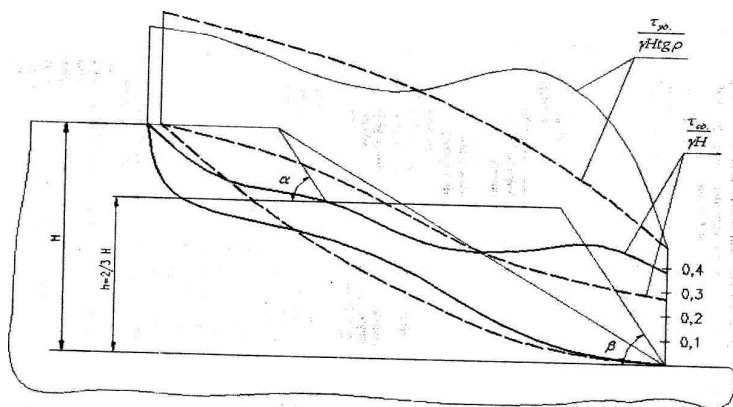


Рис. 1. Схема к расчету устойчивости прямолинейного и двухступенчатого откосов при $\beta = 35^\circ, \alpha = 60^\circ$

Из рис. 1 видно, что наличие нижнего уступа увеличивает удерживающие и сдвигающие силы в нижней части откоса, при этом поверхность разрушения отклоняется в сторону откоса. В верхней части указанные силы уменьшаются, а поверхность разрушения по сравнению с прямолинейным откосом отклоняется в сторону массива. В результате величина коэффициента устойчивости при $\lambda = 0,2$ двухступенчатого откоса по сравнению с одноступенчатым вырастает на 20%.

Анализ результатов расчетов позволил установить, что устойчивость двухступенчатого откоса в значительной мере зависит от высоты нижнего уступа и при прочих равных условиях величина его коэффициента устойчивости вырастает с увеличением высоты h примерно на 17–27%. То есть, чем выше нижний уступ, тем более устойчив откос. Этому есть простое объяснение — нижний уступ играет роль контрфорса — «пригруза» в основании откоса, тем самым, повышая его общую устойчивость.

Исследование влияния откоса выемки на устойчивость уступов проводится также для различных сочетаний β , α и h .

Расчетами установлено, что верхний уступ можно рассматривать как изолированный и величина его коэффициента устойчивости практически равна величине K изолированного откоса. Что касается нижнего, то при фиксированной высоте H , с одной стороны, увеличения его высоты — снижает его устойчивость, а с другой вызывает уменьшение на него «нагрузки» (высота верхнего уступа уменьшается), что увеличивает его устойчивость. Суммарное влияние этих двух факторов делает устойчивость нижнего уступа практически неизменной для рассматриваемых сочетаний β , α и h при фиксированной высоте откоса.

Анализ проведенных исследований позволяет подобрать такие сочетания β , α и h , при которых будет обеспечена максимальная устойчивость, как откоса, так и его уступов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Туманов С.Л. Разработка способа расчета устойчивости уступов и бортов карьеров с учетом их взаимного влияния : дис. .канд. техн. наук. - Новосибирск, 1991. – 229 с.
2. Цветков В.К. Расчет рациональных параметров горных выработок : Справочное пособие. – М.: Недра, 1993. – 253 с.

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

Ю.Ю. Арушонок, Д.Ю. Бойченко

К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ СНЕГОВЫХ
И ВЕТРОВЫХ НАГРУЗОК НА ПОКРЫТИЕ СВОДЧАТОЙ ФОРМЫ
НА ПРИМЕРЕ ЗДАНИЯ ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО
КОМПЛЕКСА В Г. ВОЛГОГРАДЕ

Рассмотрены особенности определения снеговых и ветровых нагрузок на покрытие сводчатого профиля здания гражданского назначения.

Сохранение эксплуатационной надёжности несущих конструкций покрытий зданий и сооружений в течение всего срока их службы напрямую зависит от корректного определения величины и характера воздействия снеговых и ветровых нагрузок [1].

Снеговая нагрузка на здания и сооружения создаётся весом снегового покрова. Статистические методы позволяют по результатам метеорологических наблюдений установить расчётные значения снеговой нагрузки на поверхности земли. Снеговая нагрузка на кровлю формируется под воздействием ряда факторов: количество выпадающих в зимнее время твёрдых осадков, ссыпание снега с наклонных поверхностей, таяние снега на тепловыделяющих покрытиях отапливаемых зданий, перенос снега, приводящий к неравномерным отложениям по поверхности покрытия и к сносу некоторой части выпавшего снега с покрытия.

В отличие от сноса, ссыпание снега вызывается действием силы тяжести, а не ветра. При решающей роли уклона покрытия оказывают влияние и другие факторы. Вероятность сползания слоя снега зависит от шероховатости поверхности и теплопроводности кровли (под-

таявший на поверхности покрытия снег играет роль своеобразной смазки), а также от состояния самого снежного покрова, которое в значительной степени определяется температурой воздуха во время его залегания.

Таяние снега на поверхности покрытия может происходить при малом сопротивлении теплопередаче ограждающих конструкций, когда поверхность кровли имеет положительную температуру.

Перенос снега под влиянием ветра является основным фактором, вследствие которого уровень снеговой нагрузки не одинаков по площади покрытия. В результате переноса снега возникают места, откуда снег сносится, и места со скоплением снега (так называемые снеговые мешки). Расположение этих мест связано, главным образом, с конфигурацией поверхности покрытия (его профилем) и, с другой стороны, с направлением ветров. Эти явления изучаются с помощью продувки моделей зданий и сооружений в аэродинамической трубе, а также путём натурных наблюдений за отложениями снега на реальных кровлях.

Ниже представлен анализ интерпретации характера и величины снего-

вой нагрузки на сводчатые покрытия в нормативных документах, действовавших на протяжении последних 40 лет. В нормах [2] скапливание снега возможно только на части сводчатого покрытия, где угол наклона касательной не превышает 50° . При этом надлежит рассматривать два варианта распределения снега: равномерное и с двумя треугольными снеговыми мешками. Нормы [3] также предписывают учитывать два варианта распределения снега. При первом варианте величина коэффициента μ изменяется по закону косинуса. Второй вариант аналогичен документу [2]. В свод правил [4] были внесены дополнительные изменения. Так граница скапливания снега теперь определяется величиной угла наклона касательной 60° , в первом варианте коэффициент μ также изменяется по закону косинуса, но с другими коэффициентами в формуле. Во втором варианте также рассматриваются два треугольных снеговых мешка, но их максимумы находятся не по краям, а в точках с углом наклона касательной 30° . Следует отметить, что более сложные зависимости для вычисления коэффициента μ стали следствием не только более глубоких экспериментальных исследований, но и широкого применения современных программных комплексов для расчета строительных конструкций.

Нагрузки и воздействия, возникающие при взаимодействии ветра со строительными конструкциями, по своей природе можно разделить на два типа: воздействия, связанные с непосредственным действием на здания и сооружения максимальных для места строительства ураганных ветров; воздействия, вызывающие интенсивные аэроупругие и неустойчивые изгибные, крутильные и изгибно-крутильные колебания. Воздействия первого типа называются расчетной ветровой нагрузкой, к колебаниям второго типа относятся различные формы аэродинамической неустойчивости сооружений.

При обтекании потоком воздуха зданий и сооружений в каждой точке их внешней и внутренней поверхностей действуют переменные во времени нагрузки и воздействия. При практических расчетах строительных конструкций на действие ветра эти воздействия подразделяются на две компоненты: среднюю и пульсационную. Таким образом, расчетная ветровая нагрузка определяется как сумма средней и пульсационной составляющих [2].

Пульсации ветровой нагрузки обусловлены двумя факторами: пульсациями скорости ветра и срывом вихрей с ограждающих поверхностей как проектируемого здания, так и рядом расположенных зданий и сооружений.

Ветровая нагрузка действующая на здания и сооружения зависит от скорости и порывистости ветра, параметров конструкции, включая ее динамические характеристики, аэродинамических коэффициентов, формы, размеров и положения конструкции относительно потока.

Интерпретация ветровых воздействий на сводчатые покрытия в нормах [2] и [3] совпадает. Этими нормами предписывается делить сводчатую поверхность кровли на три участка. При этом ветровое воздействие на первый участок в зависимости от геометрических параметров покрытия может быть как положительным (давление), так и отрицательным (отсос).

На втором и третьем участках давление ветра отрицательное (подъемная сила), при этом наибольший отсос имеет место на втором участке (середина пролета).

В действующих нормах [4] характер ветрового воздействия в целом аналогичен. Вместе с тем, наибольшей величины отрицательное давление ветра может достигать на первом участке (первая четверть пролета), где величина аэродинамического коэффициента равна $-1,2$. Ещё одним существенным отличием действующих норм является то, что учет пульсационной составляющей в

них обязателен для всех зданий и сооружений без исключения.

Количественное сравнение требований вышеупомянутых нормативных документов в части определения ветровых и снеговых нагрузок производилось на примере покрытия здания физкультурно-оздоровительного комплекса сводчатого типа шириной 24 м, высотой стен 12 м и стрелой выгиба стропильных

конструкций 4 м. Данный объект выбран в качестве темы дипломного проекта, что придает результатам настоящего исследования практическую ценность. Для покрытия здания в соответствии с требованиями трех нормативных документов [2, 3, 4] были вычислены величины ветровой и снеговой поверхностных нагрузок в кПа. Результаты вычислений представлены на рис. 1.

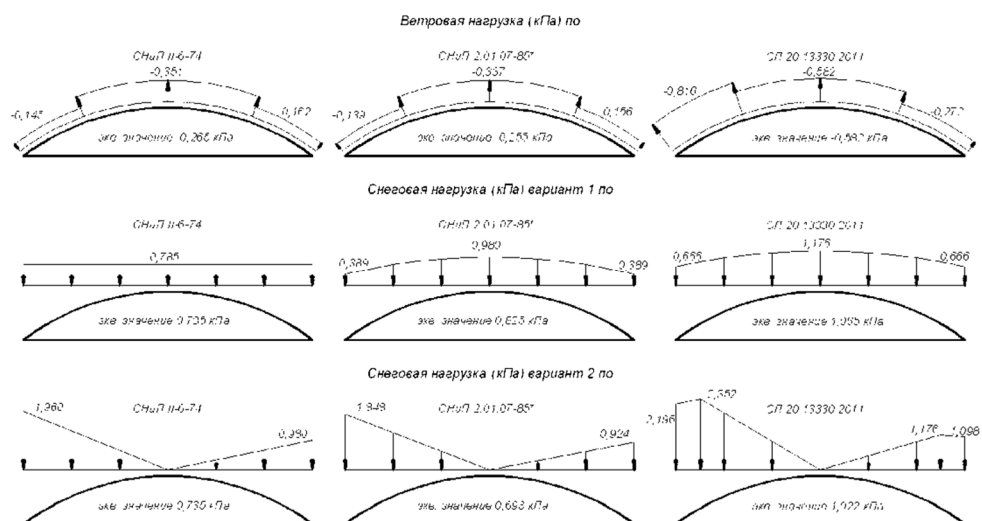


Рис. 1. Эпюры снеговых и ветровых нагрузок по данным [2-4]

Для удобства сопоставления для всех эпюр были подсчитаны эквивалентные величины равномерной по пролету интенсивности соответствующих силовых воздействий. Из представленных данных видно, что и по характеру распределения, и по величине ветровые и снеговые нагрузки, определённые по нормам [2] и [3] мало отличаются друг от друга (разница между численными значениями не превышает $\pm 5\%$). Вместе с тем, расчетные значения указанных нагрузок согласно действующему документу [4] существенно увеличались. Так интенсивность эквивалентной ветровой нагрузки возросла по сравнению с нормами 1974 года на 20%, а снеговой – на 36 и 39% по первому и второму вариантам соответственно. Среди причин увеличения нагрузок, наряду с

данными метеорологических наблюдений, можно отметить безусловную обязательность учета пульсационной составляющей ветрового воздействия, большие значения коэффициента надежности по нагрузке (перегрузки).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гордеев В.Н., Лантух-Лященко А.И. Пашинский В.А., Перельмутер А.В., Пичугин С.Ф. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. – М.: АСВ, 2007. – 482 с.
2. СНиП II-6-74. Нагрузки и воздействия. – М.: Стройиздат, 1976. – 60 с.
3. СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия. М. : ГП ЦПП, 1996.- 44 с..
4. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. М. 2011.- 78 с.

М.Н. Одногулов, Л.В. Муравьёва

ОЦЕНКА РИСКА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Многих интересует как отечественный, так и зарубежный опыт обеспечения безопасности. В статье изложены основополагающие требования к оценке риска и методы их реализации в современных нормативных документах.

После строительных аварий последних лет у многих специалистов, да и просто обеспокоенных граждан возникают вопросы, связанные с безопасностью строительства и последующей эксплуатацией зданий и сооружений различного назначения.

Проблема оценки риска в строительстве имеет огромное значение. Это связано с возведением все большего количества современных неординарных сооружений, возрастающими масштабами реконструкции исторических городов, большой степенью ответственности при проектировании подземных сооружений, дамб, мостов, линий метрополитена. Основные понятия оценки риска и обеспечения надежности возводимых конструкций введены в нормы проектирования многих западных стран.

Эта проблема становится доминирующей темой для обсуждения. Так, на международной конференции по геотехнике и геологии, состоявшейся в 2000 г. в Австралии, один из генеральных докладов был посвящен проблеме оценки риска в строительстве. На «XII Дунайско-Европейской конференции», в 2002 г. проведенной в городе Пассау (Германия), половина рабочего времени была отведена на рассмотрение двух тем: управление рисками и предотвращение катастроф в строительстве.

Статья посвящена следующим аспекты:

1) исследование оценки рисков для строительных проектов в России и за рубежом;

2) оценка риска на различных стадиях жизненного цикла сооружений»;

3) методы расчета надежности сооружений.

В настоящее время при анализе риска приняты следующие определения: угроза; безопасность; риск – мера величины угрозы; надежность.

Опрос 100 крупнейших строительных компаний США показывает, что они работают в относительно стабильной среде с небольшим количеством нормативных или институциональных рисков для выполнения их проектов (например, уровень риска, связанный с разрешениями и правительственными постановлениями, воспринимается как низкий). Это показывает, что американские строительные компании наиболее обеспокоены операционными рисками, которые обычно находятся под контролем подрядчиков или рисками конкретного проекта. Общие риски, которые почти наверняка приостановят или прекратят любой проект (финансовый крах) также оцениваются как высокие. Результаты этого исследования представлены в табл. 1.

Компания Ernst&Young (отделение консультационных услуг по сделкам с недвижимостью, Москва) опросила руководителей строительных компаний, чтобы оценить их восприятие основных рисков для выполнения абстрактного проекта, с которыми они фактически сталкиваются на российском рынке. Исследование состояло из 46 вопросов, охватывающих следующие источники рисков:

- внешние риски для команды проекта;
- внутренние риски для команды проекта;
- риски планирования и выполнения работ;
- организационные, структурные и системные риски.

Результаты по каждой из двух промышленных сред показали значительные различия (см. табл. 1). Например, в то время как риск, связанный с доступностью рабочей силы, оборудования и материалов, и производительностью труда, были высоко оценены строительными компаниями в США, в строительной отрасли России все было наоборот.

В то же время, риски, связанные с компетентностью подрядчика, опытом и образованием членов команды проекта получили удивительно низкую оценку по значимости в строительной отрасли России, но получили высокую оценку важности строительными компаниями США.

Таблица 1

Отличия в оценках рисков между строительными отраслями США и России

Описание риска	Значение уровня риска на строительном рынке	
	США	России
Наличие рабочей силы, оборудования и материалов	высокий	низкий
Производительность труда и оборудования	высокий	низкий
Компетентность подрядчика (опыт прошлых проектов, уровень образования)	высокий	низкий
Получение разрешений и постановлений	низкий	высокий
Несвоевременная оплата по контракту	высокий	высокий
Финансовые неудачи с любой стороны	высокий	высокий
Адекватность разделения функций и сфер ответственности	высокий	высокий
Задержки с подписанием договора	средний/высокий	высокий
Инфляция	средний	низкий
Доступ к стройплощадке	средний	низкий



Рис. 1. Сравнение важности основных рисков в американской и российской строительных отраслях

Риски в нормативных документах.

В системе Еврокодов основополагающим документом являются нормы EN 1990 «Основы проектирования». Это основные нормы, устанавливающие принципы и требования к безопасности, эксплуатационным качествам и долговечности сооружений. На этот документ опираются практически все другие нормы Евросоюза.

Нормы EN 1990 определяют концепцию проектирования на основе частных коэффициентов надежности, дают рекомендуемые значения частных коэффициентов и устанавливают основные положения по управлению надежностью в строительстве на национальном уровне. В значениях частных коэффициентов надежности заложены «допустимые» уровни риска. Эти уровни, не должны быть достигнуты в течение 50 лет эксплуатации сооружения.

Сам термин «риск» в Еврокодах не определен, видимо, потому, что он связан со многими факторами, например, с последствиями угроз для сооружения и его функциональным использованием.

По мнению разработчиков Еврокодов, риск может быть выражен следующим образом: $R = \text{Prob}(F) \times C$, где $\text{Prob}(F)$ — вероятность возникающей угрозы; C — количественные последствия, выраженные, например, в количестве смертей, вызванных аварией, временных или денежных единицах.

Очень важным фактором, влияющим на степень надежности сооружений, является риск, которому подвергаются находящиеся в них люди. Величина допустимого индивидуального риска, принятая в качестве точки отсчета при разработке таблицы, составила 10^{-5} . Концепция «допустимой» смертности, вызванной авариями конструкций, поднимает очень важные и социально значимые вопросы, связанные с реакцией общественного мнения на

аварии и катастрофы. В западных странах определен денежный эквивалент превышения порога риска, приводящего к смертельному исходу. Во Франции он составляет 600 тыс. евро. Считается, что данная сумма существенно занижена, а уровни надежности в Еврокодах, определяемые в соответствии с категорией сооружения, ориентированы на гораздо большую сумму.

Нормированные пороги вероятности аварии являются только математическими инструментами: они вовсе не означают, что некоторый процент трагедий является допустимым.

Еврокоды дают проектировщику и расчетчику определенную степень гибкости. Поэтому в практике проектирования конструкций инженерное суждение играет значительную роль. Но в то же время Еврокоды существенно ограничивают риск ошибочных суждений.

На рис. 2 приведена организация процесса управления риском. После этого оцениваются риски путем анализа вероятности или частоты их появления, и производится анализ их последствий. Риск можно оценить количественно, используя разработанные методы, например QRA — метод количественной оценки риска.

Полученная величина оценивается по критерию допустимости, который назначается в соответствии с принятой концепцией управления риском.

Выделяют четыре уровня оценки и управления риском:

- 1) глобальная оценка риска;
- 2) относительная оценка риска с целью определения приоритетов и дальнейших действий по отношению к имеющейся проблеме;
- 3) оценка риска на конкретной площадке для выявления основных угроз, уровней риска и принятия решений по снижению степени риска до допустимого уровня;
- 4) построение карт риска с целью зонирование угроз и осуществления

планирования контроля над рисками в данном регионе.

Стадии жизненного цикла здания или сооружения могут быть описаны такой последовательностью: идея, планирование, проект, тендер, строительство, эксплуатация, реконструкция, списание. Эти стадии характеризуются различными величинами и характером риска.

Для стадии эксплуатации разработаны различные нормы анализа риска, например европейский стандарт prEN 50126, в котором используется расчет RAMS(надежность, доступность, обслуживание и безопасность).

При расчете рисков и обеспечения безопасности сооружений используются детерминистические и вероятностные методы.



Рис. 2. Основные ступени управления риском

Детерминистические методы основаны на проектировании с использованием определенных величин коэффициентов надежности. В этих методах вводятся некоторые допущения по отношению к переменным прочности (x_1, \dots, x_n) и нагрузки (y_1, \dots, y_m). При этом определенный запас между расчетной прочностью R и нагрузкой S создается общим коэффициентом надежности y_0 . В формульном виде это условие записывается как:

$$\frac{R(x_1, \dots, x_n)}{S(y_1, \dots, y_m)} \geq y_0.$$

Детерминистический подход имеет свои ограничения. Принятие больших величин коэффициентов надежности

вызывает удорожание строительства и часто не позволяют реализовать прогрессивное и красивое проектное решение. Необходимо соблюсти баланс между степенью консерватизма и неопределенностями, которые нужно учесть.

Вероятностные методы являются более прогрессивными, в них безопасность сооружения оценивается в терминах возможности разрушения P_f . При этом принимается допущение о потенциальных отклонениях величины различных параметров. Параметры рассматриваются как стохастические переменные.

Вероятностные методы расчета делятся на методы с использованием, так называемых уровней I, II и III.

Метод с использованием уровня I рекомендован Еврокодами. Сооруже-

ние должно отвечать следующему обобщенному требованию:

$$R_d \left(\frac{X_{k1}}{Y_{r1}}, \dots, \frac{X_{kn}}{Y_{rn}} \right) \geq S_d (Y_{k1} s_i, \dots, Y_{kn} s_m), \quad (1)$$

где R_d и S_d — проектные значения прочности и нагрузки.

Существует также полный метод расчета с использованием уровня I. Этот метод приведен в ISO/DIS 2394 «Основные принципы надежности сооружений», нем используются все сочетания нагрузок и частных коэффициенты надежности для отдельных видов сооружений. В результате этого полный метод является более точным, чем нормативный.

В методах с использованием уровней 2 и 3 требование к надежности сооружения выражается в терминах вероятности разрушения или аварии:

$$R(x_1, \dots, x_n) \leq S(y_1, \dots, y_m) = P(Z < 0) \leq P_{f0}, \quad (2)$$

где P_{f0} — приемлемая вероятность аварии; Z — функция надежности.

Методы реализуются при помощи программных комплексов и используются в при расчете сложных сооружений.

В этом отношении несомненный интерес представляет методика численного расчета надежности зданий и сооружений DARS, разработанная в Техническом университете города Дельфт (Голландия). Методика основана на построении так называемой поверхности отклика, которая используется для оценки надежности сооружения. Эта оценка производится при помощи метода направленного тестирования, позволяющего оценить вероятность разрушения основных узлов конструкции. Совместное использование поверхности

отклика и метода направленного тестирования дает возможность при относительно небольших затратах машинного времени и ресурсов провести вероятностный расчет надежности весьма сложных инженерных сооружений в пространственной постановке.

Заключение.

Методы оценки и управления риском дополняют традиционные методы расчета зданий и сооружений. Процесс оценки надежности сооружений напоминает инженерам, что одна из их задач заключается в управлении риском и непредвиденными обстоятельствами. Российские нормы, достаточно прогрессивные для своего времени, нормативные документы по проектированию и строительству. При их переработке по основным критериям необходимо приблизить к требованиям европейских норм.

В заключение можно привести слова Фрэнсиса Бэкона, которые были процитированы на XII Дунайско-Европейской конференции на сессии, посвященной оценке риска: «Тот, кто начинает с уверенности, кончает сомнениями, но тот, кто готов начать с сомнений, закончит уверенностью».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Журнал ПГС 12/2013 «Проблемы современного металлостроительства».
2. Еврокод EN 1990 «Основы проектирования».
3. ISO/DIS 2394 «Основные принципы надежности сооружений».
4. Евдокимов В.В., Щербаков Е.А. Промышленное и гражданское строительство. 2008. №5.
6. Реконструкция городов и геотехническое строительство // Интернет-журнал. — СПб., 1999–2002. № 1–5.

Д.Ф. Сёмин, Л.В. Муравьёва

ВЗРЫВООПАСНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПЫЛИ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Большую пожаро-взрывоопасность представляет пыль, осевшая на строительные конструкции и оборудование. Степень пожароопасности пылевоздушной смеси определяется температурой загоряемости (искрения и вспышки) и температурой самовоспламенения (взрыва).

Воспламенение и взрыв пыли, находящейся во взвешенном состоянии, зависят от концентрации ее в воздухе, размера частиц пыли, влажности, температуры воспламенения и действия теплого источника. Зерновая, мучная и комбикормовая пыль в определенных условиях может создать опасность возгорания и взрыва. На процесс воспламенения и горения пыли влияют влажность и состав воздуха, содержание в пыли органических веществ, которые больше всего подвержены воспламенению [1].

Для пыли в элеваторах, мукомольных и комбикормовых заводах температура загорания (искрения и вспышки) колеблется в пределах 315–725°C, а температура воспламенения — 600–800°C [2].

Пылевоздушная смесь приобретает взрывные свойства только при определенной концентрации пыли, достаточном количестве кислорода в воздухе и наличии тепла (искры или открытого пламени). Каждый вид пыли имеет определенную концентрацию, при которой более всего вероятен взрыв [1].

Наименьшую концентрацию органической пыли в воздухе, при которой возможен взрыв, называют нижним пределом взрываемости данной пыли. При концентрации меньше нижнего предела взрыв уже невозможен. Нижний предел взрываемости для элеваторной пыли равен 40–90 г/м³, для мельничной пыли 10–50 г/м³ и для комбикормовой пыли 7–50 г/м³ [2, 4].

Максимальную концентрацию взвешенной пыли, при которой еще возможен взрыв, называют верхним пределом взрываемости. При содержании пыли выше этой концентрации взрыв не происходит, но пыль может гореть. Начальный взрыв пыли на одном участке при взрывоопасной концентрации на других участках может распространиться и вызвать ряд взрывов, следующих один за другим.

Меры для устранения проблемы: Возможность взрыва пыли должна быть предотвращена выполнением профилактических мероприятий. Прежде всего нельзя допускать запыленности воздуха и скопления пыли. Для этого необходимо обеспечить исправную работу аспирации всех источников пылеобразования, правильный и своевременный уход за оборудованием, предупреждая даже малейшее отложение пыли, а также искрообразование.

Ремонт оборудования в процессе работы предприятия должен быть крайне ограничен и проводиться под специальным наблюдением работника, отвечающего за пожарную безопасность предприятия (цеха, склада).

Стены, потолки зданий и строительные конструкции рекомендуется очищать пылесосами промышленного типа. Необходимо постоянно следить за выполнением всех мероприятий, которые предупреждают образование тепловых источников.

В производственных помещениях запрещается применять открытый огонь (зажигать спички, курить, проводить сварочные и другие ремонтные работы, связанные с образованием искр) [2].

Для переносного освещения надо использовать электрические лампы напряжением 12–36 В в герметическом исполнении со стеклянным колпаком и металлической сеткой с питанием от трансформаторов в герметическом исполнении. Опускать электролампочки в циклоны, разгрузители, фильтры, бункера, силосы не разрешается. Большую опасность представляет работа неисправного оборудования (перекос вальцов, неотбалансированность ротора дробилки, задевание ковшей в трубах норий), а также плохая работа магнитных заграждений. Все перечисленные недостатки могут стать источником образования искр.

Недопустимы также какие-либо «завалы», в том числе скопление продукта в нории, что может привести к нагреванию верхнего барабана вследствие трения о неподвижную ленту.

Электрооборудование должно быть исправным, а изоляция токоведущих частей полностью соответствовать действующим правилам. Нельзя допускать перегрева (свыше 60°C) подшипников, электромагнитов и электроаппаратуры.

Смазочные и обтирочные материалы необходимо хранить в специальных железных ящиках на отведенных местах.

В процессе эксплуатации следует избегать работы вхолостую вальцовых станков, дробилок, обоечных машин, так как при этом могут возникать взрывоопасные концентрации пылевоздушных смесей.

В борьбе с возможными взрывами пыли большое место отводится мероприятиям по защите от статического электричества, которое образует поля высокого напряжения (до 50 000 В).

Если металлические части не будут заземлены, может произойти искровой разряд. Он по своей мощности будет достаточным для того, чтобы вызвать загорание пыли или взрыв. Поэтому все оборудование, включая аспирационное и пневмотранспортное, необходимо заземлять. Длину сварного шва заземляющего провода принимают равной двойной ширине прямоугольных шин или шести их диаметрам при круглом сечении. Провод должен быть доступен для осмотра и защищен от повреждения [2].

Воздухопроводы в местах фланцевых соединений должны быть соединены перемычкой из проволоки 0,3–4 мм, прикрепленной к фланцам сваркой. Для отвода статического электричества может быть использована существующая сеть заземления электрического оборудования.

Распространенными источниками статического электричества являются ременные передачи, по своей опасности превосходящие все другие источники электричества. Для удаления статического электричества с ремней рекомендуется периодически промазывать их внутреннюю поверхность электропроводящим составом (18% ламповой сажи и 32% лака с растворителем из спирта или четыреххлористого углерода) или мазью (100 весовых частей глицерина и 40 весовых частей сажи). Составные части тщательно перемешивают и кистью наносят ровным слоем на ремень. Смазанные места перед пуском ременной передачи просушивают; смазка сохраняется на ремнях в течение 20–25 дней их работы.

Для предотвращения разрядов статического электричества между ремнем и металлическим ограждением должно быть расстояние не менее 150 мм. При сетчатых ограждениях надо следить за тем, чтобы не было выступающих концов оборванной проволоки.

На предприятиях с внутрицеховым пневмотранспортом статическое электричество накапливается на цилиндрических вставках из органического стекла, устанавливаемых в стальных материалопроводах [2]. Для снижения электрического потенциала длина вставок рекомендуется 300–350 мм. На внешнюю поверхность навивают в горячем состоянии медную проволоку с шагом витка примерно 30 мм. Проволока должна плотно прилегать к стенке вставки. Концы проволоки с двух сторон заземляют. Соединение вставок с материалопроводом надо выполнять строго по проекту.

Важным мероприятием, предотвращающим накопление статического электричества, является поддержание в производственном помещении влажности воздуха, равной 70%. Поэтому наряду с контролем запыленности воздуха необходимо регулярно определять влажность воздуха и, если есть возможность, увлажнять его (при наличии воздушных кондиционеров).

На комбикормовых заводах, кроме описанных мероприятий, для профилактики взрывов применяют специальные устройства, снижающие избыточное давление, которое образуется при взрыве. Для этого некоторое оборудование снабжают взрыворазрядными трубами с выводом их в атмосферу за пределы производственного здания, а силосы — вентиляционными тумбочками.

Взрыворазрядитель устанавливают в месте присоединения взрыворазрядного трубопровода к защищаемой машине. Взрывная волна разрывает установленный во взрыворазрядителе мембранный клапан и выходит в атмосферу. Благодаря этому уменьшается

давление внутри машины (нории, дробилки), устраняется возможность ее разрушения и распространения взрыва внутри помещения.

На комбикормовых заводах взрыворазрядителями защищают молотковые дробилки (кроме используемых для дробления минерального сырья и карбамида), вальцовые станки, сенодробилки, жмыхоломачи, кукурузоломачи, нории (за исключением используемых для транспортирования минерального сырья и карбамида), пневматические нагнетательные трубопроводы для сена, фильтры и вентиляторы.

Рабочие на своих участках должны следить за тем, чтобы взрыворазрядители всегда были на месте, и проверять периодически целостность клапанов. При этом надо иметь в виду, что толщина фольги мембранного клапана должна быть не более 0,04 мм, так как при большей толщине клапан может не сработать. Для предохранения мембран от продавливания устанавливают проволоочную сетку с ячейками 30–50 мм. Разорванные мембраны заменяют.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*) / Министерство регионального развития. — М.: ФЦС, 2011. — 79 с.
2. СП 108.13330.2012 Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна / Министерство регионального развития. — М.: ФЦС, 2012.
3. СП 43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий / Министерство регионального развития. — М.: ФЦС, 2012. — 56с.
4. Беляев Б.И., Корниенко В.С. Причины аварий стальных конструкций и способы их устранения. — М.: Стройиздат, 1968. — 206 с.

С.И. Строк, Л.В. Муравьёва

ПРИНЦИПЫ РАСЧЁТА НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО МЕЖДУНАРОДНЫМ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ПРАВИЛАМ (IFEG) И НОРМАМ РФ

Результаты экспериментальных и теоретических исследований, посвящённые вопросам огнестойкости строительных конструкций и конструктивно-планировочным решениям в области противопожарной защиты зданий и сооружений, находят всё большее отражение в нормативных документах. Выполнение требований, содержащихся в этих документах, является основой внедрения рациональных и эффективных решений по противопожарной защите зданий и сооружений.

Пожар — неконтролируемый процесс горения, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства.

Причины возникновения пожаров:

- несоблюдение правил эксплуатации производственного оборудования и электрических устройств;
- самовозгорание веществ и материалов;
- грозовые разряды;
- солнечный луч, действующий через различные оптические системы.

Внешними признаками зоны активного горения является наличие пламени, а также тлеющих или раскалённых материалов. Основной характеристикой разрушительного действия пожара является температура, развивающаяся при горении. Для жилых домов и общественных зданий температуры внутри помещения достигают 800–900°C. Как правило, наиболее высокие температуры возникают при наружных пожарах и в среднем составляют для горючих газов 1200–1350°C, для жидкостей 1100–1300°C, для твёрдых веществ 1000–1250°C.

Одним из основных показателей при расчёте огнестойкости структуры здания по Международным пожарно-техническим правилам (International Fire Engineering Guidelines) является сила (продолжительность) пожара. Её прогноз является приоритетным. В настоящее время прогноз силы пожара может быть сделан, учитывая такие параметры, как количество горючих материалов в

помещении, его размеры и внутренняя геометрия, характеристики и мощность вентиляции, тепловые потери через сквозные проёмы стен и перекрытий и теплоизоляционные свойства поверхностей помещения. Тем не менее, при прогнозировании силы пожара обязательно должны быть известны два критических параметра: пожарная нагрузка и коэффициент «открытости» (сквозные проёмы) помещения.

Пожарная нагрузка является основным критерием оценки потенциального масштаба и силы пожара и, как следствие, базовым параметром для расчёта требуемой противопожарной стойкости стен, потолков, дверей и других элементов помещения.

Пожарная нагрузка равна суммарному весу всех горючих материалов, находящихся в здании или помещении, умноженному на удельную теплоту сгорания этих материалов. Пожарная нагрузка, разделённая на единицу площади, называется плотностью пожарной нагрузки. Чем больше значение данного параметра, тем больше потенциальная сила пожара и ущерб от него, Пожарная нагрузка на единицу площади зависит от общей площади внутренней поверхности помещения и рассчитывается по формуле:

$$q = \frac{\sum M_i \Delta H_{ci}}{A_t}, [\text{МДж/м}^2]$$

где M_i — вес каждого горючего элемента в помещении, кг; ΔH_{ci} — удельная

теплота сгорания каждого горючего элемента, МДж/кг; A_t — общая площадь внутренней поверхности помещения, m^2 .

При оценке пожарной нагрузки конкретного помещения такие параметры, как материал горючих компонентов, их вес, толщина, площадь поверхности и месторасположение в помещении, играют важную роль. Пожарные нагрузки обычно делятся на две категории:

1) фиксированная пожарная нагрузка, состоящая из облицовочных горючих материалов стен, потолков и пола, а также из любых других встроенных горючих предметов;

2) переменная пожарная нагрузка, состоящая из горючей мебели и другого содержимого, завезённого в помещение для нужд его обитателей.

На практике пожарная нагрузка варьирует в зависимости от назначения данного помещения, от места его расположения в самом здании. Для строений некоторых эксплуатационных типов, с помощью статистических исследований табл.1 определить вероятность наличия определённой плотности пожарной нагрузки. с целью упрощения оценки пожарной нагрузки принима-

лись предположения. Они включают в себя следующее:

1) горючие материалы равномерно распределены по всему зданию;

2) при пожаре в процессе горения будут участвовать все горючие материалы;

3) при пожаре все горючие материалы, находящиеся в помещении, сгорают полностью;

4) величина пожарной нагрузки может быть рассчитана как сумма теплоты сгорания всех горючих материалов, например, целлюлозных. Но её оценка должна быть произведена более традиционным методом, на основе «древесного» эквивалента.

Для определения величин пожарной нагрузки во многих странах проводились статистические исследования в таких зданиях, как жилые дома, офисные строения, школы, больницы, отели и т.д. для упрощения процедуры сравнения данных, их результаты умножают на удельную теплоту сгорания древесины, равную 16,7 МДж/кг. В табл. 1 представлены данные Международных пожарно-технических правил (IFEG) для зданий различных назначений.

Таблица 1

Сравнение пожарных (горючих) нагрузок

Назначение зданий и помещений	Математическое ожидание, МДж/м ² IFEG (1983)	95% доверительного интервала, МДж/м ² IFEG (1983)	95% доверительного интервала, кг/м ² IFEG (1983)	90% доверительного интервала, МДж/м ² Швейцария (1969)
Жилое здание	780	970	54	495
Больница	230	520	29	495
Больничный склад	2000	4400	244	1320
Комната в отеле	310	510	28	495
Офис	420	760	42	1320
Магазин	600	1300	72	660
Производство	300	720	40	660
Складское помещение	1180	2690	149	825
Лаборатория	1500	2750	153	3300
Школа	285	450	25	495

Величина пожарной нагрузки сама по себе не даёт полного прогноза силы потенциального пожара. Скорость, с которой происходит выделение тепловой энергии при горении, может сильно варьировать для идентичных величин пожарных нагрузок в зависимости от состава горючих материалов, из которых они состоят. Стадию роста пожаров, как правило, можно описать полиномиальной кривой роста. При этом большинство видов топлива описываются так называемым уравнением t -квадратного корня (αt^2) [2]. Это дало возможность классифицировать экспериментальные тестовые пожары по их потенциальной тепловой энергии, а не по типу горючих материалов, относящихся к определённой унифицированной группе. Понимание природы резкого возгорания горю-

чих материалов в замкнутом пространстве имеет жизненную важность для безопасности людей. Основной задачей инженера пожарной безопасности является предотвращение или задержка резкого возгорания, обеспечивая тем самым достаточно времени для эвакуации людей. В многоэтажных зданиях это достигается за счёт установки систем детекции огня на стадии зарождения и спринклерных оросительных систем. При расчёте темпов распространения потенциального пожара учитываются тип и количество пожарной вентиляции. Данные расчёты часто производятся с помощью двухзонных компьютерных моделей. Существует несколько эмпирических и теоретических корреляций для определения параметра α (табл. 2).

Таблица 2

Параметры, используемые для t -квадрат пожаров

Скорость распространения пожара	Типичный сценарий	кВт/с
Медленная	Плотно упакованная бумажная продукция	0,00293
Средняя	Обыкновенный матрас или кресло	0,01172
Быстрая	PU матрас или горизонтальный штабель прессованных пиломатериалов PE поддонов высотой 1 м	0,0469
Супербыстрая	Высокий складской стеллаж; вспененный полиэтилен, известный как пенопласт PE, сложенный в штабель высотой 5 м	0,1876

Российские нормы и правила [2] устанавливают общие требования противопожарной защиты помещений, зданий и других строительных сооружений на всех этапах их создания и эксплуатации, а также пожарно-техническую классификацию зданий, из элементов и частей, помещений, строительных конструкций и материалов.

Строительные конструкции характеризуются огнестойкостью и пожарной опасностью. Показателем огнестойкости является предел огнестойкости, пожарную опасность конструкции характеризует класс её пожарной опасности.

Предел огнестойкости строительных конструкций устанавливается по времени наступления одного из нормируемых для данной конструкции, признаков предельных состояний: потери несущей способности (R); потери целостности (E); потери теплоизолирующей способности (I).

Пределы огнестойкости строительных конструкций и их условные обозначения устанавливают по ГОСТ 30247. По пожарной опасности строительные конструкции подразделяются на четыре класса: К0 (непожароопасные); К1 (малопожароопасные); К2 (умереннопожароопасные); К3 (пожароопасные).

Степень огнестойкости здания определяется огнестойкостью его строительных конструкций [2].

Класс конструктивной пожарной опасности здания определяется степе-

нью участия строительных конструкций в развитии пожара и образовании его опасных факторов. Пределы огнестойкости строительных конструкций приведены в табл. 3.

Таблица 3

Пределы огнестойкости строительных конструкций

Степень огнестойкости здания	Пределы огнестойкости строительных конструкций, не менее						
	Несущие элементы здания	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные	Элементы бесчердачных покрытий		Лестничные клетки	
				Настилы	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 45	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	—	—	—	—	—	—	—

К несущим элементам здания относятся конструкции, обеспечивающие его общую устойчивость и геометрическую неизменяемость при пожаре (несущие стены, рамы, колонны, ригели, арки, фермы и балки перекрытий связи, диафрагмы жесткости и т.п.).

Расчёт железобетонных конструкций на огнестойкость можно выполнять по [3]. Расчёт предела огнестойкости железобетонной конструкции по потере несущей способности R состоит из теплотехнической части и статической части.

Теплотехнический расчёт должен обеспечить время предела огнестойкости, по истечении которого арматура нагревается до критической температуры или сечение бетона конструкции сокращается до предельного значения при воздействии на неё стандартного температурного режима. Температура стандартного пожара в зависимости от времени огневого воздействия выражается уравнением:

$$t = 345 \lg(0,133\tau + 1) + t_e,$$

где τ — время нагрева, мин; t_e — начальная температура, °С.

Решение задачи нестационарной теплопроводности сводится к определению температуры бетона в любой

точке поперечного сечения элемента в заданный момент времени. Функциональная зависимость температуры от времени описывается дифференциальным уравнением теплопроводности Фурье при нелинейных граничных условиях и сложном процессе тепло- и массопереноса.

Алгоритм расчёта представляет собой систему уравнений для определения температуры в каждом узле накладываемой на сечение координатной сетки. Координатная сетка накладывается так, чтобы её узлы располагались не только в толщине сечения, но и по его периметру, а также в центре стержней для конструкций с гибкой арматурой, и по длине полков и стенок в середине их толщины для конструкций с жёсткой арматурой. Шаг сетки рекомендуется задавать в пределах 0,01—0,03 м, но обязательно больше максимального диаметра рабочей арматуры.

Статический расчёт должен обеспечить защиту железобетонной конструкции от разрушения, а также от потери устойчивости при совместном воздействии нормативной нагрузки и стандартного температурного режима.

Для принятого по проекту размера сечения, в зависимости от вида бетона и требуемого предела огнестойкости R ,

теплотехническим расчётом или по приложениям А и Б [3] находят распределение температуры в бетоне сечения элемента и температуру нагрева арматуры.

В качестве примера на рис. 1 показаны графики температур прогрева бетона для плит (стен) при одностороннем воздействии пожара.

Что касается незащищённых стальных конструкций, то в зависимости от толщины элементов сечения и величин действующих напряжений имеют предел огнестойкости от 6 до 18 минут. Для повышения пределов огнестойкости стальных конструкций до нормируемых значений в настоящее время применяется огнезащита [5] в табл. 4 [5].

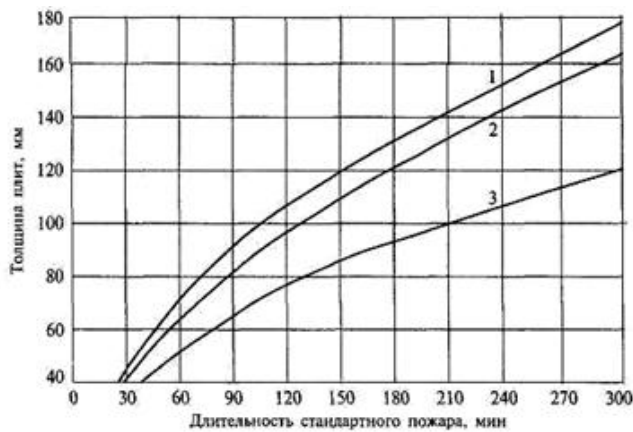


Рис. 1. «Предел огнестойкости по теплоизолирующей способности плит (стен) при одностороннем нагреве бетона от стандартного пожара»: 1 — тяжёлого бетона на силикатном заполнителе; 2 — тяжёлого бетона на карбонатном заполнителе; 3 — конструкционного керамзитобетона

Таблица 4

Способы огнезащиты стальных конструкций									
№ п.п.	Способ огнезащиты		Объёмная масса, кг/м³	Коэф-нт теплопроводности, Вт/(м×°С)	Толщина огнезащиты, мм, при требуемых пределах огнестойкости, мин.				
					45	60	90	120	150
1	Бетонирование		2500	0.98				50	60
2	Огнезащитные облицовки	Кирпич	1800	0.71	65*	65*	65*	65	120*
		Гипсокартонные листы	850	0.42	16	16	32	32	
3	Огнезащитные покрытия	Цементно-песчаная штукатурка	1800	0.13	25	30	40	50	60
		Перлитовая штукатурка	500	0.108	15	20	30	40	50
		Фосфатное покрытие ОФП-ММ	300	0.08	15	20	30	40	45
4	Вспучивающиеся покрытия	ВПМ-2	1450	—	4	—	—	—	—

* Толщина огнезащиты определяется конструктивными особенностями облицовки.

Таким образом, в основе расчёта на огнестойкость строительных конструкций по Международным пожарно-техническим правилам лежит понятие «пожарная нагрузка» и изменение её плотности во времени вследствие уменьшения массы сгораемого материала. По российским же нормам изменение массы сгораемого «топлива» во времени не учитывается, а учитываются изменения характеристик несущей способности строительных конструкций. Этим обеспечивается возможность дальнейшей эксплуатации сооружения под действием внешних нагрузок после пожара.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Журнал «Высотные здания». 2013. №2.
2. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений
3. СТО 36554501-006-2006 Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций
4. Мосалков И.Л. Огнестойкость строительных конструкций. – М.: ЗАО «Спецтехника», 2001.
5. ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР. Рекомендации по применению огнестойких покрытий для металлических конструкций. – М.: Стройиздат, 1984.

Д.М. Шаповалов, Ю.Ю. Арушанок

О ВЫБОРЕ ТИПА СЕЧЕНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПОКРЫТИЯ НА ПРИМЕРЕ ЗДАНИЯ АЭРОВОКЗАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В Г. ВОЛГОГРАДЕ

Представлено обоснование выбора сечения из круглых труб для несущих стропильных конструкций здания гражданского назначения.

Современное развитие строительства требует применения экономичных, легких, долговечных, эстетически выразительных, надежных строительных конструкций. Традиционные фермы со стержнями из парных уголков и узловыми фасонками лидировали в строительстве длительный период, но стремление снизить расход металла и многодельность конструкций привело к созданию ферм нового типа. Фермы из круглых электросварных труб (ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10704-91) по расходу материала относятся к числу наиболее эффективных конструкций [1]. Расход стали в них снижается до 20% по сравнению с фермами из парных уголков.

Стропильные фермы из труб рекомендуется использовать в гражданских и промышленных зданиях с пролетами до 30 м в сочетании с легкими ограждающими конструкциями (например,

стальным профилированным настилом). При больших нагрузках и пролетах их эффективность, учитывая повышенную стоимость профилей, снижается. Целесообразно применение ферм из круглых труб в зданиях с повышенной агрессивной средой, т.к. трубы более стойки к коррозии, доступны для осмотра и окраски.

Фермы из круглых электросварных труб весьма экономичны благодаря рациональной форме профиля и бесфасоночным соединениям элементов решетки с поясами. Круглая труба обладает наиболее благоприятным для сжатых элементов распределением материала относительно центра тяжести и большим радиусом инерции, одинаковым во всех направлениях, что обеспечивает, по сравнению с открытыми профилями той же площади, повышенную общую и местную устойчивость

стержней и хорошую работу на кручение. Так же стоит отметить, что для элементов с круглым поперечным сечением исключена работа на кривой изгиб. К достоинствам этого типа ферм следует отнести и возможность использования высокопрочных сталей. Для снижения расхода материала целесообразно наиболее нагруженные элементы (пояса, опорные раскосы) проектировать из стали повышенной прочности. Использование высокопрочной стали в качестве материала для элементов фермы из тех же уголков не является рациональным решением, потому что устойчивость таких нагруженных сжатых стержней будет относительно менее благоприятна по сравнению с устойчивостью этих же элементов, выполненных из обычной малоуглеродистой стали. В целом открытое поперечное сечение по устойчивости проигрывает замкнутому.

В трубчатых фермах более рациональны бесфасоночные узлы с непосредственным примыканием стержней решетки к поясам. При выполнении фигурной резки концов специальными машинами такие узлы дают высококачественное соединение с минимальными затратами труда и материалов. Фигурная резка является основной конструктивной трудностью сопряжения элементов из круглых труб, что ограничивает их применение.

Примыкание раскосов к поясам рекомендуется выполнять с разделкой кромок, а сварку в узловых соединениях труб производить с проплавлением стенки примыкающей трубы на всю ее толщину. Заводские сварные соединения элементов ферм рекомендуется выполнять полуавтоматической сваркой, на монтаже допускается применение ручной сварки. Если нет станков

для фигурной обработки торцов труб, узлы трубчатых ферм выполняют со сплющиванием концов стержней решетки, а в некоторых случаях – на фасонках или с помощью цилиндрических и полукруглых вставок. Один из таких случаев – это когда несколько ферм составляют пространственную систему. Сплющивание концов допустимо лишь для труб из малоуглеродистой или другой пластичной стали.

В фермах такого типа не исключена расцентровка стержней в узлах. При наличии таковой необходимо в расчете учитывать дополнительные узловые моменты [2]. При неполном использовании несущей способности поясной трубы допускается эксцентриситет не более $1/4$ диаметра поясной трубы.

Стропильные конструкции вышеописанного типа предполагается использовать в покрытии здания аэровокзального комплекса в городе Волгограде, выбранного в качестве темы дипломного проекта. Один из параметров, по которому выбирался вышеупомянутый тип профиля – это архитектурные и дизайнерские требования. Конструктивная схема покрытия представляет собой двухскатную конструкцию с уклоном кровли по диагонали сетки колонн в среднюю сторону здания. Уклон кровли равен семи градусам. Основными несущими элементами являются перекрестные фермы с параллельными поясами, состоящие из стропильных, разгружающих и подстропильных ферм. Стержни ферм запроектированы из электросварных труб диаметром от 40 до 530 мм.

Ниже представлен фрагмент несущей конструкции покрытия здания аэровокзала с пересечением стропильных и связевых ферм различного направления (рис. 1-4).

Рис. 3. Разрез 2-2
узла стыка верхних
поясов ферм

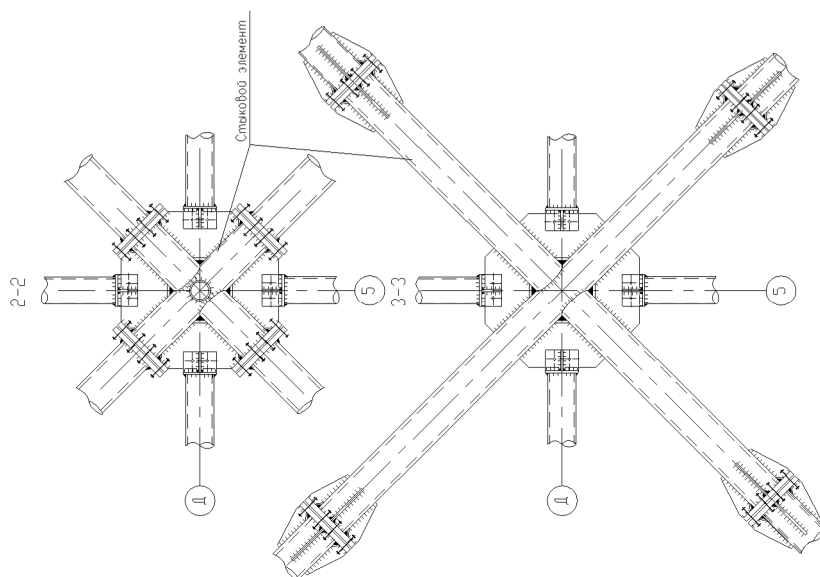


Рис. 4. Разрез 3-3
узла стыка нижних
поясов ферм

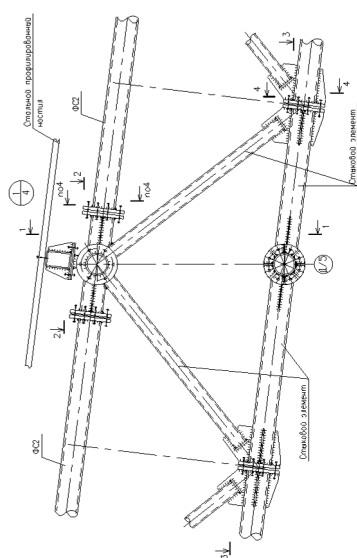


Рис. 1. Фрагмент стропильной фермы
из электросварных труб

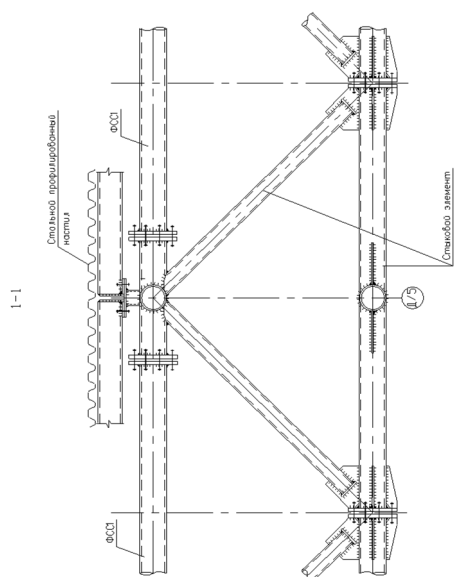


Рис. 2. Поперечный разрез 1-1
стыкового узла

Соединение ферм выполняется с помощью специального пространственного стыковочного элемента, состоящего из двух крестообразно сваренных труб, к которым на фланцах присоединяются пояса стропильных ферм. Узел усилен фасонками из листовой стали, к которым на монтажных болтах крепятся пояса связевых ферм. В единый пространственный блок два крестообразных соединительных элемента объединяются благодаря трубчатым раскосам,

расположенным по ребрам четырехгранной пирамиды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецов В.В. Металлические конструкции. Т.2. Стальные конструкции зданий и сооружений. (Справочник проектировщика). АСВ, 1998. – 512 с.

2. Давыдов Е.Ю. Расчет и конструирование стержневых конструкций с применением круглых и прямоугольных труб: Учеб. пособие. – Минск, 1983. — 120 с.

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Л.М. Весова, Д.Д. Зацаринная

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ БАШНИ

Рассматривается предложенный проект возведения новой телевизионной башни в г. Волгограде, в котором решаются уникальные вопросы по организации строительных процессов. Разрабатываются нестандартные технологические схемы, которые позволят выполнить строительные процессы на отметках 330,00–500,00 метров.

В городе Волгограде давно стоит вопрос о строительстве новой телебашни, взамен транслирующей вышки, расположенной возле Мамаева Кургана.

Интересный, амбициозный проект телебашни предложен в дипломной работе Чаускина А.Ю. ДР-02068077-270102.65-67-13 «Телевизионная башня в городе Волгограде», научный руководитель Карасев Г.М. Автором предложена конструктивная схема башни, состоящая из сетчатой оболочки гиперболического типа (аналог фермы Шухова) и центрального железобетонного ствола, являющегося ядром жёсткости [1]. Геометрические параметры объекта:

- отметка по верху шпиля 500,000 м;
- отметка по верху покрытия 330,000 м;
- отметка верха фермы Шухова 298,600 м, диаметр по низу 50 м, по верху 35,3 м;
- диаметр ядра, по внешней грани постоянный по высоте и равен 12 м, толщина стенки ядра 1 м до отм. 108,7 м, после толщина стенки ядра 0,5 м до отм. 330 м.

Эта работа была взята за основу и получила дальнейшую проработку по кафедре Технология строительного производства. Был разработан Проект производства работ на возведение телевизионной башни.

На основании предложенной концепции телевизионной башни, необхо-

димо было разработать новые нестандартные технологические схемы по возведению уникального сооружения. Технологические карты предполагали использовать такие машины и механизмы, которые обеспечат возможность проведения работ на таких высотах.

В итоге, для возведения телевизионной башни нами были выбраны следующие машины и механизмы:

- 1) стационарные бетононасосы сверхвысокого давления *Sany HBT90CH* и *Sany HBT120A-1410D*;
- 2) бетонораспределительные стрелы *Sany HGT38* и *Sany HGB38*;
- 3) гусеничный кран *Liebherr LR 1750*;
- 4) самоподъемный кран *Favelle FavcoM760D*.

Для устройства монолитного ядра жесткости нами использовалась самоподъемная гидравлическая опалубка. Применение самоподъемной гидравлической опалубки эффективно для высотного строительства с монолитными вертикальными стенами, к которым относится телевизионная башня. Важным достоинством возведения такого объекта в самоподъемной опалубке является значительное повышение темпов строительства, снижение трудоемкости, стоимости, сроков работ. В отличие от сборных железобетонных сооружений, в монолитных исключены стыки, что способствует улучшению эксплуатационных характеристик [2]. Самоподъемная опа-

лубка позволяет расширить гамму архитектурно-планировочных решений, обеспечивает улучшение звукоизоляции сооружения, повышает теплотехнические характеристики сооружения. При возведении сооружения в сейсмическом районе решается проблема надежности и сейсмичности [3]. Самоподъемная опалубочная система включает следующие основные элементы: внутренние и наружные щиты опалубки стен, навесные подмости для бетонирования и арматурных работ, рабочие площадки, дверные проемообразователи, гидравлическую подъемную систему.

Установка, снятие и подъем опалубки без помощи крана ускоряет ход работ на строительной площадке и обеспечивает их независимость друг от друга. Таким образом, соблюдается запланированный график работ. Рабочие платформы могут выдерживать большие нагрузки, например, весь запас стальной арматуры на каждую захватку. Гидравлическое оборудование для подъема опалубки состоит из насосных станций, гидроразводки из труб высокого давления, гидравлических домкратов.

Для возведения ядра жесткости высотного здания применяют самодвижущуюся опалубочную платформу, объединяющую опалубку, рабочие площадки и площадки для складирования. Полностью закрытая опалубочная платформа должна обеспечивать выполнение работ при неблагоприятной погоде и максимальную безопасность труда работающих. После бетонирования платформа и вся опалубка поднимаются на следующую захватку по высоте гидравлическими домкратами за один ход [4].

Работа на высоте сопряжена с необходимостью доставки людей на рабочее место, обеспечения санитарных норм и личной гигиены работников, обеспечения работников источниками питьевой воды, комнатой приема пищи, необходимостью организовать вывоз бытовых отходов.

Кроме того во время производства работ могут возникнуть простои, свя-

занные с плохими погодными условиями, остановкой работы кранов, в связи с сильным ветром, грозой и т.д., могут возникнуть внештатные ситуации связанные с отключением электрической энергии, поломкой подъемника для людей и прочие аварийные ситуации, которые могут затруднить бесперебойный спуск-подъем рабочего персонала.

В связи с вышесказанным, для обеспечения комфортных условий для работы и отдыха персонала на высоте предлагается организовать на нижнем ярусе самоподъемной опалубки модуль для отдыха рабочих. Модуль должен быть оснащен: санитарно-гигиеническими помещениями, комнатой приема пищи, комнатой для отдыха работников (особенно если возникнут проблемы со спуском людей, как говорилось выше), в модуле должен быть организован запас питьевой воды и сухого пайка. Модуль должен быть оснащен контейнерами, которые доставляются на высоту грузоподъемным краном. При помощи этих контейнеров должны пополняться запасы, и производится вывоз бытовых отходов.

Компоновка этого модуля является сложной задачей. Разработке подобного модуля может быть посвящена отдельная работа.

Для бетонирования шахты башни использовался бетононасос *SANY HBT90CH*. Он оснащён двумя дизельными двигателями, которые приводятся в действие двумя насосными агрегатами. В штатном режиме две насосные установки работают синхронно, но если во время работы один насосный агрегат выходит из строя, его отключают от подачи бетона, а второй насос обеспечит подачу бетона с 50% производительностью.

Таким образом стационарный бетононасос обеспечивает практически безаварийную работу системы.

Для устройства ядра жесткости применяется два бетононасоса *Sany HBT90CH* в комплекте с бетонораспределительными стрелами *Sany HGT38*.

Бетонные и арматурные работы ведутся от отм. +0,000 м до отм. +330,000 м. Бетонирование секции ствола ведут без перерывов. Во время выдерживания бетона в опалубке проводят наращивание шахтного подъемника внутри ствола телебашни.

Армирование ствола выполняется из отдельных стержней, связанных между собой в местах крестообразного пересечения вязальной проволокой диаметра 12 мм. Арматурные стержни подаются на верхнюю монтажную площадку пучком г/п краном *Liebherr LR 1750* и *Favelle Favco M760D*.

Натяжение арматурных канатов на бетон производится домкратами, подключаемыми группой к общей насосной станции, в каждой секции одновременно.

Для монтажа стальной сетчатой оболочки необходимо произвести ее разбивку на тринадцать ярусов и произвести унификацию элементов металлоконструкций. Стальную сетчатую оболочку необходимо разбить на Х-образные, Л-образные элементы и горизонтальные замыкающие элементы. На начальной этапе монтаж металлоконструкций производится гусеничным краном *Liebherr LR 1750* в башенно-стреловом исполнении. Эта 750-тонная машина имеет универсальное применение во всех сферах строительства.

Далее после возведения первых двух ярусов металлоконструкций фермы (отм.+80,500 м), гусеничным краном *Liebherr LR 1750* производится монтаж самоподъемного крана *Favelle Favco M760D*.

Первый и второй ярус (отм.+80,500 м) металлической фермы заполняется трубобетоном класса В100 с помощью двух бетононасосов *Sany HBT120A-1410D* в комплекте с бетоно-распределительными стрелами *Sany HGB38*.

На следующем этапе возведения монтаж металлоконструкций сетчатой оболочки ведется параллельно двумя кранами *Liebherr LR 1750* и *Favelle Favco*

M760D до шестого яруса металлоконструкции включительно (отм.166.600м), что значительно увеличивает производительность работы. Затем монтаж металлоконструкций сетчатой оболочки, начиная с седьмого яруса, производится только самоподъемным краном *Favelle Favco M760D* до отм. 298,600 м.

Поскольку высоты подъема гусеничного крана *Liebherr LR 1750* уже становится недостаточно и он будет использоваться только для вспомогательных работ.

Краны *Favelle Favco* хорошо известны как высокоскоростные дизельно-гидравлические подъемные машины. Башенные краны *Favco* имеют высокую грузоподъемность, которая варьируется от 8 до 275 тонн, а также вылет стрелы от 55 до 90 метров. Высокая репутация башенных кранов *Favelle Favco*, которые строят 9 из 10 самых высоких зданий мира, бесспорна.

Серия кранов *M* имеет дизельные моторы, установленные непосредственно на кран, что позволяет проводить строительные работы в удаленных и труднодоступных местах, не имея прямого доступа к электричеству.

Для работ по возведению телебашни заложен кран *Favelle Favco M760D* в исполнении: длина стрелы – 36 метров; максимальная грузоподъемность – 23,6 тонн.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чаускин А.Ю., Старов А.В., Карасёв Г.М. Расчёт и конструирование башенных сооружений комбинированного типа // Вестник Волгогр. гос. архит.-строит. ун-та. Сер.: Стр-во и архит. 2013.

2. Евдокимов Н.И., Мацкевич А.Ф., Сытник В.С. Технология монолитного бетона и железобетона. – М.: Высш. шк., 1980.

3. Граник Ю.Г. Строительство высотных зданий. Монография. – М.: ОАО "ЦНИИЭП жилых и общественных зданий". – 2010. – 480 с.

4. ТКП 45-3.02-108-2008 Высотные здания. Строительные нормы проектирования.

Л.М. Весова, Н.С. Мурадова

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ ПЕРЕРАБОТАННОГО СЫРЬЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Рассматривается возможность использования пластиковых отходов в строительных конструкциях. Строительные блоки, полученные с использованием данной технологии, применяются в жилом и гражданском строительстве.

Проблема дорогого жилья очень остро стоит перед нашей страной уже не первое десятилетие. Для снижения себестоимости строительства предпринимаются самые разнообразные меры. Снижение стоимости строительных материалов, без потери качества – одна из приоритетных задач. В Волгограде нашли способ, как сэкономить на стройматериалах, построив дом из того, что буквально лежит под ногами – из пластикового мусора. В таком городе-миллионнике, как Волгоград, в месяц производят не менее 30 тонн таких отходов.

Переработка пластика заключается в измельчении, перемешивании с песком и водой и прессовании. Это очень упрощенное описание процесса. Переработка осуществляется довольно быстро. Через два-три часа получается готовый продукт – плитка или строительный блок. Не все виды пластика подходят для переработки, но в большинстве случаев пластиковые отходы можно использовать для создания стройматериалов. Из 10 кубометров пластика можно сделать 300 строительных блоков. Технологию презентовали в различных ведомствах, проходили экспертизу в Роспотребнадзоре и получили сертификат качества. Существует ГОСТ на полистирольные изделия, которым должен соответствовать любой материал. Проверяется горючесть, не наносит ли материал вред окружающей среде. Бетон, с заполнителем из пенополистирола, представляет собой легкий бетон с минеральным вяжущим, поры которого образованы частицами вспененного пенополистирола, используемого в качестве заполнителя. Исключительно малая объемная плотность частиц вспе-

ненного пластика позволяет производить легкий бетон с объемной массой, диапазон которой может быть выбран в соответствии с требованиями конкретной области применения и при этом бетон имеет соответственно широкий диапазон характеристик. На сегодняшний день ячеистый бетон особенно востребован, так как он является строительным материалом позволяющим изготавливать однослойную ограждающую конструкцию, не требующую дополнительного утепления. При этом ячеистый бетон, как показывает практика, обладает рядом преимуществ по сравнению с другими стеновыми материалами.

Характеристики блоков из полистиролбетона:

- более долговечны в отличие от полимерных материалов, которые быстрее стареют и разрушаются;
- относятся к трудногорючим материалам, имеют группу горючести Г-1, когда разрушается весь пенопласт, то остается матрица, продолжающая нести в себе все необходимые функции без ухудшения качества;
- высокая шумо- и теплоизоляция;
- экологически безопасны;
- плотность (по ГОСТ Р51263-99) от 150 до 600 кг/м³;
- морозостойкость от F100 и более;
- прочностные характеристики от В0,5 до В2,5 (500–600 кг/м³);
- предел прочности на растяжение класс В12,5;
- коэффициент теплопроводности в пределах от 0,55 до 0,12 Вт/м °С;
- размер блока 20×40×20 см;
- легкий вес блока – 15 кг;

- теплосоппротивление блока в 5,1 раз выше, чем у традиционной кирпичной кладки аналогичной толщины.

Блоки из полистиролбетона предназначены для возведения наружных и перегородок. Наружные стены из полистиролбетонных блоков могут применяться в зданиях различного назначения любой конструктивной системы. В зависимости от воспринимаемых ими вертикальных нагрузок, наружные стены могут быть:

- *Несущими*. Несущие стены из полистиролбетонных блоков рекомендуется применять в общественных и производственных помещениях высотой в один, два этажа. В жилых зданиях до 3-х этажей включительно. Несущие стены следует выполнять из блоков марки по плотности не ниже D400 с прочностью на сжатие не ниже B1.

- *Самонесущими*. Самонесущие стены могут применяться в зданиях любой этажности, выполненных с поэтажным опиранием на перекрытия. Самонесущие стены выполняются из блоков марки по плотности не ниже D300, с прочностью на сжатие не ниже B0,5.

- *Навесными*. Ненесущие (навесные) стены могут применяться в зданиях любой этажности. Этот тип стен выполняется из плит марки по плотности не ниже D200. Благодаря своей низкой плотности и достаточной прочности, из стеновых блоков легко надстроить любое здание без влияния на фундамент и нижележащие постройки.

Преимущества использования полистиролбетонных блоков:

- не требует дополнительного утепления;
- уменьшение толщины наружных стен до 30–40 см.;
- удешевление строительных работ;
- уменьшение эксплуатационных затрат на отопление;
- повышенная звукоизоляция;
- высокая биостойкость.

Кладка стен из таких блоков осуществляется в 2–3 раза быстрее, чем при других вариантах, и себестоимость стен,

с учетом экономии на фундаменте и транспортировке снижается в 1,5–2 раза. Полностью исключаются мостики холода.

В заключение хотелось бы сказать о социальной значимости проекта. По статистике, десять миллионов россиян живут в 34 городах, где состояние оценивается как «загрязненное» и «очень загрязненное». Количество отходов ежегодно прирастает на 40 млрд тонн. Площадь свалок сопоставима с территорией Испании, Италии и половины Англии вместе взятых. Должно пройти около 450 лет, прежде чем пластик начнет разлагаться. После этого, пройдет еще 50–80 лет, пока он полностью не разложится. При нынешних темпах производства этого материала наша планета полностью покроется пластиком, прежде чем начнется процесс его разложения. Эффект от мрачных цифр усиливают эксперты, констатирующие, что пока в России недостаточно законодательных и финансовых механизмов для кардинального «озеленения» экономики. В развитых странах Европы и США уже всерьез подошли к вопросу о переработке пластика, пришла очередь и России. За переработкой отходов стоит будущее, и это одно из самых перспективных направлений развития, которое принесет не только хорошую финансовую прибыль, но и будет иметь огромное значение для экологии нашей великой страны. Перерабатывая пластик на нужды строительства, мы не только получаем более дешевый и качественный материал, мы очищаем нашу планету от мусора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 51263-99 «Полистиролбетон. Технические условия».
2. www.volgogradstroy.ru
3. <http://www.yufopererabotka.ru>
4. Милыева Е. «Стройматериалы из мусора» «Российская Бизнес-газета». №826 (44).
5. Леонова К. «Сделай сам», "Завтра твоей страны" № 24, 2008.

В.Д. Тухарели, Т.Ф. Чередниченко

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Показано, что применение большепролетных конструкций дает возможность максимально использовать несущие способности материалов, и направлено на повышение качества строительства объектов. Внедрение новых методов строительства позволит экономить значительные энергоресурсы и одновременно сохранять окружающую природную среду.

С развитием науки и техники процесс строительства также изменяется и совершенствуется. Внедрение новых методов строительства (таких как новые способы монтажа конструкций, повышение технического уровня, применение поточного метода введения работ и др.) позволяет значительно повысить эффективность технологии строительного производства. Применение большепролетных конструкций дает возможность максимально использовать несущие качества материала и получить за счет этого легкие и экономичные покрытия.

Большепролетные конструкции появились в давние времена. Кроме Пантеона в Риме, купольные элементы имели и другие сооружения, например, храм Святой Софии в Стамбуле. Айя-София, построенный еще в 537 году во времена Византийской империи – сооружение не только величественное, но и удивительно красивое, имеет купол диаметром 32 м.

С учетом того, что технические возможности в те времена не позволяли строить из камня легкие сооружения, поэтому большепролетные конструкции отличались большой массивностью, а сами здания возводились порой в течение многих десятилетий.

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.

Развитие черной металлургии в XVIII–XIX вв. дало строителям более прочные материалы, чем камень, дерево – это чугун и сталь. Благодаря этому во второй половине XIX в. большепролетные металлические конструкции получают широкое применение.

Реализации проектов большепролетных сооружений способствовала технология создания железобетонных конструкций. Следует отметить, что ее совершенствование в XX в. привело к появлению тонкостенных пространственных конструкций. Наряду с этим во второй половине прошлого века начали широко применяться висячие покрытия, а также пневматические и стержневые системы.

Нельзя не заметить, что развитие большепролетных конструктивных систем было направлено на повышение качества строительства объектов. Кроме этого, использование этих конструкций позволяет максимально использовать несущие качества материала и получить за счет этого легкие и экономичные покрытия. Эти факторы, особенно важны сегодня, когда уменьшение массы конструкций и сооружений в целом становится определяющим фактором современного строительства.

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 уг-

лепластик. Следует отметить, что при выборе материала для большепролетных конструкций предпочтение отдается тому материалу, который в конкретных условиях строительства наилучшим образом отвечает поставленной задаче.

Большепролетные клееные деревянные конструкции уже давно используют, например, при возведении аквапарков и крытых бассейнов в Европе. Эти современные строительные конструкции широко применяют и в России. Основное правило для сохранения деревянных конструкций – создание условий для их вентиляции или проветривания. Важно также обеспечить сушку древесины перед ее применением в строительстве. Улучшение биологической стойкости древесины легко достигается с помощью давно разработанных и освоенных методов пропитки ее различными эффективно действующими антисептиками. Соблюдение элементарных правил противопожарной безопасности и надзора за сооружениями, а также использование антипиренов, повышающих огнестойкость древесины, позволяет значительно повысить противопожарные свойства древесины.

Примером применения деревянных клееных балок может быть построенный в 1957 году колледж в Ашленде (штат Орегон, США), где в конструкции покрытия были использованы балки пролетом 40 м, шириной 0,23 м и переменной высотой 1,22–2,03 м, изготовленных из брусков сечением 41×23 мм.

Один из первых проектов, реализованных в России с применением большепролетных клееных деревянных конструкций, – дворец спорта в Архангельске, зал которого перекрыт трехшарнирными клееными арками пролетом 63 метра.

Использование сборного железобетона для возведения большепролетных зданий (торгово-развлекательные центры, складские и производственные комплексы) в строительной индустрии не новое направление деятельности. Сборные железобетонные каркасы по

своей экономичности, долговечности и огнестойкости сегодня относятся к наиболее востребованным строительным конструкциям.

В последнее десятилетие строительство большепролетных металлических зданий росло бурными темпами. Сегодня строительный рынок переживает не лучшие времена. Но даже в сложившейся ситуации, к наиболее оптимальным решениям, с точки зрения качества и сроков строительства, а также возврата инвестиционных ресурсов, по оценкам экспертов, по-прежнему относится технология быстромонтируемых зданий.

Конструктивные формы большепролетных покрытий очень разнообразны. Здесь возможны балочные, рамные, арочные, висячие, комбинированные, причем как плоские, так и пространственные системы.

Со второй половины XX века строительная наука в СССР, США и некоторых других странах серьезно работала над возможностью обеспечить защиту своих городов светопрозрачными куполами от нежелательных явлений погоды, негативных особенностей местного климата, излишнего уровня солнечного излучения и других, неблагоприятных для человека воздействий внешней среды.

За последние годы, к списку факторов, стимулирующих дальнейшие исследования в этом направлении, можно добавить: увеличение загрязнения окружающей среды, возрастающие угрозы экстремизма, желание людей снизить энергозатратность жизнедеятельности своих городов. А ускоряющиеся процессы глобального изменения климата на планете становятся сегодня так угрожающе быстры и непредсказуемы, что людям благоразумнее не дожидаться наступления критического момента разгула стихий природы, а активнее развивать технологии строительства светопрозрачных защитных сооружений и накапливать опыт такого строительства.

И сегодня в направлении развития большепролетных светопрозрачных за-

щитных сооружений (БСЗС), в которых много естественного света и комфорта. Так в городе Астана построен 100-метровый светопрозрачный шатер, в котором разместили самый большой в Казахстане торгово-развлекательный центр. Но еще более удивительный и грандиозный парк развлечений создан в Германии. Этот немецкий центр водных развлечений «Тропические острова» имеет внутренний объем около 5,5 млн м³ и, вероятно, на сегодня является самой большой по этому показателю постройкой на Земле.

Пространственное светопрозрачное покрытие содержит многопоясные тросовые системы, состоящие из высокопрочных предварительно напряженных тросов выполненных из стальных проволок и/или углеродных волокон, и расположенную поверх них жесткую рамную конструкцию несущую светопрозрачные элементы. Такая конструкция покрытия не только придаёт тросовым системам дополнительную жесткость, но и обеспечивает надёжность и целостность светопрозрачной оболочки в случаях аварийного выключения из работы отдельных тросов в системах покрытия.

Значительная несущая способность многопоясных тросовых систем, а так же их устойчивость и жесткость, позволяют, в качестве светопрозрачных элементов для покрытия защитного сооружения, использовать любые на выбор (без ограничений) светопрозрачные материалы, а так же размещать на тросовом покрытии всё необходимое оборудование и системы для обеспечения его качественной эксплуатации. При этом теплотехнические, оптические, прочностные и другие свойства применяемых светопрозрачных материалов должны соответствовать тем климатическим и погодным условиям, в которых будет эксплуатироваться сооружение. Совокупность особенностей устройства и взаимного расположения тросовых и опорных конструкций дает возможность

придавать таким сооружениям самые разнообразные формы и размеры.

Строительство БСЗС оправдано не только как способ защиты людей, а также зданий и прилегающей к ним территории (находящимся во внутреннем объеме сооружения) от большинства негативных внешних воздействий, но и чрезвычайно экономически привлекательно и эффективно. Это значит, что затраты на строительство комплекса зданий (например, жилого микрорайона) и такого же комплекса зданий, но накрытого светопрозрачным куполом, будут приблизительно одинаковы.

Положительный экономический эффект, получаемый при эксплуатации БСЗС, будет достигаться за счёт улучшения множества эксплуатационных параметров и показателей сооружения, а так же значительного снижения прямых эксплуатационных затрат. При этом для подобных объектов, построенных в различных климатических районах, экономический эффект будет особенно ощутим: в холодном климате – в зимнее время года, а в жарком климате – летом.

Но самое главное — БСЗС смогут круглый год обеспечивать ощущение комфорта и безопасности у находящихся в них людей - как внутри зданий, так и в окружающих здания атриумных пространствах. Чем больше внутренний объем БСЗС, тем лучшую возможность имеет это сооружение для создания безопасной среды для жизнедеятельности людей, а значит тем проще и дешевле поддерживать в таком сооружении заданные параметры.

В жарком климате БСЗС, благодаря замене части своего светопрозрачного покрытия на солнечные батареи, смогут не только способствовать выработке необходимой для сооружения электроэнергии, но, одновременно, за счёт частичного затенения внутреннего пространства, экономить значительные энергоресурсы на снижении потребности в кондиционировании воздуха.

В районах крайнего севера и Сибири БСЗС смогут круглогодично защищать

людей находящихся внутри сооружения не только от непогоды, низких температур окружающего воздуха, но и многочисленных кровососущих насекомых. Для защиты от снежных заносов на светопрозрачном покрытии предусмотрены специальные и весьма несложные снегоочистительные механизмы и широко используемые сегодня системы антиобледенения.

Востребованность БСЗС обязательно приведёт к мотивированному развитию сопутствующей данному виду строительства научной мысли направленной на: появление новых материалов и технологий, обеспечение полной энергетической независимости сооружений от внешних источников снабжения, внедрение высокотехнологичных устройств,

которые автоматически будут задавать и отслеживать режимы работы всех инженерных систем сооружения.

Таким образом, реализация в полной мере этой идеи – массового строительства защищенных надёжными светопрозрачными оболочками объёмных экологичных пространств – обязательно приведёт к улучшению качества строительных объектов и одновременному сохранению окружающей природной среды. При этом не только реализуются новые перспективные возможности для улучшения комфорта и безопасности жизни человека, но со временем произойдёт значительное улучшение экологичности, энергетической целесообразности и общей привлекательности существующих городов.

В.Д. Тухарели, Т.Ф. Чередниченко

ПЕРЕДОВЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ

Показано, что энергосберегающие инновации устройства ограждающих конструкций тесно связаны с энергопотреблением зданий. Развитие технологий светопрозрачных фасадных систем позволит более активно строить новое поколение зданий, в которых ограждающие конструкции станут одним из основных энергосберегающих элементов.

В последние десятилетия строительная индустрия развивается очень быстрыми темпами. С тех пор, как в России появились современные светопрозрачные конструкции, их производство выросло с 0 до почти 20 миллионов квадратных метров в год. В области производства светопрозрачных конструкций в прошлом веке было отмечено 2 революционных периода.

1-й — 50-е годы, когда были разработаны и начали активно использоваться стеклопакеты и начато производство наиболее демократичного профиля из поливинилхлорида.

2-й — конец 70-х годов, когда началось полномасштабное производство стекол с теплоотражающими покрытиями, что позволило значительно улуч-

шить теплотехнические характеристики светопрозрачных конструкций.

До начала 21-го века все развитие светопрозрачных фасадных систем было основано на использовании результатов этих двух периодов. Однако следует констатировать, что мы находимся на пороге третьей революции в оконной индустрии. Результатом ее будет то, что окна станут не источником теплопотерь из помещения, а — наоборот — источником дополнительной энергии, что позволит более активно строить новое поколение зданий - во всем мире их называют «интеллектуальными зданиями». Основными критериями подобных «умных домов» должно быть: «нулевое» потребление энергии; адекватное реагирование на изменение внешних воздействий на здание; обеспечение

возможности автоматического регулирования условий в помещениях в зависимости от требований жильцов или работающих.

Нет сомнений в том, что при создании подобных зданий окна призваны быть одним из основных энергосберегающих элементов.

В последние годы к стеклу стали предъявляться дополнительные требования. В частности: взрывобезопасность; прочность; возможность использования в качестве несущих конструкций; возможность 3-D исполнения; использование стекла максимального размера и больших (до 20 мм) толщин. Одним из основных, начиная с конца 70-х годов прошлого века, было стремление использовать фасады зданий, облучаемые прямыми солнечными лучами, для получения электроэнергии. Действительно, в современных зданиях светопрозрачные конструкции занимают от 25 до 100% площади фасадов.

В 90-е годы прошлого века были предложены две блестящие идеи, которые позволяют производить светопрозрачные конструкции, практически не отличающиеся по своим теплотехническим характеристикам от непрозрачных ограждающих конструкций (стен).

Первая из них, получившая название и торговую марку 'heat mirror' (тепловое зеркало), была предложена фирмой South Wall Technology (США). Это двухкамерный стеклопакет, в котором в качестве среднего стекла установлена специальная пленка с одним или двумя теплоотражающими покрытиями. Результаты испытаний показывают, что некоторые варианты таких стеклопакетов имеют сопротивление теплопередаче по центру стеклопакета не менее 2,0 кв.м град/Вт. В настоящее время по лицензиям американской фирмы в России работают не менее 4 фирм (Калининград, Красноярск, Москва, Санкт-Петербург), выпускающих стеклопакеты типа «heat mirror».

Вторая — разработанный австралийскими специалистами вакуумный

стеклопакет. Не секрет, что после начала использования в стеклопакетах стекол с теплоотражающими покрытиями, основным источником теплопотерь стала их конвекционная составляющая. За счет вакуумирования межстекольного пространства можно уменьшить эту часть теплопотерь фактически до нуля. К сожалению, технология производства вакуумных стеклопакетов достаточно сложна, поэтому сегодня только 2 фирмы (Япония и Китай) производят их в промышленных объемах. В России имеется полукустарное производство вакуумных стеклопакетов, однако, имеются все предпосылки для того, чтобы было организовано их производство с иностранным участием.

После того, как стало очевидным, что с помощью современных технологий нет никаких проблем изготовить стеклопакеты с характеристиками, приближающимися к характеристикам стен, основной проблемой стало доведение теплотехнических характеристик рам до тех же значений.

Фирма Andersen (США) является крупнейшим в мире производителем деревянных окон, изготовление которых сопровождается большим количеством отходов. В середине 90-х годов совместно с исследовательским институтом Aspen фирма решила проблему утилизации отходов: был создан абсолютно новый продукт — профиль из смеси отходов производства деревянных и пластиковых окон. При этом были решены следующие задачи: для изготовления окон нового поколения использовалось стандартное оборудование для производства ПВХ окон; характеристики нового профиля стали лучше и деревянных, и ПВХ профилей. В настоящее время фирма производит более 100 000 м² окон из материала, получившего торговую марку Fibrex. Следует также отметить, что подобные разработки имеются и в Европе, и в России.

Рост использования стекла в мировой строительной индустрии демонстрирует стремление сделать офисы и

дома, в которых мы проводим так много времени, более открытыми и светлыми. Неограниченный доступ света, обеспечиваемый за счёт широкого применения стекла, подчёркивает теплоту и глубину внутренней отделки здания, гармонично сочетаясь с пространством, в котором оно расположено.

Специальные «структурные» силиконовые герметики были разработаны специально для того, чтобы добиться максимальной прозрачности здания, сведя к минимуму потребность механического крепления. Именно они сделали подобную технологию возможной.

Под названием «структурное остекление» принято понимать технологию крепления стеклопакетов к фасаду здания с помощью силикона, где силиконовый слой является несущим элементом конструкции. Разработчиком этой системы является компания «Dow Corning».

В каждом конкретном случае фасадная конструкция, имеющая систему структурного остекления, подвергается специальному расчёту, наиболее важной частью которого является определение параметров конструктивного силиконового шва. Прежде всего, это собственный вес стеклопакета, являющийся постоянным. Ветровая нагрузка также является важнейшим фактором, непосредственно влияющим на расчёт. При наклонном расположении стеклопакетов в фасаде в расчёте появляется также снеговая нагрузка. Учитывается также термическое расширение элементов системы в суточном и годовом цикле. Принимая во внимание эти и другие параметры, производится расчёт размеров силиконового соединения. Необходимо отметить, что в результате система структурного остекления имеет следующие коэффициенты надёжности: для системы в целом — 6, для силиконового герметика — 8. Для сравнения, обычная стоечно-ригельная фасадная система имеет, как правило, коэффициент надёжности, равный 3.

Правильно спроектированный и рассчитанный структурный фасад является полностью безопасным, и возможности, которые создаёт система структурного остекления, даёт архитекторам ни с чем не сравнимую свободу самовыражения.

Первый структурно остеклённый фасад появился около 35 лет назад в США. С тех пор системы структурного остекления динамично развивались. Стало возможным применение систем, полностью не имеющих механической опоры, широкое развитие получили так называемые спайдерные системы. Используемый силиконовый герметик должен продемонстрировать уровень приемлемости по всем аспектам, относящимся к механическому сопротивлению, пожарной безопасности, гигиене, охране здоровья, защите окружающей среды, уровню шума и т. д. Именно поэтому так важен правильный выбор силиконового герметика.

Современные технологии изготовления светопрозрачных конструкций позволяют применять фасадные системы с заданными характеристиками, делая их более долговечными, погодостойчивыми, с улучшенными эстетическими качествами.

В 2007 году было завершено строительство нового головного здания газеты «New York Times». По потреблению энергии на единицу площади оно стало одним из самых экономичных в мире. Особенность этой башни в том, что она просвечивается насквозь, а также «питается» солнечной энергией.

Данная технология была разработана в лаборатории Беркли (Berkeley Lab) Инженерам было очевидно, что сократить расход энергии можно, лишь максимально используя для освещения офисов солнечный свет.

Однако, если сделать огромные окна или вовсе — полностью стеклянные от пола до потолка стены, то стоит Солнцу уйти в сторону от фасада, как в соответствующих комнатах резко снижается освещённость. Напротив, из-

лишне резкий свет, бьющий в окна, когда Солнце находится прямо перед зданием, заставляет служащих закрывать жалюзи или шторы и работать при искусственном освещении. Порой его не выключают в любое время дня и ночи. В обеих ситуациях выгода от внешнего освещения резко снижается. При этом немаловажен психологический момент. Как излишняя открытость помещения, так и его закрытость — не самая лучшая атмосфера для работы.

Всё это учтено в здании «New York Times». Оно сделано просвечиваемым насквозь, за исключением лифтовых шахт и некоего ряда внутренних помещений. Все этажи в башне — это огромные открытые площадки, с полностью стеклянными (по всей высоте и ширине) стенами, со всех сторон здания.

Изюминка проекта — это тысячи горизонтальных керамических труб диаметром в несколько сантиметров. Они расположены на расстоянии 45 сантиметров перед стёклами, с внешней стороны стен. Эти белоснежные трубы имеют необычайно высокий коэффициент отражения. Вместе с тем, они матовые, так что рассеивают падающий на них с любого направления свет в самых различных направлениях. В результате достигается удивительный эффект. Трубы направляют свет, льющийся с неба, на потолки и стены внутри здания. При этом освещённость на «простреливаемых» насквозь этажах почти не изменяется в течение всего дня, пока Солнце не проходит вокруг башни и, наконец, не спускается уж слишком низко к горизонту. На уровне глаз людей, стоящих перед стенами-окнами, в чересполосице труб сделаны пропуски высотой примерно один метр. Так что обитателям башни обеспечен прекрасный обзор. Им не придётся смотреть на город «из-за решётки».

Вертикальная дистанция между трубами-ловушками плавно меняется по высоте небоскрёба. Наибольший частотол керамики установят на нижних этажах, испытывающих самую острую нехватку солнечного света в условиях города. Наверху, где прямого освещения от неба куда больше, трубы будут смонтированы несколько реже. Вместе с тем, почти при любом положении Солнца нет ослепляющего эффекта. Кроме того, внутри помещений есть и традиционные жалюзи с электроприводом, выполненные из металла, а кое-где — из стекла. Всеми этими жалюзи, как и электрическим освещением башни, а также всеми кондиционерами, управляет единая компьютерная система. Она собирает данные о температуре воздуха и освещённости по всему зданию. Передвигая по своему разумению жалюзи на разных фасадах небоскрёба и разных его этажах, компьютер регулирует параметры среды так, чтобы кондиционеры и лампы приходилось включать как можно реже.

В здании полностью прозрачные (уже без керамических труб) — первые два этажа. Набор белых труб наверху здания будет постепенно «растворяться» в небе, подчёркивая слитность башни с воздушным океаном. Расположенные в них приёмная, конференц-зал и небольшой сад доступны для обозрения с улицы. Есть сад и на крыше башни.

Прозрачным здание делается не для того, чтобы сделать небоскрёб оригинальным — здесь преследуется практическая цель. По подсчётам авторов исследования, небоскрёб «New York Times» суммарно за год будет тратить лишь 30–40% от электроэнергии, требуемой для существующих офисных зданий аналогичного размера.

СЕКЦИЯ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ»

М.А. Шубин, О.В. Юшин

ФОРМИРОВАНИЕ АБРАЗИОННОГО УСТУПА ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ХВАЛЫНСКИХ ГЛИНАХ

Рассматриваются особенности переработки берега и формирования абразионного уступа в левобережной части Волгоградского водохранилища, сложенной хвалынскими глинами. Анализ динамики процесса проводится на основе материалов стационарных наблюдений по участку Нижний Балыклеи за период с 1971 по 2007 год.

Село Нижний Балыклеи расположено в Быковском районе Волгоградской области в 96 км к северо-востоку от г. Волгограда и в 36 км к юго-западу от р.п. Быково на левом берегу Волгоградского водохранилища.

В геоморфологическом отношении территория села представляет собой вторую надпойменную террасу р. Волги хвалынского возраста с абсолютными отметками 19–24 м. В пределах участка терраса носит аккумулятивный характер. Поверхность ее осложнена многочисленными ямами и буграми, в центральной части участка котловинами, заполненными водой. В северной половине территории на поверхности ее вскрываются фундаменты и развалы бывших зданий. Общий уклон поверхности террасы в сторону водохранилища 3–4°, в сторону северного залива 5–6°.

Участок ограничен крупными заливами, глубоко вдающимися вглубь берега. Северный залив шириной до 200 м прорезает поверхность террасы, простираясь с запада на восток. Южный залив имеет сложную конфигурацию. Его правый рукав на протяжении 1 км проходит параллельно береговой полосе, а затем отклоняется на восток. Берега обоих заливов, особенно южного, сильно нарезаны оврагами и растущими промоинами. Процесс оврагообразования протекает активно. В устьевых частях берега заливы подвержены обру-

шениям, о чем свидетельствуют скопления обвалившейся породы. Сформированный в заливах абразионный уступ имеет высоту от 1 до 4 м. Правый рукав южного залива, с одной стороны, а с другой – водохранилище образуют длинный и узкий полуостров.

В геологическом строении территории принимают участие морские отложения хвалынского яруса верхнего отдела четвертичной системы, представленные суглинками и глинами. Суглинки светло-коричневые до коричневых, в верхней части склона с включением обломков до 0,8 м³ мергелистого песчаника и мелкого ракушечника, имеют мощность до 2,0 м. Ниже, в разрезе уступа, залегает мощная толща «шоколадных» глин, сильно трещиноватых в горизонтальном и вертикальном направлениях, с отдельными маломощными (до 0,08 м) прослоями желтого мелкозернистого песка. Мощность глин составляет от 1,5 до 4,0 м.

При размыве хвалынской террасы сформировался абразионный уступ, высотой на севере и в центре участка 5–6 м, на юге участка уступ снижается до 3 м. Абразионный уступ целиком захвачен абразией, которая здесь происходит в виде обвалов и осыпей. Разрушение берега идет за счет многочисленных трещин, повсеместно развитых вдоль бровки берега, глубиной до 2 м и длиной до 6 м (фото 1).

В основании абразионного уступа прослеживаются абразионные глинистые площадки и ниши вымывания округлой формы глубиной до 1,5 м, особенно распространенные на юге территории. От устья северного залива до центра села в абразионном уступе на контакте глин и прослоев песка отмечается линейное высачивание грунтовых вод.

Ширина пляжа на севере территории составляет 18–22 м, на юге ширина его снижается до 6–8 м. Средний уклон пляжа к урезу воды 5–6°.

Овражно-балочная эрозия развита лишь по бортам заливов, в пределах берегового уступа овражная сеть не наблюдается.



Фото 1. Переработка хвалынских глин

Исследуемая территория расположена в нижней зоне Волгоградского водохранилища. Прилегающая к участку побережья акватория характеризуется большими глубинами (15–28 м) по всему пространству. Длина разгона волн колеблется от 5 до 12 км. Благоприятные морфометрические условия обеспечивают развитие волн высотой до 1,5 м.

Волны рассчитывались по северному, северо-западному, западному и юго-западному направлениям. Относительно небольшие величины повторяемости ветра по этим направлениям обуславливают невысокую среднегодовую продолжительность действия волн, равную 26,5 суток. Среднегодовое зна-

чение энергии волнения составляет для данного участка 111 300 тм [1].

На территории с. Нижний Балыклей отмечаются благоприятные для размыва геолого-литологические и гидрологические условия и, соответственно, величины переработки берега достаточно велики. Одновременно с отступанием берега здесь формируются пологие подводные отмели, достигающие на отдельных участках берега 120 м.

Режимные стационарные наблюдения за переработкой берега на территории с. Нижний Балыклей осуществлялись Нижне-Волжской инженерно-геологической партией (табл. 1).

Створ №2 был заложен в центре участка в 1974 г. и за 6-летний ряд наблюдений суммарная величина переработки берега составила 19 м, при этом средняя ежегодная скорость размыва составляла 3,6 м/год. Максимальная величина отступления берега (6,5 м) отмечалась в 1979 г. За три года (1978–1980) процесс переработки активизировался, о чем свидетельствуют величины размыва за эти годы, превышающие среднегодовую величину отступления берега.

Створы №№ 3 и 5 были расположены на южной окраине села, на расстоянии 280 м друг от друга. Несмотря на однородность геологических условий различия гидрологических параметров на этом отрезке берега обусловили общие размеры переработки, которые значительно отличались и составили от 40 м на ств. 3 до 70 м на ств. 5. На обоих створах за 1978–1980 гг. отмечались величины размыва, превышающие среднегодовую переработку.

Таблица 1

Характеристика переработки берегов и изменение профилей по наблюдательным створам на участках Волгоградского водохранилища до 1990 года

№ створов	Геологическое строение берегового уступа	Геологический индекс	Высота берега от НПГ	Суммарный разрыв за период наблюдения					Изменение параметров во времени (1988 г)		
				Начало наблюдений (год)	Средняя высота берега (м)	Линейное отступление бровки (м)	Объем размывов пород в м ³ на 1 п. м.	Средняя годовая величина отступления бровки (м)	Ширина отмели (м)	Угол наклона отмели /град./	Глубина бровки отмени (НПГ) (м)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Левый берег Волгоградского водохранилища											
Участок «Нижний Балыклей»											
2	0,0–1,5 суглинок 1,5–4,1 глина 4,1–6,2 осыпь		6,2	1974	5,76	58,55	337,15	4,18	152	1°03'	2,8
3	0,0–0,8 суглинок 0,8–2,0 глина, песок 2,0–6,3 глина		6,3	1971	4,77	70,20	334,78	4,13	152	1°17'	3,4
5	0,0–0,8 суглинок 10,8–1,6 глина, песок 1,6–6,4 глина		6,4	1975	6,50	39,40	256,06	3,03	118	1°19'	2,7

По результатам мониторинга в 2007–2008 гг. величина переработки берега по створам 3 и 5 составила соответственно 2,4 и 3,0 м, т.е. находится в пределах среднемноголетних значений [2]. В настоящее время берег на этом отрезке продолжает отступать интенсивно и тенденции к затуханию процесса здесь не наблюдается. Об этом свидетельствует прогноз величины переработки берегов по участку Нижний Балыклей на период до 2030 г., который составляет 120–130 м. Размыв способен привести к разрушению расположенных близко к водохранилищу домовладений, что может потребовать выполнение

берегоукрепительных сооружений на территории данного участка или перенос сооружений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Экзарьян В.Н.* Некоторые закономерности процесса переформирования берегов Волгоградского водохранилища / В сб.: Вопросы изучения режима подземных вод и инженерно-геологических процессов, Вып. 103. – М.: ВСЕГИНГЕО, 197. – С. 68–73.

2. *Шубин М.А.* Динамика переработки берегов рек и водохранилищ / Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области / Глобус. – М., 2007. – 27.

СЕКЦИЯ «ЭКСПЕРТИЗА И УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ»

О.Н. Антоян, Е.Н. Карпушко, Е.В. Милеева

АНАЛИЗ ДОСТУПНОСТИ РЫНКА ЖИЛЬЯ ЭКОНОМ-КЛАССА В ВОЛГОГРАДЕ

Проанализированы показатели индекса доступного жилья на территории г. Волгограда.

В настоящее время в числе первоочередных задач социально-экономического развития страны стоит задача формирования рынка доступного жилья через повышение платежеспособного спроса населения с помощью развития жилищного кредитования и увеличение объемов жилищного строительства. Улучшение жилищных условий было и остается одной из самых приоритетных потребностей населения России.

Если и впредь цена квадратного метра жилья будет расти темпами, опережающими инфляцию, то ни о какой массовой доступности жилья говорить не придется. В табл. 1 представлен прирост цен недвижимости на вторичном рынке и в новостройках по городам различных регионов РФ. Прирост цен на рынке новостроек, опережающим уровень инфляции, мы наблюдаем в Москве, Санкт-Петербурге, Волгограде, Саратове и др. Рост цен на жилье в России в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в среднем составил 7,2% (по данным Агентства по ипотечному и жилищному кредитованию (АИЖК)). При годовой инфляции 6,8% это говорит о том, что реальный прирост цен на жилье, в среднем по России, не превысил 0,5 процентного пункта.

Проблема обеспечения граждан доступным жильем в последние годы стоит особенно остро. Возможность

улучшить жилищные условия является сложной категорией, в которой тесно переплетаются демографические, социально-экономические характеристики текущего уровня благосостояния населения, параметры бюджетно-нормативной и кредитно-финансовой системы, ценовой и тарифной политики в сфере жилищного строительства и жилищно-коммунального обслуживания.

Доступность жилья и платежеспособность населения отражается через показатель – индекс доступности жилья. Это показатель характеризует промежуток времени, за который семья может накопить средства для приобретения квартиры, откладывая все свои доходы. Рассчитывается индекс доступности жилья как отношение средней рыночной стоимости стандартной квартиры (общей площадью 54 кв. м.) к среднему годовому доходу семьи (3 человека). Показатели средней рыночной стоимости 1 кв. м. общей площади жилого помещения по данным Министерства регионального развития РФ представлены в табл. 2. По данным Федеральной государственной службы статистики [1] в табл. 3, 4 представлены соответственно средние цены на первичном и вторичном рынке жилья по Российской Федерации, а в табл. 5 дана оценка денежным доходам и расходам населения Волгограда за 2013 г.

Таблица 1

Цена недвижимости на вторичном рынке и в новостройках
по регионам России в 2013 г. (за кв. м)

Город	Вторичный рынок			Рынок новостроек		
	Январь	Декабрь	Прирост	Январь	Декабрь	Прирост
Москва	200707	189190	-5.7%	221433	237096	7,1%
Санкт-Петербург	99720	100960	1.2%	85074	97668	14,8%
Сочи	71884	75190	4.6%	68529	65952	-3,8%
Екатеринбург	69918	72622	3.9%	67877	67323	-0,8%
Нижний Новгород	61063	63687	4.3%	61509	62190	1,1%
Ростов-на-Дону	60639	61497	1.4%	55050	57927	5,2%
Волгоград	51001	49159	-3.6%	47149	52253	10,8%
Воронеж	48335	48105	-0.5%	43270	44917	3,8%
Краснодар	46988	47056	0.1%	38337	40052	4,5%
Саратов	38289	40317	5.3%	29100	33281	14,4%

Таблица 2

Показатели средней рыночной стоимости
1м² общей площади жилого помещения по субъектам РФ

	1 квартал 2014 г	2013 г., в т. ч. по кварталам				4 квартал 2012 г.
		4	3	2	1	
Краснодарский край	34015	34015	33650	33650	33650	33650
Астраханская область	25755	25755	25300	25300	25300	25300
Волгоградская область	31100	31100	31100	31100	31100	31100
Ростовская область	34780	34780	34360	33198	33000	33000

Таблица 3

Средние цены на первичном рынке жилья по Российской Федерации
на конец периода, рублей за 1 квадратный метр общей площади

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Все квартиры, в том числе:	52504	47715	48144	43686	48163	50208
квартиры среднего качества (типовые)	49138	44481	46807	44777	49872	49966
квартиры улучшенного качества	50459	46145	47685	42881	47178	49252
элитные квартиры	69612	65617	69351	49042	54843	65754

Таблица 4

Средние цены на вторичном рынке жилья по Российской Федерации
на конец периода, рублей за 1 квадратный метр общей площади

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Все квартиры, в том числе:	56495	52895	59998	48243	56370	56478
квартиры низкого качества	50010	48439	54203	42368	48102	49289
квартиры среднего качества (типовые)	53752	48940	56762	44002	51279	51419
квартиры улучшенного качества	57506	53956	60814	50858	60847	60738
элитные квартиры	83207	88140	105302	73168	84525	97811

Таблица 5

Оценка денежных доходов и расходов населения Волгограда

Наименование показателя	Единица измерения	2013 год (оценка)
Доходы, всего	млн. руб.	426 230,7
в том числе:		
оплата труда наемных работников	млн. руб.	114 011,4
доходы от индивидуальной предпринимательской деятельности	млн. руб.	104 423,6
социальные трансферты	млн. руб.	51 270,9
в том числе пенсии	млн. руб.	35 376,9
доходы от собственности	млн. руб.	38 601,0
другие доходы	млн. руб.	117 923,7
Расходы и сбережения, всего	млн. руб.	425 671,5
в том числе:		
покупка товаров и оплата услуг	млн. руб.	356 622,1
обязательные платежи и разнообразные взносы	млн. руб.	26 426,3
прочие расходы	млн. руб.	42 623,1
Превышение доходов над расходами (+)	млн. руб.	559,2
Среднемесячная заработная плата	руб.	21 481,8

Государство, реализуя жилищные программы, стремится достичь размера индекса доступности 3,2, однако, как видно на рис. 1, значение индекса доступности жилья гораздо выше. Данный показатель не учитывает возможности приобретения жилья с помощью ипотечных кредитов и отражает лишь фактически сложившееся соотношение между средними ценами на жилье и средними доходами.

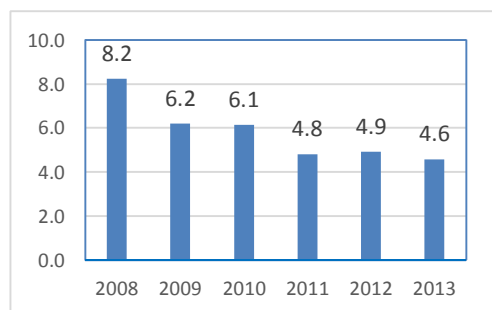


Рис. 1. Динамика индекса доступности жилья

Индекс доступности жилья определен из расчета, если семья направляет

100% своего годового бюджета на покупку квартиры и, соответственно, может ее приобрести через 5 лет. Однако, если учитывать человеческие потребности, коммунальные и налоговые платежи, населению реальным будет расходовать на покупку квартиры только около одной трети семейного бюджета, а значит срок накопления на покупку квартиры удлинится в 3 раза – 15 лет! Если включить в расчет проценты по российским ипотечным кредитам, срок увеличивается до 20-30 лет. То есть значительной части населения РФ приобретение доступного жилья переходит в разряд недоступного.

Проанализируем показатель состояния рынка жилья, индекс доступности жилья, в Волгоградской области в период с 2010 по 2013 гг. Для этого будем использовать данные статистической отчетности Федеральной службы государственной статистики и Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области (табл. 6).

Таблица 6

Статистические данные об уровне жизни населения и средние цены на первичном и вторичном рынках жилья в Волгоградской области

Наименование показателя	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г
Среднедушевые денежные доходы населения, руб.	13 775	14 519	16 066	17 739
Величина прожиточного минимума, руб.	5 583	5 742	6 474	6 665
Средняя стоимость 1 кв. м. жилья, руб.	38 141	35 910	36 748	40 300

Индекс доходности жилья рассчитаем по следующей формуле:

$$I_d = \frac{C_m \times 54}{D_{сд} \times m - P_{min} \times (m + n) \times 12},$$

где I_d — индекс доступности; C_m — стоимость 1 м² жилья, руб.; $D_{сд}$ — среднедушевой ежемесячный доход, руб.; P_{min} — величина прожиточного минимума; 54 — площадь условной квартиры, м²; m — число приносящих доход членов домохозяйства, чел. Примем равным 2; n — число детей, примем равным 1; 12 — количество месяцев в году.

Результаты расчетов представим в виде графика (рис. 2).

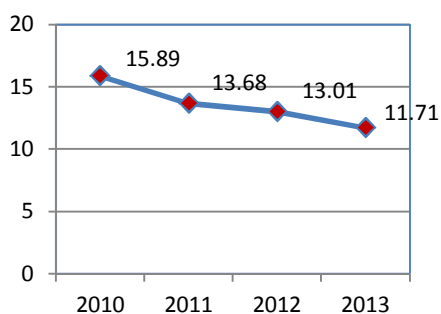


Рис. 2. Индекс доступности жилья в Волгоградской области

Таким образом, индекс доступности жилья на рынке жилой недвижимости Волгоградской области в 2013 равнялся 11,71. А это означает следующее: чтобы накопить на двухкомнатную квартиру в Волгоградской области по ценам 2013 года семье с ребенком при совокупном ежемесячном доходе в 36 000 рублей (среднедушевые денежные доходы населения, умноженные на число приносящих доход членов семьи) придется откладывать денежные средства почти 12 лет каждый месяц по 16 000 рублей (доход двоих членов семьи за минусом прожиточного минимума троих человек).

Рассматривая индекс доступности жилья в динамике, необходимо отметить, что идет положительная тенденция: гражданину с каждым годом требуется меньше времени, чтобы накопить себе на квартиру. Тем не менее, значение индекса в 2013 году все еще велико.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/prices/housing/tab10.htm (Дата обращения: 01.05.2014).

Е.Н. Карпушко, Е.С. Колобова

ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО ОЛИМПИЙСКИХ ОБЪЕКТОВ

Рассмотрены правовые аспекты предоставления земельных участков под строительство объектов недвижимости. Особое внимание уделено механизму предоставления земельных участков под строительство олимпийских объектов.

Россия располагает огромными земельными ресурсами, но это национальное богатство страны используется крайне неэффективно. Существующие механизмы распоряжения, владения, пользования землей, ограничивают доступ к земельным ресурсам и не позволяют осуществлять перераспределение земли и передачу ее эффективным хозяйствующим субъектам. Отсутствует система гарантий прав на земельные участки, что приводит к снижению интереса инвесторов. Размеры и механизм начисления земельных платежей несовершенны, а их доля в бюджетах всех уровней мала.

Земельные отношения в современной России — результат длительного общественного развития практики использования и охраны земель, применяемых форм собственности и хозяйствования, приоритетных способов устройства территории. Они определяются национальными, социальными, экономическими и иными особенностями реализации функций земли как природного ресурса, средства производства, объекта имущества.

Россия — крупнейший в мире обладатель земельных ресурсов. Земельный фонд РФ составляет 1 709,8 млн. га, на ее территории расположены практически все природно-минеральные вещества планеты, в зоне влияния находится около 45% пресной и около 20% морской воды, около 70% территории располагается в сейсмоустойчивых районах [1]. Однако эффективность использования богатейших земельных ресурсов в России остается на низком уровне. В течение XX в. курс государственной земельной политики кардинально менялся дважды: в 1917 г. земля была национализирована и

полностью исключена из рыночного оборота, в 1993 г. Конституция РФ определила различные виды собственности на землю, включая и частную.

Рыночная трансформация экономики России обусловила направленность земельной реформы на развитие земельного рынка, участие земельных участков — в свободном гражданском обороте.

Одним из ключевых направлений социально-экономического развития России является повышение эффективности использования объектов земельного имущественного комплекса и управления национальным богатством посредством развития многообразных форм собственности. Высокий эффект может быть получен в первую очередь от использования городских земель, так как, во-первых, в городской среде рыночные отношения развиваются со значительным опережением по отношению к сельской местности. Во-вторых, позиция науки и общества по включению городской земли в рыночный оборот носит достаточно определенный характер, чего нельзя сказать относительно земель сельскохозяйственного назначения. В-третьих, несмотря на то, что доля городских земель незначительна, именно на них сконцентрированы жизненно важные производства, они аккумулируют в своих границах до 75% социально-демографического и производственно-экономического потенциала России. Финансовые ресурсы также сосредоточены в основном в городах, что придает им статус потенциального кредитора для остальных территорий. Поэтому социально-экономическое значение городских земель за последние годы суще-

ственно возросло, возникла острая потребность в формировании цивилизованного рынка городских земель. В связи с приобретением (приватизацией, куплей-продажей), использованием и охраной земель между органами власти, организациями и частными лицами складываются определенные отношения, которые регулируются нормами земельного права. Тем самым возникают земельные правоотношения. Правоотношениям в любой отрасли права, равно как и в земельном, присуще наличие нескольких элементов:

1. Норма права, которой необходимо руководствоваться при решении тех или иных земельно-правовых вопросов.

2. Субъекты права, то есть участники земельных отношений. Участниками земельных отношений являются граждане, юридические лица, Российская Федерация, субъекты РФ, муниципальные образования.

3. Объект права — индивидуально-определенный земельный участок, по поводу которого возникают земельные отношения.

Объектами земельных отношений является также все недвижимое имущество, которое прочно связано с землей; в сфере государственного управления объектом земельных отношений может быть весь федеральный или субъектов Российской Федерации земельный фонд в целом, его составные части в пределах границ республик, областей, административно-территориальных образований, отдельные участки (земля как природный объект и природный ресурс; земельные участки; части земельных участков).

4. Содержание земельных правоотношений, т.е. права и обязанности их участников, совершающих свои действия в точном соответствии с нормами права, преследуя цель, ради которой складываются данные земельные отношения, при этом учитываются особенности и субъекта, и объекта данных отношений.

Земельные правоотношения могут быть материальными, возникающими на основании норм материального права, и процессуальными — на основании процессуальных норм.

Материальные правовые нормы — это те, которые устанавливают какие-то

существенные права и обязанности участников земельных правоотношений, например, право на получение земельного участка, обязанность охранять плодородие угодий, не нарушать интересов соседних землепользователей и т.д. Соответствующие этим нормам земельные отношения называются материальными.

Процессуальные нормы устанавливают формы реализации материальных норм (порядок подачи заявлений, просьб и ходатайств о предоставлении (продаже) земли, порядок проведения торгов, правила обжалования решений государственных органов, процедуру рассмотрения земельных споров, если они возникают, и т.п.). Возникающие в связи с этим отношения признаются процессуальными.

Наиболее сложными по своему юридическому содержанию являются земельные правоотношения, в которых реализуются права государства как собственника земли. Управленческий государственный орган, как и всякий собственник, имеет так называемое «абсолютное право».

Но из этого не следует, что он может игнорировать экономические законы, пренебрегать нормами права, не считаться с законными интересами землепользователей, подавлять хозяйственную самостоятельность сельскохозяйственных предприятий, фермерских хозяйств, отдельных граждан и других землепользователей [2].

Земельные отношения в РФ в первую очередь опираются на Земельный кодекс. Он призван не только отражать проводимую государством земельную политику, но и исходить из теоретических положений о роли земли в общественном производстве, организации рационального землевладения и землепользования, концепции научно обоснованного землеустройства.

Механизм предоставления земельных участков под строительство Олимпийских объектов регулировался Федеральным Законом № 310-ФЗ «Об организации и о проведении XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в городе Сочи, развитии города Сочи как горноклиматического курорта и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», в

котором градостроительным и земельным отношениям посвящена глава так называемого «Олимпийского закона», изданного в декабре 2007 года.

Особенности, связанные с предоставлением земельных участков под строительство Олимпийских объектов заключались в следующем:

а) земли, которые находятся на различных правах (собственности, аренды, наследования, бессрочного пользования) у частных лиц, изымались с прекращением всех прав;

б) земли, находящиеся в собственности, изымались в собственность: Российской Федерации – если на них размещались объекты федерального значения, Краснодарского края – если строительство на них велось частично или полностью за счет бюджета Краснодарского края, города-курорта Сочи – если строительство обеспечивалось за счет бюджета города;

в) решение об изъятии земельных участков в целях размещения олимпийских объектов или развития территорий, прилегающих к олимпийским объектам, не подлежит государственной регистрации в органах, осуществляющих государственную регистрацию прав на недвижимое имущество и сделок с ним, после этого проводится оценка стоимости земельного участка, по результатам которой собственникам выплачивалась выкупная стоимость и затраты на изъятие.

г) большую часть полномочий Российская Федерация делегировала Краснодарскому краю: раздел и объединение земельных участков, заключение договоров аренды и безвозмездного срочного пользования, предоставление земельных участков взамен изымаемых, осуществление полномочий передавалось без субвенций, т.е. без дотаций местным органам власти на строительство Олимпийских объектов.

д) земельные участки, находящиеся в государственной и муниципальной собственности, предназначенные под строительство объектов, предоставлялись организациям без согласования территории и без торгов;

е) со дня утверждения документов и до 1 января 2015 года земельные участки, предназначенные для строительства олимпийских объектов, не подлежат отчуждению из государственной и муниципальной собственности.

Под строительство олимпийских объектов потребовалось выделить 21 510 земельных участков общей площадью 8 276 гектаров.

Всего для размещения олимпийских объектов у граждан и юридических лиц подлежало изъятию 1786 земельных участков с расположенной на них индивидуальной недвижимостью и 256 квартир в многоквартирных домах (т.е. 8% от всех предоставляемых земель).

В целом, процесс переселения затронул интересы около 3 тыс. правообладателей (собственников, нанимателей, арендаторов и т.д.) [3].

Задача, поставленная перед Россией о реформировании земельных отношений и создании российской национальной системы землепользования, которая позволила бы соединить свободу владения землей, ее эффективное использование и социальную справедливость при распределении земли при строительстве олимпийских объектов была решена, а разработанный механизм со своими особенностями и отличительными чертами, смогли обеспечить комфортное, увлекательное и незабываемое путешествие спортсменам и зрителям в XXII зимние Олимпийские игры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.rosreestr.ru (Дата обращения: 01.05.2014).

2. Горемыкин В.А. Современный земельный рынок России: практ. пособие. – М., 2005. – 345 с.

3. Заключительный этап предоставления земли под олимпийские объекты и переселения граждан. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.olympdep.ru/press-center/press-reliz/pressitem?n=30079> (Дата обращения: 01.05.2014).

Е.Н. Карпушко, А.В. Тельпук

ВЗАИМОПРОНИКНОВЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК КАК ОБЪЕКТИВНАЯ ОСНОВА РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В РЕШЕНИИ СТОИМОСТНЫХ ВОПРОСОВ

Рассмотрено изменение перечня рода судебных экспертиз и показано взаимопроникновение экономических и строительно-технических наук в развитие теории судебной экспертизы в решении стоимостных вопросов.

В процессе становления и развития родов (видов) судебной экспертизы в результате проведения экспериментальных работ по разрешению возникающих экспертных задач, установлению фактов, обстоятельств дела шло накопление эмпирической базы и экспертной практики. Обобщение всех накопленных знаний сформировало конкретную теорию с закономерностями научных основ того или иного рода судебной экспертизы.

Возникновение более сложных экспертных задач требует поиска новых решений, что неуклонно привело к расширению существующих и разработке новых специальных методик, охватывающий все больший круг наук. Судебно-экспертные технологии все больше развиваются, а так же происходит углубление специальных знаний об объектах экспертизы. Все это способствовало неоднократному изменению родов (видов) судебных экспертиз (объединение, создание новых).

Последнее изменение перечня родов (видов) судебных экспертиз, выполняемых в федеральных бюджетных судебно-экспертных учреждениях Минюста России, произошло в декабре 2012 г. [1]. Результаты произошедших изменений проанализируем в табл. 1.

В результате проведенного анализа видно, что произошли значительные изменения: было добавлено и исключено множество подпунктов, а также создан новый род экспертизы.

Перед экспертами зачастую ставятся стоимостные задачи (оценочная экспертиза). Однако законодательно стоимостная экспертиза не определена, хотя

в перечне родов экспертиз нередко встречается слово «оценка». Особенно часто стоимостные вопросы возникают при производстве строительно-технической экспертизы (определение полной или восстановительной стоимости объектов недвижимости).

В.А. Прорвич [2] рассматривает судебно-оценочную экспертизу как новый род судебно-экономической экспертизы.

Для структурирования проблемы он делит судебно-экономическую экспертизу на две части:

1. Судебно-экономические экспертизы для строго детерминированных моделей действий рыночных субъектов;

1.1. Судебно-бухгалтерская экспертиза;

1.2. Судебная финансово-экономическая экспертиза;

1.3. Судебная инженерно-экономическая экспертиза;

2. Судебно-экономические экспертизы для вероятностных моделей поведения рыночных субъектов;

2.1. Судебная планово-экономическая экспертиза;

2.2. Судебная оценочная экспертиза.

Предметом данного рода экспертиз является установление фактических данных, характеризующих обоснованность применения оценщиком основных принципов оценки, обязательных подходов к оценке, а так же способы их практической реализации, критическим образом влияющие на результаты оценки. Этот род экспертизы находится в развитии, как и вся оценочная деятельность в целом.

Таблица 1

Изменения перечня родов судебных экспертиз

Пункт, претерпевший изменения	Изменения в пунктах	
	Приказ Минюста РФ от 14мая 2003г. N 114	Приказ Минюста РФ от 27 декабря 2012г. N 237
Фототехническая экспертиза	Исследование фотографических материалов	<i>Подпункт исключен</i>
Портретная экспертиза		<i>Добавлено Идентификация человека видеоизображениям</i>
Экспертиза видео- и звукозаписей/ Криминалистическая экспертиза видео- и звукозаписей		<i>Изменено название рода экспертизы</i>
Экспертиза оружия и следов выстрела		<i>Добавлено Исследование метательного оружия</i>
Криминалистическая экспертиза материалов, веществ и изделий	Исследование автомобильных электроламп Исследование изделий парфюмерной промышленности Исследование драгоценных, полудрагоценных камней, минералов и горных пород Исследование веществ неустановленной природы	<i>Подпункты исключены</i>
Финансово-экономическая экспертиза	Исследование признаков и способов искажения данных о финансовых показателях, влияющих на финансовый результат и расчеты по обязательствам хозяйствующего субъекта Исследование расчета долевого участия учредителей (акционеров) в имуществе и распределяемой прибыли хозяйствующего субъекта Исследование признаков и способов искажения данных о финансовых показателях, характеризующих платежеспособность, кредитоспособность, использование и возвратность кредитов хозяйствующего субъекта Исследование показателей, характеризующих формирование размера (величины) оплаты труда с целью установления отклонений от действующих норм	<i>Подпункты исключены</i>

Таблица 1 (окончание)

Пункт, претерпевший изменения	Изменения в пунктах	
	Приказ Минюста РФ от 14мая 2003г. N 114	Приказ Минюста РФ от 27 декабря 2012г. N 237
Товароведческая экспертиза	Исследование транспортных средств, в том числе с целью проведения их оценки	<i>Подпункт исключен</i>
Экологическая экспертиза	Исследование радиационной обстановки.	<i>Изменено</i> Исследование экологического состояния объектов окружающей среды в целях определения стоимости восстановления
Землеустроительная экспертиза		<i>Создан новый род экспертизы</i> Исследование объектов землеустройства, в том числе с определением их границ на местности

Его важнейшей особенностью является применение вероятностных моделей поведения экономических субъектов в условиях реального российского рынка [2].

Необходимость в рыночной оценке недвижимости промышленной, жилищной и градостроительной сферы возникает в уголовном судопроизводстве при расследовании дел, связанных с приобретением или сбытом имущества, заведомо добытого преступным путем (ст. 175 УК РФ), незаконным получением кредита (ст. 176 УК РФ), преднамеренным (ст. 196 УК РФ) и фиктивным (ст. 197 УК РФ) банкротством и пр. В гражданском и арбитражном процессах специальные знания эксперта-строителя востребованы при судебном рассмотрении исков о применении последствий недействительных и ничтожных сделок, признании сделки недействительной (ст. ст. 166–170 ГК РФ), споров о правах и законных интересах лиц, осуществляющих предпринимательскую и иную экономическую деятельность.

Определение рыночной стоимости строительных объектов и земельных участков может быть, как самостоятель-

ной экспертной задачей, так и промежуточным этапом исследования, что имеет место при производстве экспертиз по гражданским делам, связанным со спорами о праве собственности на домовладения [3].

Такая ситуация характерна для развивающихся, проходящих стадию своего становления судебных экспертиз.

Закономерным должно стать выделение из одной специальности нескольких с последующим увеличением их количества. Основой такого деления будут приобретающие все большую специфику решаемые задачи, подлежащие исследованию объекты, а также методологический аппарат, используемый экспертом [4].

Таким образом, изменение родов судебных экспертиз связано с взаимопроникновением различных наук, использование методов других наук. Именно при таком пересечении и возникают новые области знания. Сами объекты судебной экспертизы также видоизменяются, приобретают новые свойства и признаки.

Взаимодействие наук, их методов, изучение объектов исследования позво-

ляет расширить возможности судебной экспертизы, в том числе выделить новые направления для ведения экспертной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об утверждении Перечня родов (видов) экспертиз, выполняемых в федеральных бюджетных судебно-экспертных учреждениях Минюста России, и Перечня экспертных специальностей, по которым предоставляется право самостоятельного производства судебных экспертиз в федеральных бюджетных судебно-экспертных учреждениях Минюста России, утвержденный Министер-

ством Юстиции Российской Федерации от 27 декабря 2012 г. №237.

2. Прорвич В.А. Судебно-оценочная экспертиза. Правовые, организационные и научно-методические основы: учебное пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, Закон и право, 2007.

3. Бутырин А.Ю. Теория и практика судебной строительно-технической экспертизы. Монография. – М.: Издательский дом «Городец», 2006.

4. Бутырин А.Ю. Проблемы отбора и обучения кадров для судебной строительно-технической экспертизы // Теория и практика судебной экспертизы. 2009. №4 (16).

СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ»

Н.Ю. Ермилова, С.А. Бабакова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ МАЛОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В РАМКАХ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ШКОЛ-ИНТЕРНАТОВ

Рассматривается организация внеурочной деятельности учащихся с адаптацией к малому бизнесу. В рамках бизнес-проекта «Гончарная мастерская» представлена авторская программа дополнительного образования «Глиняный мастер», цель которой внедрение инноваций в обучение технологии и черчению и показ учащимся конечного результата — продукта современного дизайна.

Российская школа в современном понимании — это, прежде всего, гуманитарные исследования и разработки, а также их технологическая и материальная база. Школа — это место, где моделируется гражданская позиция ребенка в отношении государства, в котором он растёт и воспитывается. В какую школьную жизнь войдут дети, в такой жизни они и будут жить. Если мы хотим, чтобы наши дети жили в прошлом — можно оставить школьный конвейер и школьное оборудование без изменений. Если хотим, что бы из стен школы выходили люди ориентированные на успех, то с нашей точки зрения, необходим целевой вектор — ответственность за результат и технологический профессионализм.

«Школа — та пристань, в которую жизнь отводит поломанные корабли» — писал Лев Семёнович Выготский в «Педагогической психологии» [1, с. 309]. В ней нашли пристанище люди, не состоявшие в других, более динамичных областях профессиональной деятельности, кто и не притяжал на большие высоты, не рисковал. В наши дни практически ничего не изменилось. Проведя опрос в старших 10–11 классах школы-интернат № 7 ОАО РЖД г. Волгограда на тему «Профессиональная социализация в современном обществе», профессию педагога 70% учащихся отнесли к группе

слабо адаптированных в современном обществе профессий с низким уровнем дохода. Проще говоря, причислили их к разряду неудачников. И что же получается: в школах воспитанием и обучением занимаются неудачники?

Новый стандарт школьного образования представляет идеальную модель современного учителя, готового к преподавательской деятельности, проведению собственных научно-методических исследований и разработок в области психологии и педагогики развития детей, их предметного и надпредметного обучения. Современный учитель также должен быть способен к проектированию и ответственной реализации гуманитарных проектов. Но современная жизнь диктует всё новые и новые условия. Сегодня ограничиваться гуманитарными проектами школа не может. Тем более если это школа-интернат. Обладая большой территорией, она становится заложницей собственных объектов. Свет, вода, тепло, коммуникации — всё это должно быть финансово обеспеченным. В современных торговых отношениях с муниципалитетами не уйти от проблем финансирования и педагогическому коллективу. Школа-интернат — это живой организм, здоровое функционирование которого отражается во всех сферах его жизнедея-

тельности. Так как же преодолеть разницу между гуманитарным и финансовым проектом? Как обрести финансовую независимость и научить этому детей, а еще научить их не бояться действий и ответственности, ориентироваться на результат?

По новым нормативам ФГОС на воспитательную, внеурочную деятельность выделяется 10 часов. Определённое количество часов должно пойти на разработку научных и изыскательских проектов. Все проекты по положению ФГОС должны быть направлены на развитие способностей учащихся и их профоринтированность. Причем, это должны быть именно проекты, а не кружки или студии. Следствием стало создание так называемого «Социального проекта». Это своего рода долгосрочная модель помощи школам-интернатам на основе развития корпоративного, молодёжного и системного добровольчества. Для создания и внедрения социального проекта, благотворительными и учредительными организациями выделяется грантовая поддержка. В этом году школа-интернат №7 ОАО РЖД г. Волгограда приняла участие в таком социальном проекте. Впервые был представлен бизнес-проект — «Гончарная мастерская», в основу которого легла авторская программа дополнительного образования «Глиняный мастер», разработанная учителем дисциплины «ИЗО и Черчения» С.А. Бабаковой.

Направленность программы. Программа «Глиняный мастер» является по содержанию художественно-эстетической; по функциональному предназначению — прикладной; по форме организации — кружковой; по времени реализации — трёхгодичной. Программа является основой для дальнейшего знакомства детей среднего школьного и старшего школьного возраста с элементами дизайна и декоративно-прикладного искусства.

Новизна программы. Программа дополнена элементами свободного творчества, в ней используются нестандартные формы проведения занятий и методы работы с творчески одарёнными

ми детьми. Реализация данной программы является педагогически целесообразной, так как базовые знания, которые дети получают в общеобразовательной школе на уроках ИЗО и технологии, углубляются и расширяются на внеурочных занятиях, что способствует осмыслению и восприятию окружающей действительности через творчество, обогащает внутренний мир ребёнка, позволяет с пользой провести свободное время. Практикум работы с муфельной печью позволяет профоринтировать учащихся: даёт изучить возможности муфельной печи применительно к декоративно-прикладному искусству, изучить технологию работы с керамикой и стеклом, полимерами.

На основе данной программы был создан бизнес-проект «Гончарная мастерская». В основе проекта лежит маркетинговое исследование одной из российских консалтинговых компаний «Эффективность развития малых предприятий» [2]. Проект (бизнес-план) «Гончарная мастерская» как малое предприятие был признан одним из быстро окупаемых проектов при достаточно небольших первоначальных вложениях. При этом спектр производимого бесконечен — от сувенирной продукции до малых коллекций эксклюзивной керамической плитки, что даёт возможность не только для развития творческого потенциала, но и для поиска наиболее подходящего для бизнеса вектора. Приоритетным направлением проекта было выбрано создание детско-юношеского трудового коллектива, объединённого одной целью, формат достижения которой зависит от индивидуального участия каждого члена коллектива, его творческой инициативы, стремления к высокому профессиональному совершенствованию, заинтересованности в развитии малого предприятия. Поэтому в проекте уделено немаловажное значение ступенчатому развитию и наставничеству. Для обеспечения реализации заявленных задач была разработана поэтапная схема формирования модели малого предприятия с учётом интересов учащихся. Структура бизнес-модели малого

предприятия на базе школы-интерната, базируется на семи основных блоках: 1) проблемная зона; 2) целевой контур; 3) проектные установки для малого предприятия; 4) проектные линии; 5) структура; 6) последовательность проектных мероприятий (мастер-классы, презентации); 7) результаты.

Следует учитывать, что данная модель предприятия — это проект, целью которого на первоначальном этапе является воспитание трудового коллектива. И перспективные цели — самообразовательность и самофинансирование.

В основу данной модели был положен метод создания трудового коллектива А.С.Макаренко. Труд называют могучим воспитателем. Но его воспитательная сила еще не раскрывается тогда, когда руки подростка чем-то заняты. Труд, оторванный от идейного, интеллектуального, морального, эстетического, эмоционального, физического воспитания, от творчества, от интересов и потребностей, от многогранных отношений между воспитанниками, становится повинностью, которую им хочется побыстрее «отбыть», чтобы осталось больше времени на более интересные дела. Труд становится основой гармонического развития личности также и потому, что в трудовой деятельности человек утверждает себя как гражданин. Он чувствует, что способен добывать не только хлеб насущный, но и материализовать свой ум, свое творчество. Чувство гражданской значимости труда — это наряду с радостью познания, освоения мира очень сильный эмоциональный стимул, одухотворяющий нелегкий труд, а труд только тогда воспитывает, когда он нелегок. Один из секретов воспитания — суметь увидеть, открыть гражданское, идейное начало труда. Единство труда и воспитания достигается тем, что человек, познавая мир трудом, создает красоту, утверждая этим в себе чувство красоты труда, творчества. Создание красоты труда — это целая область воспитания, которая тоже относится, к сожалению, к педагогической целине.

Издавна в народе говорили: «Ради хорошего праздника надо много рабо-

тать». Значит итог, результат труда — выполненная вещь, предмет и т.п. — приносил и приносит людям радость. С учетом этих особенностей становления и формирования личности в новых социальных условиях и была создана А.С.Макаренко теория трудового и идейно-эстетического воспитания. Выдающийся советский педагог увидел в стремлении к завтрашней радости могучий стимул развития социальной активности и построил на этом эффективную воспитательную систему.

Значительное место в жизни и деятельности воспитательного коллектива у А.С.Макаренко занимал производительный труд детей. «Труд, — писал А.С.Макаренко, — без идущего рядом образования, без идущего рядом политического и общественного воспитания не приносит воспитательной пользы, оказывается нейтральным процессом. Вы можете заставить человека трудиться сколько угодно, но если одновременно с этим вы не будете воспитывать политически нравственно, если он не будет участвовать в общественной и политической жизни, то этот труд будет просто нейтральным процессом, не дающим положительного результата. Труд, как воспитательное средство возможен только как часть общей системы» [3, с. 127].

В оценке производительного труда в воспитательной системе А.С. Макаренко следует, прежде всего, провести принципиальную линию, отделяющую его понимание роли труда в воспитании детей от теории так называемого «трудового обучения и практики» и «трудовой школы». У А.С. Макаренко был производительный труд детей в соединении с обучением основам наук. Обучаясь в школе, дети в то же время работали на производстве, оборудованном по последнему слову техники. Практика А.С. Макаренко по организации производительного детского труда показала, что дети школьного возраста поразительно быстро и без всякого перенапряжения овладевают сложнейшими производственными навыками, причем не только навыками труда на сложных станках, но и организации производства.

Максимально сложный, требующий предельной технической точности и первоклассно оборудованный производительный труд должен быть составной частью содержания детской воспитывающей жизни. Научить творческому труду А.С. Макаренко считал особенно важной задачей. «Такой труд возможен там, где к работе относятся с любовью, где понимают ее необходимость и пользу, где труд делается и основной формой проявления личности и таланта. Такое отношение к труду возможно только тогда, когда образовалась глубокая привычка к трудовому усилию, когда никакая работа не кажется неприятной, если в ней есть какой-нибудь смысл» [там же, с. 396].

Труд всегда был для человека базисом жизненных ценностей, основанием культуры. Наше государство трудящихся и в Конституции Российской Федерации о праве на труд и защиту от безработицы в разделе 1, главе 2 «Права и свободы человека и гражданина», статье 37 написано: «Труд свободен. Каждый имеет право свободно распоряжаться своими способностями к труду, выбирать род деятельности и профессию...» [4]. Ребенок будет членом трудового общества, следовательно, его значение в этом обществе, ценность его как гражданина будут зависеть исключительно от того, насколько он активно или пассивно будет принимать участие в общественной модели труда. Его социальный статус, благосостояние и материальный уровень жизни будут зависеть от этого. «Трудовые качества не даются человеку от природы, они воспитываются в нем в течение его жизни, и в особенности в молодости. Трудовое участие детей должно начинаться очень рано. С возрастом трудовые поручения должны быть усложнены и отделены от игры. Вообще ребенок должен воспитываться так, чтобы решающим моментом в трудовом усилии была не его занимательность, а его польза, его необходимость. Трудовая задача и ее решение должны сами по себе доставлять ребенку такое удовольствие, чтобы он испытывал радость. Признание его работы

хорошей должно быть лучшей наградой за его труд» [5].

В трудовой деятельности детей А.С. Макаренко придавал наибольшее значение тем параллельным педагогическим результатам (навыкам, умениям, знаниям, чертам характера и другим качествам человеческой личности), к которым эта деятельность приводит. Конечным результатом было максимальное развитие и совершенствование их естественных сил и способностей. Приобретение организаторских навыков, воспитание чувства соревнования, взаимопомощи, воспитание стремления к рационализации и совершенствованию производства — все это достигается и воспитывается в детях через участие их в труде. Единственная с педагогической точки зрения польза труда заключалась в том, что он заполнял собою свободное время воспитанника и вызывал у него некоторое утомление. Если труд, говорил Макаренко, всегда был основанием человеческой жизни, то ее истинным стимулом всегда будут перспективы, мечты, которые раскрывают перед человеком его завтрашнюю радость. Радостные перспективы в своем большинстве являются именно перспективами трудовыми. Воспитывая у ребят умение мечтать, Макаренко поддерживал лишь те их мечты, которые пробуждали творческую деятельность воспитанника. Соединяя романтику мечты с прозой труда, Макаренко воспитывал деятелей, способных самую смелую мечту сделать замечательной явью. И не только творческим должен быть труд как средство всестороннего развития человека, он должен быть и производительным, так как в создании материальных ценностей заключается сила его воспитательного воздействия. «Как раз в учреждении интернатного типа возможно достигнуть полной гармонии между школой, производством, отдыхом, культурной работой, политработой, общественной работой, можно достигнуть того, что называется единым педагогическим процессом. Живым объединителем этих отдельных элементов единого педагогического процесса и

должен явиться воспитатель. Но для этого он должен, прежде всего, принять участие и в школе, и в производстве, и в отдыхе, и во всем остальном. Только в таком случае его участие в жизни коммуны будет действительно определяющим.

В этой логике производство, например, может занимать главную экономическую позицию в коммуне, оно может действительно определять почти полную самокупаемость коммуны, но с точки зрения воспитательного процесса оно все же должно исходить из задач воспитателя и в значительной мере иметь своей базой как раз школу. Только достижение такой гармонии может быть нашей целью. Достижение же только одного производственного эффекта является просто отказом от воспитательной работы, может быть, психологически и оправданным нашими постоянными неудачами в воспитательной работе» [6, с. 99].

В заключении отметим, актуальность создания малых предприятий на базе школ-интернатов обусловлена особым положением данных учреждений, особой спецификой. Создание таких

предприятий позволит решить не только финансовые проблемы школы, но и выполнить задачу профессиональной ориентации учащихся.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Выготский Л.С.* Педагогическая психология / Под ред. В. В. Давыдова. – М.: Педагогика-Пресс, 1996. — 536 с. (Психология: Классические труды).
2. Эффективность развития малых предприятий. URL: <http://research.coolidea.ru/> (дата обращения 04.05.2014).
3. *Макаренко А.С.* Педагогические сочинения в 8 томах / сост. М.Д. Виноградова, А.А. Фролов. – М.: Педагогика, 1984. — 400 с.
4. Конституция Российской Федерации (принята на всенародном голосовании 12 декабря 1993 г.) (с поправками). URL: <http://constitution.kremlin.ru/> (дата обращения 02.05.2014).
5. *Макаренко А.С.* Трудовое воспитание, отношения, стиль, тон в коллективе. URL: <http://pedagogic.ru/> (дата обращения 04.05.2014).
6. *Макаренко А.С.* Педагогическая поэма. Глава «На педагогических ухабах». URL: <http://pedagogic.ru/> (дата обращения 04.05.2014).

Н.Ю. Ермилова, Е.В. Никифорова

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ В КУРСЕ ЧЕРЧЕНИЯ

В данной статье рассматривается проблема обучения школьников эффективному и системному усвоению технических терминов. Классифицированы понятия языка профессиональных коммуникаций. Даны некоторые практические рекомендации по использованию различных приёмов формирования осмысленного восприятия терминов.

XXI век — век науки и наукоемких технологий во всех областях человеческого бытия. Наше общество, войдя в третье тысячелетие, столкнулось с ситуацией, когда технологическая сложность производства растёт быстрее, чем уровень квалификации работников. Лавинообразное проникновение новых технологий во все сферы производства и быта, постоянно расширяющийся и совершенствующийся парк разнообразных технических средств, предъявляют по-

вышенные требования к качеству графической подготовки специалистов его эксплуатирующих.

Сфера профессиональной деятельности обслуживается специальным языком — *языком профессиональной коммуникации*, а терминология составляет его ядро [1]. Термин — это слово или словосочетание — название определенного понятия из области науки и техники. Обучение терминологии учащихся общеобразовательных школ на уроках

черчения и технологии — важный момент в процессе формирования и функционирования языков профессиональной коммуникации.

Терминологическая система каждой отрасли знания строится на основе понятийных связей профессиональных знаний, выраженных языковыми средствами. Открывая учебник черчения или технологии, мы с первых страниц сталкиваемся с различными техническими понятиями, как современными, так и историческими: схемы, эскизы, рейшина, пантограф, кульман и многое другое. Эти понятия должны быть прочно усвоены учащимися при изучении черчения. С другой стороны запоминание их влияет на процесс усвоения учебного материала, так как возникает необходимость переосмысления теоретических понятий в приложении к практической графической деятельности.

Трудности, возникающие в процессе обучения, связаны с тем, что учащиеся должны овладевать новыми понятиями, в то время как старые сведения, на которые опираются новые, усвоены неглубоко или чисто формально, а порой и подзабыты [2]. Необходимо учитывать, что бессистемное употребление понятий и терминов дезориентирует учащихся. А, следовательно, не рассчитывая на мгновенный успех, необходимо постепенно и дозированно вводить в употребление то многообразие понятий, которые существуют на сегодняшний день.

Таким образом, главной задачей обучения является создание у школьника гибкой системы знаний, способствующей его саморазвитию. Только тогда у него сформируется осмысленное восприятие терминов, выработаются коммуникативные компетенции владения современным техническим языком.

Методика обучения терминологии должна быть усовершенствована до такой степени, чтобы не приводить к перенасыщению информацией и потере интереса у учащихся. В связи с этим необходимо:

- определение точного минимума изучаемых понятий;

- классификация технических понятий, определение чёткой последовательности в их изучении;

- учебные материалы должны иметь коммуникативно-ориентированный и профессионально направленный характер;

- знакомство с используемой терминологией перед изучением любого блока информации;

- разработка системы занятий по теме: «Техническая терминология».

В целях повышения уровня знаний обучаемых по технической терминологии, а также учета её значение в профессиональной коммуникации, была разработана система занятий по формированию знаний в данной области, которая была органично совмещена с авторской программой по черчению для образовательных учреждений А.Д. Ботвинникова, без её изменений, а также нарушений в области «Обязательного минимума содержания образования».

Применяемая система представляет собою небольшие блоки, вставленные в структуру некоторых учебных занятий, на которых тема позволяет органично совместить материал с изучением определений и технических терминов. А активные формы проведения учебных занятий помогают развить у учащихся интерес к владению терминологией. Это может быть:

- обсуждение нестандартных ситуаций по методу «мозгового штурма» или ассоциации общих признаков;

- составление и решение тематических кроссвордов, головоломок, ребусов;

- контрольные работы;

- создание с учащимися справочного электронного издания (например, «Толковый словарь терминов» с иллюстрациями);

- проведение графических и технологических диктантов, тестовых заданий, рассчитанных на минимальное количество учебного времени;

- решение творческих задач, опирающихся на знание терминологии;
- использование заданий, связанных с действительными деталями машин, а не только, с их наглядными изображениями;
- знакомство с интересными фактами из истории развития техники;
- создание презентаций;
- игровые разминки в начале урока;
- проведение деловых и ролевых игр;
- выполнение докладов и рефератов, информационных и исследовательских проектов;
- использование таблиц «Типовые элементы технических деталей», «Техническая терминология в машиностроительном черчении»;
- применение электронных гипертекстовых систем с разнообразными блоками информации.

Особый интерес в контексте исследуемой проблемы представляет книга И.А. Воротникова «Занимательное черчение», предназначенная для учащихся средней школы. Один из разделов данной книги называется «Занимательная терминология». В нём материал представлен на основе ассоциаций в доступной и увлекательной форме. Так автор отмечает: «Создавая новые машины, приборы, инструменты, открывая новые явления, ученые, инженеры и рабочие зачастую используют уже имеющие названия, придавая им совершенно новый смысл. При этом новая вещь всегда имеет какой-либо общий признак со старым предметом, носящим то название. Вот собачка. Это и щеколда, и клинышек, и особый зубец в механизме,

препятствующий обратному движению, и гашетка огнестрельного оружия. Все эти предметы по-своему «стерегут», охраняют, препятствуют проникновению или вращению. Сравнив обыденные предметы с техническими, читатель заметит сходство форм этих предметов. Правил, которые учили бы называть технические предметы, не существует. Но это не мешает людям присваивать названия новым деталям и узлам. Помогает словарный запас, понимание ряда закономерностей в присвоении названий и общая эрудиция...» [3, с. 183].

Терминология относится к числу таких интегрирующих факторов, которые позволяют создавать единое информационное пространство, обеспечивающее экономическое, политическое, научное, техническое и т. п. общение, а также помогает более осознанному применению полученных знаний по черчению и машиноведению при выполнении чертежей технических деталей и изделий в процессе трудового обучения и технического творчества. Подготовка подрастающего поколения к освоению «языка техники» — это задача по формированию понимания школьниками значения прогрессивной технологии производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Буянова Л.Ю. Термин как единица логоса: монография – М.: ФЛИНТА: Наука, 2012. — 224 с.
2. Ройтман И.А. Методика преподавания черчения – М: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. — 240 с.
3. Воротников И.А. Занимательное черчение – М: Просвещение, 1990. — 224 с.

Н.Ю. Ермилова, Т.Р. Пикулева

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВОООБРАЖЕНИЯ ОБУЧАЕМЫХ В СИСТЕМЕ РАБОТЫ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Рассматривается проблема развития пространственного воображения учащихся средней школы в условиях системы уроков изобразительного искусства. Предложена авторская методика преподавания дисциплины «ИЗО» на основе системы упражнений, направленных на развитие данной способности личности.

Страна, в которой учили бы рисовать так же, как читать и писать, превзошла бы вскоре все остальные страны во всех искусствах, науках и мастерствах.

Дидро

Когда-то к великому реалисту И.И. Шишкину во время пленэра подошла малограмотная крестьянка и не смогла понять, что он там изображает — не удалось ей увидеть привычные лес, деревья, небо, облака — она видела только краски, размазанные на холсте.

Ребенок сидит перед белым листом. Проводит линию на поверхности листа, а что видит за этим? Плоское изображение? Набор цветowych пятен? Красивую картинку? Или его взгляд устремлен вглубь, туда, за плоскость бумаги? В современном мире он не должен, не может быть «малограмотной крестьянкой». Сегодняшний день диктует другое — визуальная информация должна быть прочитана правильно и быстро.

Пространственное мышление играет большую роль в усвоении таких школьных дисциплин как геометрия, физика, черчение, технология, но и в жизни необходимо и применимо в разных профессиях: врачу и водителю, химику и портному, слесарю и инженеру. Основной задачей изобразительного искусства является формирование духовной культуры личности, которая умеет видеть и понимать красоту окружающего мира, способная воспринимать искусство, незаметное для других в по-

вседневной жизни. Такая личность несравненно богаче в духовном и эстетическом плане. Однако умение созерцать прекрасное не всегда выражается у учащихся в навыках отобразить увиденное на бумаге. Боязнь изображать свои впечатления на альбомном листе появляется из-за отсутствия у них пространственного мышления и воображения, то есть неумения анализировать пространственные свойства и отношения реальных объектов к их графическому изображению [1].

Методологической основой развития пространственного воображения являются работы Б.М. Кедрова, К.П. Краснаярова, Ю.М. Лотмана, А.Д. Московченко, В.А. Мясникова, М.А. Терентия, Р.В. Турченко, Б.П. Юсова и других ученых. Кроме этих исследований большое значение в изучении данного феномена придается научным трудам в области естествознания, философии, искусствоведения, истории таких ученых — новаторов начала 20 века как Б.Н. Арватова, А.А. Богданова, А.К. Гастева, С.М. Эйзенштейна, достаточно подробно изученные и описанные К.В. Кулаевым.

С точки зрения деятельности педагога-воспитателя общеобразовательной школы не менее важны и работы со-

временных ученых в области эстетического воспитания: А.И. Бурова, В.В. Медушевского, Е.М. Торшиловой, Ю.У. Фохта-Бабушкина, а также работы на основе наблюдения и изучения живых примеров из окружающей действительности. Такая работа является важным условием успешного освоения детьми программного материала. Стремление к отражению действительности, своего отношения к ней должно служить источником самостоятельных творческих поисков учащихся.

Художественная деятельность школьников на уроках находит разнообразные формы выражения: изображение на плоскости и в объеме (рисование с натуры, по памяти, по представлению), декоративная и конструктивная работа; восприятие явлений действительности и произведений искусства (слайдов, репродукций); обсуждение работ товарищей, результатов собственного коллективного творчества и индивидуальной работы на уроках; изучение художественного наследия; поисковая работа школьников по подбору иллюстративного материала к изучаемым темам; прослушивание музыкальных и литературных произведений (народных, классических, современных). В основе лежит методика Б.М. Неменского, ведущим принципом которой является метод поэтапных открытий, т.е. четкого вычисления тем каждого урока и неповторимость их.

Для решения поставленной задачи — формирование пространственного воображения необходимо опираться на предметно пространственную форму понимания действительности. Правомочность предметно-пространственного освоения изобразительного искусства в общеобразовательной школе обусловлена следующими факторами:

1. Искусство в детском и школьном возрасте должно осваиваться в активном творческом действии, в разнообразных проявлениях ребенка в творчестве, в ощущении окружающего про-

странства жизни и себя в этом пространстве (А.В. Бакушинский).

2. Предметно-преобразующая деятельность с реальным пространством является исходной формой всех видов деятельности ребенка: игровой, учебной, трудовой (В.В. Давыдов).

В целях диагностики умения детей воссоздавать на листе бумаги пространство на первом уроке изобразительного искусства в 5-х классах школы №92 г. Волгограда предлагается вводный тест — задание на свободную тему. По результатам выполнения задания в 5 «А» классе 94% обучаемых используют плоскостное решение задачи, в 5 «Б» — 92,5%, в 5 «В» — 100%. Большинство детей «застывает» уже на всю жизнь на этой стадии, и рисунки взрослого человека, никогда ранее не рисовавшего, очень мало отличаются от рисунков восьми – девятилетнего ребенка, заканчивающего свой цикл увлечения рисованием.

Для формирования пространственного воображения учащихся учителем дисциплины «ИЗО» Пикулевой Т.Р. предложена методика преподавания данной дисциплины на основе авторской системы упражнений, разработанной и применяемой ею в начальных и средних классах данной школы. В основу системы упражнений положен принцип от простого к сложному.

Первое упражнение направлено на развитие внимательности, когда дети учатся срисовывать с картинок, репродукций, соблюдая пропорции.

Второе упражнение — дорисовывание картинок по шаблонам или по точкам. Оно способствует знакомству детей с симметрией. Дети должны дорисовать половинку изображения предмета или узора.

Третье упражнение — рисование по памяти. Детям дается какая-то часть рисунка, например характерный предмет сказочного героя, они должны изобразить весь объект, вспомнив, кому принадлежит данное изображение.

Четвертое упражнение — словесное рисование. Вначале с детьми обсуждается будущий рисунок с указанием расположения элементов на альбомном листе бумаги, а потом они его зарисовывают.

Пятое упражнение — изменение ракурса расположения фигуры в пространстве. Дети, рассмотрев репродукцию, должны представить и нарисовать, что они увидят с «другой стороны».

Шестое упражнение рассчитано на развитие творческой фантазии учащихся. Требуется, например, преобразовать рисунок с учетом заданного времени года или суток.

Седьмое упражнение направлено на развитие чувства пространства. Дети должны выполнить перспективу рисунка, заданного видом сверху.

В следующем упражнении для формирования пространственного мышления и воображения используется пластилин. Детям дается задание на вытягивание формы объекта из цельного куска пластилина. Направление работы ведется от общего к частному.

Умение анализировать и воображать развивается при работе учащихся по теме «Бумажная пластика», когда дети учатся сгибать и преобразовывать плоский лист бумаги в объемную форму или конструировать модели, используя цветные геометрические кусочки бумаги. Например, по теме «Геометрические тела» предлагается следующий ряд упражнений:

1) сделать зарисовки с проволочных моделей геометрических тел, поставленных в различное положение по отношению к горизонту;

2) нарисовать с натуры гипсовый куб, призму, пирамиду в разных положениях по отношению к линии горизонта;

3) провести перспективное рисование предметов домашнего обихода, близких к форме куба и призмы;

4) нарисовать по памяти куб и другие предметы в различных положениях. В этом упражнении основной целью учебно-творческих работ является ком-

плексное применение знаний, умений и навыков, приобретенных в процессе обучения и, в частности, в процессе выполнения всех предыдущих упражнений. И в этом нужна тренировка, так как чтобы в полной мере освоить данную тему, необходимо полученные знания закрепить не единожды на разных уровнях обучения.

Основные положения авторской методики Т.Р. Пикулевой.

Упражняться можно как в устной, так и в письменной форме. Например, анализ конструкции любого предмета с последующим трехмерным изображением невозможен без понимания его формообразования и умения мысленно расчленить предмет на составляющие. Без умения устно производить анализ формы предмета нецелесообразно приступать к ее графическому изображению. Иначе произойдет копирование натуры на уровне внешнего сходства и изображение будет двухмерным. Без умения производить анализ тоновых отношений в рисунке или цвето-тоновых в живописи не возможна грамотная работа над изображением и его соответствие натуре и т.д. Таким образом, усилия преподавателя на уроках изобразительного искусства направлены на то, чтобы с помощью упражнений в устной форме приучать детей размышлять над поставленной учебной задачей, анализировать натуру и свою работу, уметь находить ошибки и способы их устранения. То есть работать, не бездумно копируя натуру, а постоянно находясь в процессе диалога с самим собой. Мысленно задавать самому себе вопросы и отвечать на них. Упражнения в устной форме — это ступенька к пониманию темы. С их помощью можно закрепить знания ученика по новому материалу, проверить уровень понимания изучаемой темы, закрепить навыки, и проконтролировать степень усвоения.

Упражнения можно выполнять в начале, середине или конце урока. Место упражнений в учебном процессе на уроке зависит от вида упражнения, от

цели и задач, которые решаются на уроке с их помощью. Их можно выполнять до, в процессе или после изложения теоретического материала. Например, в ряде случаев упражнения могут предшествовать изложению теоретического материала. Такой метод раскрывает перед детьми возможности самостоятельно анализировать натуру, делать теоретические выводы, формулировать их. На уроке рисунка в 6 классе в пленэрных условиях ребята могут наблюдать законы линейной перспективы. Перед тем как приступить к их теоретическому изучению преподаватель просит учеников сделать линейную зарисовку пейзажа с натуры, опираясь только на визуальную картинку. Последующий совместный анализ работ, логическое размышление над увиденным в свете изучения темы «Процесс создания картины» дает детям возможность самостоятельно сформулировать теоретически то, что они сделали практически. При изучении темы «Натюрморт» в 6 классе применяется аналитическое упражнение перед изложением теоретического материала. Произвести в устной форме сравнительный анализ двух натурных постановок, расположенных в различном положении относительно источника освещения. То есть дать возможность ребятам самостоятельно увидеть разницу и сформулировать особенности освещения против источника освещения и при прямом освещении.

При изучении в 6 классе на уроках рисунка темы «Изобразительные средства», упражнения, демонстрирующие возможности карандаша, а также использование различных типов линий в целях передачи глубины пространства на плоскости листа лучше выполнять в процессе изложения материала одновременно с учениками, иллюстрируя применение теории на практике в процессе изложения нового материала, и одновременно обучая данным приемам учеников. В 6 классе на уроках живописи при изучении темы «Процесс создания картины» при знакомстве с воздуш-

ной перспективой логичнее вначале изложить материал, активно используя хорошо продуманный визуальный ряд (иллюстрации работ художников, студенческие и детские работы), а уже потом совместно с детьми выполнить упражнение, показывая практическое применение теории.

Количество упражнений в учебном процессе вообще и на уроке в частности напрямую зависит в первую очередь от возраста учащихся, во вторую — от темы изучения. Но следует помнить об особенностях среднего школьного возраста учащихся 6–8 классов, о которых идет речь в данном случае. Дети 6–7 классов нетерпеливы, не готовы к длительной, монотонной работе. Их притягивает все новое и неизведанное. Развитие детей данного возраста чаще происходит «вширь», а не «в глубину». Они торопят события и часто в своих стремлениях забегают вперед. Именно поэтому многие учащиеся данного возраста довольствуются в работе малым. Учащиеся 8-х классов обладают большей усидчивостью, целеустремленностью, упорством на пути достижения поставленной цели. Они способны на более длительную работу в заданном направлении. Вместе с тем количество упражнений не должно быть необоснованно малым, нарушающим логику обучения. Форсирование событий также приводит к низкому качеству освоения материала.

Упражнения должны применяться рационально. Они не должны становиться самоцелью. Они должны гармонично вписываться в учебный процесс, не нарушая логической последовательности обучения. Являться важной, но не главной составляющей.

Упражнения могут быть короткими и длинными. Отсутствие целенаправленной системной работы по подготовке детей к изобразительной деятельности снижает их уровень художественно-творческой активности, ведет к ошибкам в изображении. Обычно это связано с тем, что учащиеся недостаточно хорошо представляют себе объекты компо-

зиции, эпоху, быт, костюмы, архитектуру, пейзаж и другие детали. Поэтому перед выполнением заданий необходимо знакомить детей с подобными объектами и явлениями. Это будет не только одним из этапов подготовки учащихся к выполнению задания, но и средством эстетического, патриотического воспитания, знакомством с историей родного народа, расширит кругозор детей.

Применяемая педагогом авторская система упражнений способствует активному развитию у школьников динамического пространственного воображения, способствует творческому подходу в решении различных задач, формирует умение анализировать исходные данные, переосмысливать их, повышая познавательную активность учащихся и творческое воображение. Развиваемый подход предполагает активную творческую работу (как учителя, так и его учеников), предполагает особый психологический климат на занятии, построенный на сотворчестве учителя и ученика, на сотворчестве учащихся в классе и сотворчестве педагогов в коллективе школы.

В своих рисунках школьник, познавая мир, стремится к его правдоподобию изображению. И с возрастом это стремление усиливается. Первый критический момент наступает при переходе в среднее звено, когда интерес к рисованию начинает угасать, хотя изучение предмета «Изобразительное искусство» в общеобразовательной школе продолжается до 8 класса. Для поддержания

интереса к изобразительной деятельности используется работа по заданной схеме или образцу при условии, что учащиеся завершают свои работы доплением авторских деталей. Последовательно развивая визуальное мышление, они уже способны свободно манипулировать зрительными образами, создавая самостоятельные произведения. Второй критический период — восьмой класс, когда школьники начинают стесняться проявлять себя в рисунке. В этом возрасте, изучая по программе жанры и виды изобразительного искусства на примере классических шедевров, они с интересом успешно копируют картины известных художников, выступая и творцами и зрителями. Внимательно рассматривая образец, учатся анализировать изображение, композицию, пространственное построение и пр. Умение рассмотреть и воспроизвести изображение — необходимое условие для развития пространственного воображения. В процессе сравнения своей работы с оригиналом происходит развитие многих видов мышления. Дети в принципе не способны к слепому копированию. Они познают мир творчески, субъективно, а потому привносят частичку личного, непроизвольно добавляя новые детали. В результате — новая, не имеющая аналогов работа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Выготский Л.С.* Воображение и творчество в детском возрасте. — М.: Просвещение, 1991. — 93 с.

Н.Ю. Ермилова, Л.В. Поздняя

РАСТИТЬ ИНЖЕНЕРА. ПУТИ ИНТЕГРАЦИИ ОБЩЕГО И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Представлена система элективных курсов по дисциплине «Черчение» для учащихся общеобразовательных учреждений. Каждый курс содержит практические задания, представляющие наибольший интерес для школьников и позволяющие максимально развить их пространственное мышление и воображение.

Я буду учить вас думать, а такую простую науку, как физика, вы выучите сами.

*Лев Давидович Ландау,
физик (студентам — на первой лекции)*

Люди научились изображать окружающие их предметы раньше, чем научились писать. С самых древних времён и до наших дней графическая информация остаётся самым простым и удобным видом общения между людьми. Мудры пословица «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать» и восточное изречение «Один рисунок стоит тысячи слов». От чертежей планов, начертанных в натуральную величину на песке, до современных чертежей, выполненных в соответствии с государственными стандартами, от пещерной росписи до компьютерной графики человечество проделало колоссальный путь. Сегодня понять конструкцию любого изделия, наладить его изготовление, обслуживание и ремонт без соответствующих графических документов просто невозможно.

Существует крылатая фраза: «Чертёж — язык техники». Однако интерес со стороны Министерства образования РФ к черчению как к предмету, позволяющему овладеть языком техники и конструкторской мысли, постоянно падает (но не со стороны школьников и их родителей — согласно опросу они четко видят перспективу изучения инженерной грамоты). Нет сегодня черчения в школе — завтра на старте не взлетит космический корабль. Ведь Человеке-

ская мысль всегда на два шага впереди технического прогресса.

Возникает парадокс — разнообразной техники вокруг нас всё больше, а черчения в школе всё меньше. Так, например, подавляющее большинство школ перешли на обучение черчению в рамках урока технологии в объеме около полутора десятков часов в 9 классе — это смешные крохи от значимости самого предмета в развитии школьников. За это время необходимо чрезмерно сжато дать знания, умения и навыки начального курса черчения в той мере, в какой они могут быть использованы в будущем учащимися, особенно при продолжении обучения в технических вузах или в профессиональной деятельности, развить пространственное мышление, научить думать.

Изучая многие предметы в школе, обучающиеся в основном имеют дело с изображением плоских фигур. Многие ученики к 8–9 классу плохо ориентируются в понятиях «плоские фигуры» и «пространственные тела», так как в основном в процессе обучения им приходится работать на плоскости, выполняя на уроках геометрии, технологии или физики простейшие фигуры, схемы, таблицы. Нередко обучающиеся и старших классов не могут отличить изображенные на плоскости треугольник от треугольной призмы, круг от конуса или

цилиндра. В процессе овладения математикой обучающиеся имеют дело в основном с изображением отдельных геометрических форм, проекциями тел на плоскость, но способы их получения не изучают, что затрудняет переход к пониманию законов проецирования. Этому учит черчение. По убеждению математиков раздел геометрии «Стереометрия» в 10–11 классе слабо усваивается старшеклассниками, так как в 8–9 классах они не познакомились с методами проецирования. В настоящее время у школьников явно недостаточно развито логическое и пространственное мышление, что затрудняет эффективное обучение управлению сложными современными технологическими системами.

Эту задачу блестяще решают черчение и начертательная геометрия, но только в определенный возрастной период, что подтверждают психологи.

Почему именно в основной школе необходимо изучать основательно предмет черчения с элементами начертательной геометрии? Известно, что самый благоприятный период развития пространственного мышления школьников — возраст 12–17 лет, далее этот процесс затухает. Поэтому, чтобы вырастить думающего инженера, архитектора, дизайнера нужно целенаправленно заниматься указанными науками в 7–9-х классах, а в идеале — и в 10–11-х. Это, конечно, если о Державе заботиться. Формирование пространственного мышления — это сложный и длительный процесс. Не секрет, что порой только на пороге 11 класса перед выпускником стоит вопрос о выборе профессии. Однако к обучению в техническом вузе бывают готовы далеко не все. Аналогично, если человек захочет стать пианистом в 18 лет, то, понятно, поздно начинать обучать его игре на фортепиано и вряд ли он сможет стать виртуозом.

В вузах студенты начинают изучать графические дисциплины в 18–20 лет, когда уже крайне сложно, а иногда безнадежно поздно развивать пространственное мышление и воображение. Многие из них, не обладая данной

развитой способностью, не могут мысленно представить себе тот или иной предмет, в то время как 12-летние дети делают очень легко. Черчение — единственный школьный предмет, который может с 12 до 15 лет развить у школьника пространственное восприятие окружающего мира и позволить ему раскрыть в себе инженерный талант. И совсем не понятно, почему именно сейчас, когда необходимо возрождать производство, когда стране нужны грамотные рабочие, талантливые инженеры, черчение в школе практически отменили. Считаем, что было бы крайне полезно продолжить изучение черчения в 10-м и 11-м классах, ввести, например, «Основы инженерной графики», «Основы начертательной геометрии». Сейчас это стало возможным при переходе на профильное обучение за счёт часов отведённых на элективные курсы, в рамках которых возможно познакомить обучающихся с основами производства, сориентировать их на выбор профессии, связанных с техникой. Это особенно актуально в современном мире, когда необходимо развивать производство и строительство, оборонную и космическую промышленности. Да и согласно социологическим исследованиям востребованы в настоящее время именно инженерные кадры. А чтобы вырастить инженера нужно пять лет в школе над этим поработать, да еще 5–6 лет — в техническом вузе.

Как и любая другая, профессия инженера имеет свои особенности, преимущества, определенный вклад в развитие цивилизации. Какими качествами должен обладать инженер? В чем заключается его работа и что является ее результатом? Всех нас окружают различные достижения инженерной мысли — это радующие глаз здания и сооружения, оборудование и техника, это мчащиеся по дорогам автомобили и сами виртуозные дорожные развязки, это космические корабли и трубопроводы с теплом, газом, нефтью. Все это создают инженеры.

Каковы основные принципы этой профессии? У инженерной деятельности две составляющие: *конструкторская* (изобретательская) и *технологическая* (репродуктивная). Конструкторы, обладая определенными знаниями, воображением придумывают, создают какое-либо устройство, а технологи решают, как его изготовить и эксплуатировать. Так и создается все, что окружает нас. Мы привыкли к комфорту. Никто не сможет оспорить, что технический прогресс шагает по планете семимильными шагами. Но чтобы все это создать, нужны умные, творчески мыслящие головы, которые нужно взрастить из сегодняшних школьников.

Знания — основа всего. Именно они являются важнейшим фактором в формировании и развитии личности. И в наши дни молодежь все чаще выбирает именно высшее образование, так как видит в нем залог успешной карьеры в будущем. Но кроме знаний необходимо иметь и другие качества. Например, для принятия решения необходимо научиться логически мыслить, вычленять главное, иметь видеть проблему со стороны, иметь образное, пространственное мышление, наконец, уметь думать и «додумывать». Высокий уровень развития пространственного мышления является необходимым условием успешного усвоения разных общеобразовательных и специальных технических дисциплин на всех этапах обучения — от школы до вуза.

В чем преимущество технического образования? На базе высшего технического образования можно получить любое другое. Имея же гуманитарное или экономическое образование получить техническое очень сложно, почти невозможно. Технически грамотный человек лучше ориентируется в современном мире, в мире новейших технологий, легче принимает конструктивные решения. Каким же должен быть инженер? Инженер должен быть грамотным специалистом, иметь необходимые знания, навыки, логику мышления, способность аргументировать и анализировать, де-

лать выводы, необходимые при решении производственных и иных задач, ставить перед собой цели и добиваться их. Он должен уметь планировать свою работу и работу подчиненных, разрабатывать стратегию решения проблемы и нацеливать подчиненных на ее выполнение, постоянно повышать свой профессиональный уровень и следить за достижениями науки и техники.

Черчение имеет огромное значение в развитии творческого мышления учащихся: работая в 3-х мерном пространстве, учащиеся начинают мыслить по-другому, объемно, у них меняется представление о мире, это позволяет развивать творческие способности. Черчение и начертательная геометрия — уникальные науки, позволяющие обучающему перейти на совершенно другой уровень мышления, прочувствовать изменения в сознании, по иному относиться к восприятию процесса обучения в высшей школе, легко освоить высшую математику, физику, теоретическую механику, научиться проектировать, создавать, творить. Ведь при выполнении задания приходится каждый раз принимать решения, причем не по алгоритму.

В современной школе черчение как предмет практически исключен из учебного плана. В том варианте, в котором его преподают в рамках дисциплины «Технология», не выполняет свою стратегическую функцию.

В общеобразовательной школе графическая грамотность формируется совокупностью многих факторов учебной деятельности, протекающей на различных уроках при ведущей роли предмета «Черчение». Эта дисциплина дает теоретические основы правил построения, чтения и оформления различных графических документов, а также делает возможным формирование у обучающихся приемов графических навыков, используемых как при изучении других школьных дисциплин и при дальнейшем обучении в вузе, так и в практической деятельности. В связи с этим процесс поиска дидактических средств повышения качества графической подготовки

учащихся общеобразовательной школы, разработка ее нового содержания является общепедагогической проблемой.

Как правило, черчение рассматривают как предмет, в рамках которого необходимо только красиво чертить. Да, это исключительно важно! Инженерная графика — это язык международный, а он должен быть понятным и красивым — грация! Но механизм размышления над поставленной графической, причем сложной, задачей — это высший пилотаж! Только нужно логически думать и обязательно рассуждать. Объяснив школьникам принцип прямоугольного

проецирования, и научив их выполнять чертеж, необходимо постепенно усложнять задания, причем на вопросы учеников ставить другой вопрос, на который они почти всегда отвечают сами, а, значит, решение додумывают самостоятельно. Именно этот процесс доставляет им необыкновенное удовольствие — достижение вершины!

Анализ тем и заданий наиболее интересных школьникам и дающих наибольший эффект в развитии пространственного мышления и воображения, позволил выстроить систему элективных курсов.

Таблица 1

Система элективных курсов по черчению

Класс	Название курса	Срок проведения
7 класс	Тема № 1. «Занимательное черчение»	I полугодие
7 класс	Тема № 2. «Замечательные кривые»	II полугодие
8 класс	Тема № 3. «Основы начертательной геометрии. Точка, прямая и плоскость на комплексном чертеже»	I полугодие
8 класс	Тема № 4. «Основы начертательной геометрии. Поверхности, тела, модели и секущая плоскость»	II полугодие
9 класс	Тема № 5. «Основы начертательной геометрии. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел»	I полугодие
9 класс	Тема № 6. «Производственный чертеж»	II полугодие

Содержание тем элективных курсов по черчению

Тема №1. «Занимательное черчение».

Основу темы составляют оригинальные вопросы и задачи, для решения которых требуется конструкторская смекалка, логика в мышлении. В занимательной форме приводятся теоретические сведения, дается материал, формирующий понятия об ортогональном проецировании и расширяющий кругозор ученика.

Тема №2. «Замечательные кривые».

Набор заданий позволяет сформировать графические навыки: «Сопряжения», «Циркулярные кривые (овал, овод, завиток)», «Лекальные кривые

(эвольвента окружности, спираль Архимеда, эллипс синусоида)», «Построение чертежа вазы».

Тема №3. «Основы начертательной геометрии. Точка, прямая и плоскость на комплексном чертеже».

1. Построить наглядное изображение и комплексный чертеж точек A и B .

2. Построить наглядное изображение и комплексный чертеж отрезка AB .

3. Построить наглядное изображение и комплексный чертеж плоскости треугольника ABC (по координатам).

4. По заданным координатам концов отрезков AB и CD построить комплексный чертеж. Определить взаимное положение отрезков.

5. По заданным координатам точек построить наглядное изображение и комплексный чертеж сложной фигуры.

Тема №4. «Основы начертательной геометрии. Поверхности, тела, модели и секущая плоскость».

1. Комплексная графическая работа: построить в трех проекциях геометрические тела (4 тела), найти проекции точек, расположенных на их поверхностях, по выполненным чертежам построить аксонометрические проекции. Построить в трех проекциях группу геометрических тел, взаимное расположение которых представлено на горизонтальной и изометрической проекциях; построить изометрическую проекцию группы геометрических тел (по заданным параметрам).

2. Выполнить комплексный чертеж усеченного тела (4 тела): построить действительную величину контура фигуры сечения, построить аксонометрическую проекцию и развертку поверхности усеченного тела.

3. Построить чертеж усеченной поллой детали по двум проекциям, найти натуральную величину фигуры сечения двумя методами.

Тема №5. «Основы начертательной геометрии. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел».

Построение линии пересечения поверхностей двух геометрических тел и

аксонометрической проекции (двух цилиндров; двух призм; шара и призмы; конуса и цилиндра; цилиндра и шара; цилиндра и призмы; тора и цилиндра).

Тема №6. «Производственный чертеж».

1. Выполнить чертежи моделей по их наглядному изображению.

2. Построить чертеж модели в трех проекциях по двум заданным, построить необходимые разрезы.

3. Построение изометрической проекции детали с вырезом $\frac{1}{4}$ части.

На протяжении всего курса черчения учащиеся выполняют:

– задачи на преобразование формы трёхмерных объектов;

– анализ геометрической формы предмета;

– развертки поверхностей геометрических тел и их модели;

– чтение чертежей деталей.

Результаты многолетних наблюдений за развитием школьников, их дальнейшим обучением и деятельностью, позволили сделать вывод: большая часть учащихся каждого класса, изучающих черчение в рамках предложенных элективных курсов, поступала в технические вузы, обучались они легко и успешно, имели высокий рейтинг среди студентов (до 100%), многие закончили аспирантуру, успешны в карьере.

Н.Ю. Ермилова

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ЕГО РОЛЬ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

Рассматривается понятие и роль педагогического взаимодействия в системе высшей школы.

Педагогическое взаимодействие является важным структурным компонентом целостного образовательного процесса в вузе. Именно взаимодействие субъектов образовательной деятельности оказывает влияние на качество и эффективность данной деятельности, определяя её целевые, содержа-

тельные, процессуальные аспекты, мотивы, смыслы, ценности.

Взаимодействие субъектов в процессе обучения и воспитания представляет научный интерес для многих ученых (В.С. Агеев, Б.Г. Ананьев, Г.М. Андреева, Л.В. Байбородова, В.Н. Белкина, А.А. Бодалев, А.А. Брудный, Ф.Н. Гоно-

болин, А.И. Донцов, В.И. Загвязинский, В.А. Кан-Калик, А.Е. Кондратенков, Н.Г. Круглова, В.А. Крутецкий, Н.В. Кузьмина, Х.Й. Лийметс, Б.Ф. Ломов, В.Н. Мясичев, Я.А. Пономарев, М.И. Рожков, С.А. Смирнов, В.Н. Соколов, Е.Н. Шиянов и др.). В общем случае педагогическое взаимодействие предполагает взаимное и плодотворное развитие качеств личности педагога и обучаемых на основе их равенства в общении и партнерства в совместной деятельности, а также межличностное взаимодействие, включающее педагогическое отношение (взаимоотношение) и педагогическое общение в учебном процессе. При этом под педагогическим отношением понимается личностно значимое перцептивное, эмоциональное и когнитивное отражение людьми друг друга, которое представляет их внутреннее состояние. Общение же представляет те наблюдаемые процессы, то поведение, в котором данное отношение актуализируется [1]. С позиций изучения проблемы в контексте высшей школы наиболее интересным для нас является определение рассматриваемого понятия данное Л.А. Витвицкой: «Взаимодействие субъектов образовательного процесса университета — это совместная деятельность студентов и преподавателей, направленная на формирование их компетентностей (приобретение новых знаний, освоение новых способов деятельности и обретение новых смыслов) на основе организации совместных действий. Содержанием взаимодействия является обмен информационной и проектной деятельностью, ценностями, расширение ценностного круга познания; активизация механизмов взаимодействия; актуализация личностной свободы субъектов образовательной деятельности» [2, с. 8].

Проблемы педагогического взаимодействия субъектов образовательного процесса рассматривались исследователями в разное время в той или иной связи: как основа управления собой через систему личностных качеств — са-

мостоятельность, активность, трудолюбие и т.п. (О.К. Конопкин, Ю.М. Миславский, И.И. Чеснокова и др.); как способность к проявлению дидактических знаний, умений и навыков, исходящая из социального опыта жизни и деятельности человека (А.В. Мудрик, Н.С. Пряжников, М.И. Рожков, М.С. Савина, В.В. Сохранов и т.д.); как средство достижения образовательных целей и как самооценочность, являясь основным способом межличностного контакта педагога и обучаемых (В.С. Библер, Дж. Брунер, И.А. Зимняя, Е.В. Коротаева, А.Б. Орлов, К. Роджерс, В.А. Ситаров, В.А. Сластенин); как самостоятельная педагогическая категория, обладающая собственными целями, содержанием, мотивами и смыслом (А.В. Брушлинский, В.А. Горянина, Н.Н. Обозов и др.); как основания сотрудничества и сотворчества субъектов образования (Ш.А. Амонашвили, Г.В. Гатальская, С.Н. Ефремова, Н.Ю. Посталюк); как интерактивная сторона общения (Г.М. Андреева, А.А. Бодалев, И.А. Зимняя, В.А. Кан-Калик, Я.Л. Коломинский, Н.В. Кузьмина, А.А. Леонтьев, Б.Д. Парыгин, А.А. Реан, Г.И. Щукина и др.); как феномен, возникающий в педагогическом процессе при осуществлении учебно-воспитательных задач (И.Я. Лернер) и т.д.

Всё в мире находится в тесной взаимосвязи и взаимоотношении. Понятие «взаимодействие» отражает характер связи субъектов, вещей, явлений, систем и т.д., их взаимное развитие и взаимное воздействие друг на друга. В процессе любого взаимодействия предполагается участие как минимум двух субъектов. В образовательной деятельности вуза педагогическое взаимодействие является многогранным. Это межличностное взаимодействие по схеме «субъект — субъект» (преподаватель — студент; преподаватель — преподаватель; студент — студент), по схеме «субъект — субъект коллективный» (преподаватель — студенческий коллектив (группа); преподаватель — преподавательский коллектив (кафед-

ра); студент – студенческий коллектив (группа)), по схеме «субъект – объект-субъект» (опосредованное взаимодействие, например, через средства связи, предметы, действия, обмен информацией, других людей и т.п.). При этом отмечено, что в отличие от учебного взаимодействия в традиционной (знаниевой) педагогике высшего образования, в котором преподаватель рассматривался как активный субъект (инициатор), а студент как пассивный, «характер учебного взаимодействия при компетентностном подходе отражает личностно-ориентированную направленность организации образовательного процесса», «... общность психического состояния, вызванную и вызывающую взаимопонимание в совместной деятельности, связанную с обоюдной заинтересованностью и доверием друг к другу сторон взаимодействия» [3, с. 19].

В качестве основных характеристик взаимодействия субъектов образовательной деятельности в контексте компетентно-ориентированного подхода выделяют: взаимопонимание, взаимопознание, взаимоприятие, взаимопризнание, взаимовлияние, совместимость. Взаимопонимание и взаимопознание рассматривают с позиций знания лучших личностных сторон друг друга, интересов, увлечений; обоюдный интерес и доверие друг к другу, умение и желание увидеть другого «изнутри»; способность и готовность слушать и слышать друг друга. Взаимоприятие и взаимопризнание предполагают положительное взаимное отношение, взаимное уважение, равенство позиций партнеров, открытость, искренность, принятие другого таким, какой он есть и признание его права быть личностью со своими взглядами и убеждениями. Взаимовлияние и совместимость отражают способность приходить к согласию по спорным вопросам, толерантность, учет другого мнения, принятие в качестве образца для подражания, согласованность действий, оказание помощи и поддержки.

Среди основных форм взаимодействия при компетентностной модели образования приоритет отдается сотрудничеству и общению (диалогу). Сотрудничество с данных позиций рассматривается как комплексная педагогическая система, включающая в себя не только совместную деятельность преподавателя и студента (студентов) в рамках проведения, например деловых и ролевых игр или оказания педагогической помощи при выполнении учебных заданий, но и коллективную самостоятельную деятельность студентов при решении тех или иных задач, например работа в парах, триадах, тренинг-классах. Общение выступает важнейшим условием и средством личностного развития субъектов образовательного процесса. При этом высшим духовным уровнем общения является личностный уровень, при котором субъекты способны к глубокому самораскрытию, постижению сущности самого себя, другого человека, окружающего мира [4]. Сущность общения, как диалога, отмечает Д.В. Легенчук, проявляется при актуализации функции самовыражения (экстериоризации личности, ее индивидуального опыта). «Диалогическая сущность ... проявляется в самой сути отношений между субъектами педагогического процесса, основанного на «востребованности» личности обучающегося с его уникальным индивидуальным опытом, на создании условий для творческого самоутверждения личности обучаемого в актах воспроизведения этого опыта» [5, с. 148].

Раскрывая сущность взаимодействия субъектов педагогического процесса, учеными выделяются две его стороны: функционально-ролевая и личностная. Функционально-ролевая сторона взаимодействия связана с направляющей, организационной и контролирующей функцией педагога в процессе обучения. Студенты при таком взаимодействии воспринимают преподавателя не как личность, а лишь как должностное лицо. Личностная сторона обусловлена взаимодействием преподавателя и

студента (студентов) на уровне личностей, при котором преподаватель стремится реализовать свою способность быть личностью и развивает такую же способность у своих обучаемых. Считается наиболее конструктивным комплексное сочетание обеих сторон педагогического взаимодействия, в результате которого происходит передача не только социального, но и личностного опыта педагога, стимулируется тем самым процесс становления личности обучаемого. Однако с позиций компетентностного подхода в образовании личностная сторона взаимодействия субъектов педагогического процесса, с нашей точки зрения, должна являться, приоритетной, так как затрагивает мотивационно-ценностную, смысловую и рефлексивную сферы обучаемых.

Одной из актуальных проблем педагогического взаимодействия субъектов образовательной деятельности является создание условий, направленных на повышение эффективности и качества исследуемого явления. Из множества организационно-педагогических условий, предлагаемых к рассмотрению в психолого-педагогической литературе, выделим следующие, на наш взгляд, наиболее конструктивные:

1. Создание развивающей образовательной среды, среды стремления к успеху, творчеству, высоким результатам, когда престижно качественно учиться и качественно работать, соблюдая морально-нравственные нормы взаимодействия (З.П. Барабанова).

2. Реализация личностно-ориентированного, компетентностного, деятельностного, социокультурного и контекстного подходов к педагогическому взаимодействию субъектов (С.Э. Мостовая и др.).

3. Ориентация взаимодействия на актуальные потребности и потенциальные личностные возможности субъектов (преподавателя и студента) путем использования в образовательном процессе технологий развития критического мышления, диалоговых технологий, тех-

нологии проектной деятельности, сетевых интернет-технологий.

4. Актуализация субъектной позиции студента в образовательной практике университета, выбора индивидуального образовательного маршрута.

5. Освоение преподавателем роли консультанта, тьютора, фасилитатора, тренера, модератора в условиях перехода на уровневое обучение (Л.А. Витвицкая).

6. Создание атмосферы взаимной доброжелательности и взаимопомощи; оказание педагогической помощи и поддержки обучаемому при выполнении учебных и других заданий; справедливое, ровное отношение ко всем обучаемым и объективная оценка независимо от уже сложившихся межличностных отношений; оценка успехов не только в учебной деятельности, но и в других ее видах (Л.Н. Седова, Н.П. Толстолуцких).

Педагогическое взаимодействие субъектов образовательного процесса в вузе обладает широким спектром возможностей для личностного развития и саморазвития его участников, формирования их профессиональной компетентности, личностно-значимой системы ценностей. Преподаватели и студенты — главные субъекты вузовской образовательной системы и их взаимодействие как важный интегрирующий фактор всех других отношений и связей этой системы всегда остается актуальной педагогической темой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Русинова Л.П.* Учебное пособие. Педагогический словарь по темам / сост. Л.П. Русинова. — Саранск, 2010. — 143 с.

2. *Витвицкая Л.А.* Развитие взаимодействия субъектов образовательного процесса университета : автореферат дис. докт. пед. наук. — Оренбург, 2012. — 42 с.

3. *Смышляева Л.Г., Сивецкая Л.А.* Педагогические технологии активизации обучения в высшей школе: учебное пособие — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. — 190 с.

4. Старостина Н.В. Сущностная характеристика понятий «общение» и «педагогическое общение» // Известия ПГПУ. Сектор молодых ученых. – Пенза: Изд-во Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. 2007. №3(7). — С. 237–241.

5. Легенчук Д.В. Принцип экстериоризации индивидуального опыта обучаемых

как одна из основ концепции реформирования системы многоуровневого профессионального образования // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – Тамбов: Изд-во Тамбовского государственного технического университета. 2011. №1(32). — С. 146–149.

О.Н. Маринина

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭМПИРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ИЗУЧЕНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

При изучении курса начертательной геометрии у студентов инженерных специальностей возникают определенные сложности. В связи с этим необходим правильный методически-грамотный подход к изложению материала. При подготовке к занятиям преподаватель должен совершенствовать методы обучения, для достижения положительного результата.

Эмпирический материал это реальные вещи окружающие нас, которые обладают определенными свойствами, находящиеся в определенных отношениях, или в отношениях с объектами из другой научной области (математика, физика, строительная механика, геодезия).

Организация эмпирического материала закладывается на различных этапах обучения:

а) когда обучающийся еще не владеет основами начертательной геометрии, и в этом случае ставится задача выделить конкретные понятия в конкретных ситуациях, открыть закономерности в данной области;

б) когда студент уже овладел необходимыми основами и цель описания эмпирического материала заключается в применении известных понятий в конкретных ситуациях для решения конкретных задач.

Эти два конкретных аспекта отличаются по своей логической структуре. Основным элементом рассматриваемых аспектов является наблюдение, опыт, индукция, аналогия, обобщение и абстрагирование, причем основными являются индуктивные методы, к которым сводится и эвристический метод. В

мышлении все эти методы применяются совместно.

Наблюдение и опыт – методы, которые не являются широко используемыми в начертательной геометрии, опытное подтверждение не может служить истинности ее предложений. Это касается начертательной геометрии, как дедуктивной теории, но если рассматривать опытную интуитивную и следующую за ней фазу приложений, то можно сделать вывод, что они не менее важны в обучении, чем сама дедуктивная теория: одна для понимания этой теории, другая для ее оправдания. При обучении необходимо заботится, чтобы сделать изучаемое понятным, а не доказывать на достаточном уровне строгости.

Индуктивное обоснование фактов на начальных этапах обучения обеспечивает более осознанное и глубокое понимание материала, чем формально дедуктивное. На начальном изучении начертательной геометрии необходимо больше использовать наглядных макетов, где студент может наблюдать способы проецирования на плоскости проекции, наглядно увидеть сквозные вырезы поверхностей, взаимное положение прямых и т.д. Целесообразно

наиболее широко использовать наблюдение и опыт, основанные на интуиции совместно с элементами дедукции, для создания ситуации потребности в логическом доказательстве. Наблюдения и опыт должны быть направлены на возможность извлечь очевидные закономерности, геометрические факты, идей доказательства. Например, предложив студентам рассмотреть различные объекты архитектуры с разных углов обзора, можно перейти к проецированию предметов на три плоскости проекции, или направив луч света на прямую, имеющую различное положение в отношении плоскостей проекции и получив тень на плоскости определить положение прямой в пространстве.

Данный пример показывает, как с помощью наблюдения и опыта эмпирический материал абстрагировался в конкретные определения и понятия.

Переход от частного к общему, от наблюдения и опыта к обобщению, вывод общего из частных посылок — является индукцией. Применение индукции в обучении должно быть направлено к открытию истины, необходимо подчеркивать, что заключение является лишь предположением, которое должно быть доказано, если оно истинно, или опровергнуто, если оно ложно. Для определения общей закономерности, студентом, при рассмотрении частных посылок, необходимо, чтобы частное содержание, выраженное в посылках, не входило в общее заключение, видоизменялось, для облегчения неизменного, что составляет содержание заключения.

При организации эмпирического материала применяется и аналогия. В рассуждении по аналогии, заключение является лишь правдоподобным, имеет характер предположения. Рассуждение по аналогии подразумевает сходство предметов (например: плоскости задан-

ные плоской фигурой и следами имеют общие свойства). Само понятие «сходство» не обладает достаточной ясностью (плоскости заданные плоской фигурой и следами на чертеже выглядят совершенно по-разному). Все рассуждения по аналогии должны быть доказаны, так как заключения по аналогии могут быть ложными.

Обобщение и абстрагирование — логические приемы, применяемые совместно при обучении. Обобщение это выделение общих свойств, принадлежащих данному классу объектов. Абстрагирование это отвлечение от общих свойств выделенных в процессе обобщения. Обобщение и абстрагирование вместе с индукцией применяются в процессе формирования понятий и как важное эвристическое средство. Материал, подбираемый для формирования нового понятия должен подбираться таким образом, чтобы обобщить существенные свойства, составляющие формируемое понятие. Приведем пример: прямая — бесконечна, прямая может иметь общее или частное положение, прямая параллельна горизонтальной плоскости проекции — горизонталь, прямая параллельна одной из плоскостей проекции (не важно горизонтальной, фронтальной или профильной) — прямая уровня. С помощью обобщения и абстрагирования мы переходим от конкретных определений к общим от общих к конкретным.

Рассмотренный аспект учебной деятельности поможет преподавателю начертательной геометрии наиболее правильно подойти к организации учебного процесса и заинтересовать студента в изучении предмета, что является первоочередной задачей для формирования всесторонне развитой личности и следовательно квалифицированного специалиста.

А.Д. Семякина, М.В. Цыганов, Ю.А. Боженко

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ В РЕЗКО-КОНТИНЕНТАЛЬНОМ КЛИМАТЕ

В данной статье рассматриваются недостатки литого асфальтового бетона и возможные способы их частичного устранения.

Литой асфальтовый бетон (литой асфальт) представляет собой разновидность горячего асфальтового бетона, в котором все межзерновые поры полностью заполнены асфальтовым вяжущим веществом, а весовое количество битума повышенной вязкости в вяжущем веществе несколько больше, чем в вяжущем обычного (пластичного) асфальтового бетона. Вследствие повышенной пластичности литого асфальта в нем после укладки и уплотнения практически отсутствуют остаточные пустоты. Он не способен также к заметному дальнейшему уплотнению в эксплуатационный период под воздействием движения транспорта [1].

В настоящее время литой асфальтовый бетон раскладывается и уплотняется с применением высокопроизводительной техники, что позволяет повысить требования к составу и свойствам литого асфальтового бетона и расширить области его применения. Современная техника по укладке литого асфальтового бетона позволяет получить ровное с высокой степенью однородности уплотнения шероховатое покрытие и вводить в эксплуатацию сразу после концевидации шероховатого слоя.

Для литого асфальтового бетона применяется мелкий, реже средней крупности щебень или гравий. Некоторая округленность граней щебеночного материала не снижает его качества и в известной степени способствует большей подвижности литой асфальтобетонной массы. Щебень и песок должны быть высокосортными, как и для обычных разновидностей горячего асфальтового

бетона. В минеральном порошке желательно повышенное содержание фракции мельче 0,071 мм, например, свыше 75%, чтобы повысить теплостойкость и прочность монолита [2]. В литом асфальте больше, чем в других разновидностях асфальтового бетона содержится минерального порошка и битума [3].

Современный способ укладки производится высокомеханизированными с автоматическим регулированием качественных показателей комплексами. Приготовление смесей литого асфальтового бетона осуществляется в смесительных установках, позволяющих регулировать технологический процесс в широком пределе температур и компонентов смеси.

Температурный режим приготовления литого асфальтового бетона находится в интервале 180–250°. Температурный режим приготовления литого асфальтового бетона конкретно выбирается в зависимости от состава смеси, технологии приготовления и укладки покрытия.

С завода литой асфальт должен транспортироваться в специальных термосах, в которых необходимая температура поддерживается до момента укладки и масса перемешивается во избежание ее расслоения.

Литой асфальтовый бетон укладывается по пористому крупнозернистому асфальтовому бетону или другому промежуточному пористому слою, например, черного щебня, чтобы избежать пузырчатости при испарении воды, случайно попавшей между литым асфальтовым покрытием и плотным основанием.

Состав литого асфальта устанавливается в лабораториях с учетом реальных условий.

Преимущество литого асфальтового бетона заключается в том, что работы по его укладке можно производить при сравнительно низких температурах воздуха, а если объем ремонтных работ невелик, то даже и на морозе, причем без ущерба для качества работ и с повторным использованием старого асфальтового бетона, вырубленного из покрытия. Преимуществом покрытий из литого асфальта является их высокая прочность, высокая износостойкость и достаточная шероховатость. Последняя придается покрытию с помощью дополнительных мер – распределением по поверхности сухого неокатанного песка, высевок или первых фракций мелкого щебня (5–8 мм), лучше предварительно оcherненных битумом и последующей их прикаткой.

К отрицательным свойствам литого асфальта следует отнести возможность к повышенной податливости покрытия к сдвиговым деформациям при высокой температуре летом и к трещинообразованию от неравномерных температурных напряжений, особенно в районах с резко континентальным климатом [1].

Добавки в виде резиновой крошки, кубовых остатков полимерного производства и синтетических каучуков приводят очень часто к ухудшению некоторых свойств литого асфальтового бетона. Наши исследования показали, что эти недостатки можно компенсировать, используя в качестве добавок кубовые остатки производства силиконовых каучуков, а также резиновой крошки и другого вторичного сырья на основе силиконовых каучуков. Добавки в виде силиконовых каучуков и резиновой крошки на их основе позволяют расширить температурные режимы технологического процесса по изготовлению и укладки литого асфальтового бетона и компенсировать недостатки литого асфальтового бетона, которые присущи ему при добавках других полимеров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рыбьев И.А. Асфальтовые бетоны. – М.: Изд-во «Высшая школа», 1969.
2. Волков М.И., Борщ И.М., Королев И.В. Дорожно-строительные материалы. Изд-во «Транспорт», 1965.
3. Волков М.И., Борщ И.М., Королев И.В., Грушко И.М. Дорожно-строительные материалы. Изд-во «Транспорт», 1975.

И.Е. Степанова

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ КАК ПРОЦЕСС ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Представлены сведения о структуре самостоятельной работы студентов.

В последнее время обучение студентов высших учебных заведений не представляется возможным без активизации самостоятельной работы, интенсификации их самостоятельной познавательной деятельности и эффективных способов руководства ею. Это в первую очередь обусловлено социальными запросами общества, когда современный специалист должен иметь высокий уровень подготовки, обладать профессиональными навыками, уметь принимать

самостоятельные решения, уметь выбирать в значительном объеме информацию, нужную для решения поставленной задачи и обрабатывать её.

Формирование профессиональных компетенций находится в тесной связи с опытом организации самостоятельной работы, накопленным в студенческие годы. Выпускник может оказаться в трудном положении, если за годы учёбы в учебном заведении не научится навыкам самостоятельного приобретения

знаний, навыкам повседневного самообразования.

В настоящее время наука развивается стремительно, знания обесцениваются очень быстро. Другими словами, через 3–5 лет выпускник учебного заведения теряет большую часть знаний, полученных за годы учёбы. Поэтому одна из основных задач высших учебных заведений – научить учиться.

Реализации этой задачи должны быть подчинены организация и осуществление воспитательно-образовательного процесса, все виды занятий должны строиться так, чтобы они учили студентов творческому, научному подходу к любому вопросу, приобретению умений и навыков самостоятельной работы.

Особое значение имеет такая организация самостоятельной работы, которая, придавая личностный смысл получаемому образованию, учитывая уровень подготовленности к самостоятельной работе, стимулировала бы творческие силы и способности обучающихся, актуализировала внутренние познавательные мотивы учения, способствовала бы развитию навыков самообразования, способности к саморазвитию и самосовершенствованию.

Под самостоятельной учебной работой студента нужно понимать любую организованную преподавателем активную деятельность студентов, направленную на выполнение поставленной дидактической цели в специально отведённое для этого время: поиск знаний, их осмысление, закрепление, формирование и развитие умений и навыков, обобщение и систематизацию знаний.

Самостоятельная работа как дидактическое явление представляет собой, с одной стороны, учебное задание, составленное для достижения определённой дидактической цели. С другой стороны – форму проявления соответствующей познавательной деятельности: памяти, мышления, творческого воображения при выполнении студентами учебного задания, которое, в конечном счёте, приводит его либо к получению совершенно нового, ранее неизвестного

ему знания, либо к углублению и расширению сферы действия уже полученных знаний.

Следовательно, самостоятельная работа – это такое средство обучения, которое:

- в каждой конкретной ситуации усвоения соответствует конкретной дидактической цели и задаче;

- формирует у обучающегося необходимый объём и уровень знаний, навыков и умений для решения определённых познавательных задач на каждом этапе его движения от незнания к знанию;

- вырабатывает у студентов психологическую установку на самостоятельное систематическое пополнение своих знаний и выработку умений ориентироваться в потоке научной и общественной информации при решении новых познавательных и профессиональных задач;

- является важнейшим орудием педагогического руководства и управления самостоятельной познавательной деятельностью обучающегося в процессе профессионального обучения.

В теории и практике высшей школы встречаются разнообразные определения самостоятельной работы студентов. Одни считают, что самостоятельная работа в структуре учебного процесса в вузе выступает в системе лекционных, практических занятий в виде восприятия и самостоятельного осмысления студентами сообщаемой преподавателем информации, воспроизведения ее, участие в решении задач, графических работ и т.п. Другие – считают только ту работу самостоятельной, в ходе которой студент без помощи преподавателя самостоятельно продумывает, анализирует, обобщает учебный материал.

Структурными элементами самостоятельной деятельности являются:

- 1) выделение цели деятельности;
- 2) определение предмета деятельности;
- 3) выбор средств деятельности.

В этом процессе самостоятельная работа, как средство организации учебного познания студента, выступает в двух качествах. С одной стороны, учеб-

ное задание, с другой – самостоятельная работа – форма проявления студентом определенного способа деятельности по выполнению соответствующего учебного задания. Следовательно, самостоятельная работа – это такое средство обучения, которое:

- в каждой конкретной ситуации усвоения соответствует конкретной дидактической цели и задачи;

- формирует у обучающегося на каждом этапе его движения от незнания к знанию необходимый объем и уровень знаний, навыков и умений для решения определенного класса познавательных задач;

- вырабатывает у студента психологическую установку на самостоятельное систематическое пополнение своих знаний и выработку умений;

- является важнейшим условием самоорганизации и самодисциплины студента в овладении методами профессиональной деятельности, познания, поведения;

- является важнейшим орудием педагогического руководства и управления самостоятельной познавательной деятельностью обучающегося в процессе обучения.

Таким образом, самостоятельная работа в вузе выступает в качестве специфических педагогических средств организации и управления самостоятельной деятельности студента в учебном процессе.

Поэтому самостоятельная работа студентов на кафедре нашего профиля имеет два вида:

- 1) самостоятельная работа на учебных занятиях под руководством преподавателя;

- 2) самостоятельная работа дома в соответствии с указаниями преподавателя, полученными на занятии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барабанщиков А.В., Корочкин Б.П. Научно-педагогические основы повышения эффективности самостоятельной работы // Организация и методика самостоятельной работы студентов. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 16–17 мая 1998 г., г. Новосибирск. – М., 1998.

2. Муравьёва А.А., Кузнецова Ю.Н., Червякова Т.Н. Организация модульного обучения, основанного на компетенциях: Пособие для преподавателей. – М.: Альфа-М, 2005.

3. URL: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-1694.html> (дата обращения 14.04.2014).

М.В. Цыганов, Ю.А. Боженко, А.Д. Семячкина

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАЗМЕРНОСТИ МНОГОМЕРНЫХ ПРОСТРАНСТВ

В данной статье исследуется изменение размерности пространств с учетом размерности элементов конгруэнции, отображаемого пространства, пространства отображения и пространства существования.

Решение задач теории изображений осуществляется по принципу преобразования пространств различных размерностей и отображения одних пространств в других. Эти геометрические операции могут быть реализованы неограниченным количеством способов, одним из которых является метод проецирования. Метод проецирования составляет сущность теории изображений. Он лежит в основе алгоритмов решения

всех задач, относящихся к изображению любого вида [1]. Все преобразования рассматриваются в наиболее общем – римановом пространстве R^n [2].

Проецирование — это процесс установления однозначного соответствия между точками пространства и точками подпространств другой размерности (пространства отображения) [3]. Аппаратом установления этого соответствия является конгруэнция.

Под конгруэнцией понимается непрерывное множество пространств данной размерности, заполняющих пространство своего существования таким образом, что каждая точка последнего связана только с одним пространством, называемым элементом конгруэнции [4].

Характеристиками конгруэнции являются размерность пространства её существования n и размерность элемента конгруэнции m (записывается как $K^{n/m}$). Например, конгруэнция поверхностей (двумерных объектов) в трехмерном пространстве – это трехмерная конгруэнция двумерных элементов $K^{3/2}$; конгруэнция линий (одномерных объектов) в двумерном пространстве – двумерная конгруэнция одномерных элементов $K^{2/1}$. При этом размерность элементов конгруэнции всегда меньше размерности пространства их существования ($m < n$). Это означает, что в трехмерном пространстве существования возможны только конгруэнции двумерных, одномерных и нульмерных пространств, то есть конгруэнции поверхностей, линий и точек; в двумерном возможны конгруэнции линий и точек; в одномерном – только точек.

Конгруэнция с элементами данной размерности может быть получена как результат взаимного пересечения конгруэнций, имеющих элементы больших размерностей. Например, конгруэнция линий в трехмерном пространстве может трактоваться как пересечение двух конгруэнций поверхностей. Результатом пересечения трех конгруэнций поверхностей в трехмерном пространстве будет трехмерная конгруэнция точек ($K^{3/0}$). Эта же конгруэнция точек может быть получена как пересечение конгруэнции поверхностей ($K^{3/2}$) и конгруэнцией линий ($K^{3/1}$). Двумерная конгруэнция точек ($K^{2/0}$) получается в результате пересечения двух конгруэнций линий ($K^{2/1}$).

Конгруэнции являются универсальным аппаратом отображения пространств любой размерности.

Кроме данного объяснения, что такое проектирование, существует еще одно его определение.

Проецирование – это выделение из конгруэнции элементов, инцидентных точкам погруженной в нее фигуры. Точка выделяет единственный связанный с ней элемент конгруэнции – проецирующий элемент. В зависимости от конкретно заданной конгруэнции проецирующим элементом может быть как точка, так и линия, и поверхность, или даже пространство любой большей размерности.

В конгруэнцию могут погружаться пространства разной размерности, не превышающей размерности пространства существования. Такие пространства называются отображаемыми (Ω). Например, в конгруэнцию могут погружаться нульмерные (точки), одномерные (линии), двумерные (поверхности) и трёхмерные (тела) пространства, которые в свою очередь существуют в трёхмерном пространстве R^3 . Отображаемое пространство Ω выделяет из конгруэнции множество проецирующих элементов, проходящих через точки этого пространства. Это множество называют проецирующим пространством [6].

Если отображаемое пространство нульмерно (Ω), выделенное им из конгруэнции пространство равно элементу конгруэнции ($\theta = K$). В остальных случаях проецирующие пространства имеют большие размерности, чем соответствующие им элементы конгруэнций.

Проецирующее пространство является топологическим произведением отображаемого пространства и проецирующего элемента:

$$\theta = \Omega * K. \quad (1)$$

Размерность проецирующего пространства равна сумме размерностей его сомножителей:

$$n_\theta = n_\Omega + n_K. \quad (2)$$

Из (1) и (2) имеем, что в случае точечной конгруэнции (конгруэнции нульмерных элементов) проецирующее пространство равно самому отображаемому пространству ($\theta = \Omega$). Когда же конгруэн-

ция состоит из одномерных элементов, точка (Ω^0) выделяет из этой конгруэнции проецирующую линию θ^1 , линия Ω^1 — проецирующую поверхность θ^2 , поверхность Ω^2 — проецирующее трехмерное пространство θ^3 , тело Ω^3 — проецирующее четырехмерное пространство θ^4 .

Таким образом, проецирующее пространство, так же как и конгруэнция, из которой оно выделено, является структурным. Структурное проецирующее пространство содержит геометрическую информацию об объектах, расположенных в отображаемом пространстве, и может переносить эту информацию на любой другое пространство, называемое пространством отображения П.

Проекционное изображение данного пространства на другое пространство осуществляется как пересечение проецирующего пространства с пространством отображения. Проекция отображаемого пространства (Ω') есть фигура пересечения проецирующего пространства θ с пространством отображения П:

$$\Omega' = \theta \cap \Pi.$$

На основании обобщения доказательства теоремы, приведённой в работе Четверухина Н.Ф. [5], Соболевым была предложена более общая формула [4]:

$$n = n_{\Omega} + n_K + n_{\Pi} - n_R,$$

где n — размерность проекции; n_{Ω} — размерность отображаемого пространства; n_K — размерность элемента конгруэнции; n_{Π} — размерность пространства отображения; n_R — размерность пространства существования.

По выше указанной формуле мы рассчитали значения размерностей проекций для пространств существования от R^1 до R^{11} , соответствующие конкретным значениям размерностей элемента конгруэнции n_K , отображаемого пространства n_{Ω} и пространства отображения n_{Π} .

Полученные результаты позволяют установить:

Размерность проецирующего элемента конгруэнции всегда меньше раз-

мерности пространства существования ($n_K < n_R$);

Размерность пространства отображения не может быть больше размерности пространства существования ($n_{\Pi} \leq n$).

Значения с минусом указывают на то, что в данных условиях невозможно пересечение произвольно заданных проецирующего пространства θ и пространства отображения П.

Учитывая вышеуказанные закономерности можно расширить расчет до еще больших значений размерностей взаимодействующих пространств.

При проецировании объектов различной размерности, существующих в трёхмерном пространстве ($n_R=3$), при помощи конгруэнции одномерных элементов ($n_K=1$) на различные пространства отображения n_{Π} получим:

Проекцией точки на двумерное пространство отображения будет являться точка, на трехмерное — линия;

Проекция линии на одномерном пространстве это точка, на двумерном — линия, на трехмерном — поверхность;

Проекция поверхности на нульмерном пространстве — точка, на одномерном — линия, на двумерном — поверхность, на трехмерном — тело;

Проекция тела на нульмерном пространстве — «линия», на одномерном — «поверхность», на двумерном — «тело», на трехмерном — «четырёхмерное пространство».

Некоторые значения размерности проекций, рассмотренные выше, больше, чем размерности соответствующих им пространств отображения. Такие размерности — это вырожденные проекции.

Из расчета видно, что пространство проекций данной размерности не может вместиться в пространство отображения меньшей размерности. В этих случаях вырожденные проекции представляют собой «сплюснутые» пространства, совмещающие всеми своими точками с пространствами отображения, имеющими меньшие размерности.

Из-за того, что пространство с большей размерностью вынуждено

уместиться в пространство отображения с меньшей размерностью оно сплющивается и происходит потеря размерности соответствия.

Существуют действительные и мнимые пространства. Мнимое пространство – это пространство, расположенное симметрично действительным, как бы в противоположном направлении координатных осей. Можно предположить, что переход из действительного пространства в пространство мнимой размерности – это переход через пространство нулевой размерности. Чтобы попасть из пространства одной размерности в пространство другой нужно пройти через это нульмерное пространство. При этом переходе происходит потеря размерности соответствия, и очень важным вопросом исследования является определение закономерностей и физических интерпретаций изменений размерности при этих переходах.

Так же допускается, что пространства разной размерности могут пересекаться каким-либо способом и их пересечение будет являться новым пространством между одним и другим пересекающимися пространствами. Эти пересечения могут быть любой размерности, но не больше размерности пересекающихся пространств. Пространства могут пересекаться только в том случае, если они принадлежат одному и тому же пространству существования и их размерности не превышают размерности пространства существования. Переход из одного пересекающихся пространств в другое, проходя через пространство пересечения, будет теряться определенная часть размерности соответствия. Определение закономерностей изменения размерности при этих переходах является темой дальнейшего исследования.

В чем заключается закономерность преобразования пространства большей размерности в пространство меньшей размерности. Допустим, что пространству существования принадлежит какое-

либо многомерное пространство и это многомерное пространство необходимо уместить в пространстве меньшей размерности, находящееся в том же пространстве существования. Возможно, что это многомерное пространство можно геометрически изменить так, чтобы преобразовать и в результате этого преобразования многомерное пространство будет складываться из пространств меньшей размерности, которые будут равны или меньше размерности пространства, в которое необходимо уместить данное многомерное пространство. В результате дифференциации и изменений некоторые элементы многомерного пространства в определенных местах схождения будут являться пространством нульмерной размерности, одномерной, двумерной, т.е. элементами меньшей размерности данного многомерного пространства. Исходя из вышесказанного, используя такие преобразования, в пространстве меньшей размерности можно уместить пространство большей размерности, при условии, что оба пространства находятся в одном пространстве существования, размерность которого равна сумме размерностей этих пространств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Александров П.С. Введение в теорию множеств и общую топологию. – М.: Наука, 1977.
2. Соболев Н.А. О размерности пересечения геометрических объектов. Сб. научно - метод. статей по начерт. геом. и инж. графике. Мин. Высш. и ср. спец. образования СССР. – М.: Высшая школа, 1980.
3. Соболев Н.А. Геометрические основания теории изображений. Изд-во МАРХИ, 1985.
4. Четверухин Н.Ф. Высшая геометрия. – М.: Учпедгиз, 1939.
5. Четверухин Н.Ф. Теоретические основания начертательной геометрии. Часть I. – М.: МАИ, 1971, Часть II, М.: МАИ, 1973.
6. Геометрические тела и их отображения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://grcad.ru/grc20/rag3.htm>.

Ю.М. Цыганова

СПОСОБЫ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПО ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

В данной работе проанализированы способы организации самостоятельной работы студентов архитектурно-художественных специальностей по графическим дисциплинам. Предложены способы организации самостоятельной работы студентов в условиях изменения учебных программ.

Одной из целей высшего образования является формирование полноценного специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию и исследовательской деятельности, а так же умеющего грамотно организовывать рабочее время для достижения наилучших результатов. Поэтому важное значение приобретает задача рациональной организации самостоятельной работы студентов [1]. Однако этот вопрос является недостаточно исследованным на данный момент. Большое внимание в современной литературе уделяется орга-

низации личного времени человека уже работающего, например, руководителей проектов, управленца среднего звена [2, 3] и т.д. Время на самостоятельную работу студентов, как с непосредственным участием преподавателя, так и без участия преподавателя, увеличивается лишь в небольшом числе ВУЗов. Для студентов необходимо проводить лекции или дополнительные занятия по организации времени обучения.

Приведем классификацию категорий самостоятельной работы, реализуемую в ВУЗах (рис. 1).

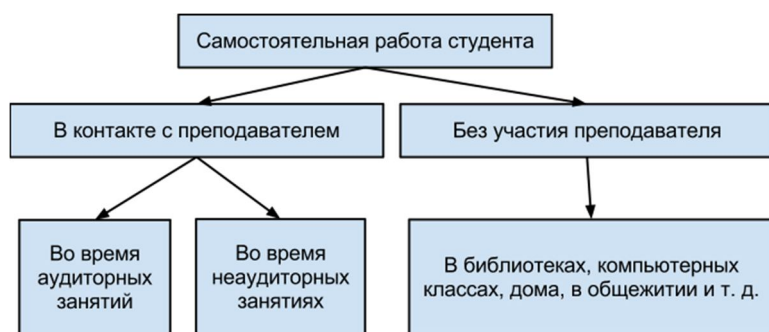


Рис. 1

Различают самостоятельную работу студента с непосредственным участием преподавателя и без участия преподавателя. В частности, работа с преподавателем может проходить на лекциях, семинарах или же осуществляться в форме плановых консультаций, зачетов, экзаменов, защите курсовых работ, графических заданий, то есть на внеаудиторных занятиях. Когда студент остается один на один с полученным заданием, которое зачастую может казаться ему неинтерес-

ным или, что хуже, для студента может оставаться загадкой, где в будущем ему пригодится умение выполнять такого рода задания или понадобятся полученные навыки, о планировании личного времени уже не идет и речи. Студент откладывает задание до тех пор, пока до сдачи или экзамена не останется нескольких дней. В результате — недосыпание, некачественно выполненное задание, задержка сдачи или неудовлетворительная отметка на экзамене. В этой

связи стоит говорить не только о грамотной организации контроля знаний студентов, но и о разработке заданий актуальных навыкам, требуемым от современных специалистов, а так же четкому формулированию для студентов тех сфер профессиональной деятельности, где в будущем им понадобятся приобретаемые навыки и знания.

На данный момент при составлении учебной программы время, отводимое на самостоятельную работу студента, оценивается экспертными методами и не всегда проводится оценка, даже методом по трем значениям, и тем более методами декомпозиции работ, что приводит к недооценке или переоценке времени отводимого на самостоятельную работу студентов без непосредственного участия преподавателя. Так же не учитывается психологические характеристики студентов, учащихся на архитектурно-художественных специальностях [4]. Обладая гуманитарным складом ума этим молодым людям не свойственно четкое распределение и планирование личного времени, расстановка приоритетов для текущих задач. В отличие от студентов технических специальностей, они, зачастую, поддаются своему настроению. Это свойство, в последствие, без грамотной корректировки может сильно мешать уже сформированным специалистам при работе над реальными проектами, когда без умения оптимально планировать свое время невозможно добиться отличных результатов в срок, установленный заказчиком.

На данный момент в русскоязычной литературе можно встретить несколько изданий, которые предлагают достаточно действенные методы организации времени творческих личностей [5], что в какой-то степени может быть использовано и студентами. Для нас больший интерес представляет, скорее не литература, которую могут использовать студенты для улучшения своих качеств планирования личного времени, сколько сами способы организации работы студентов при использовании которых, обучающийся попадал бы в среду, которая бы помогала «идти» студенту по

образовательному процессу. В частности, хочется отметить уже существующую, внедренную, и показывающую хорошее признание у студентов, систему, разработанную в Открытом Евразийском Институте [6]. В полной мере перенести разработанную систему для организации самостоятельной работы студентов для графических дисциплин нельзя, но можно руководствуясь теми же принципами разработать систему для архитектурно-художественных специальностей.

В частности, предлагается использовать систему комбинирующую повышение роли самостоятельной работы в процессе аудиторных занятий и увеличение познавательной активности студентов во внеаудиторное время. Для реализации этой системы необходима разработка форм организации аудиторных занятий, способных обеспечить улучшение качества подготовки студентов к выполнению самостоятельной работы и развитию исследовательских навыков. Вместе с тем, развитие познавательной активности должно способствовать формированию собственного мнения при решении конкретных задач. В этой связи основная роль в организации такой системы возлагается на преподавателя, который занимается не со студентом «вообще», а с конкретной личностью, с ее сильными и слабыми сторонами, индивидуальными способностями и наклонностями. Для этого по каждой теме, предусмотренной в программе, должен быть разработан набор заданий:

1) базовый аудиторный, обеспечивающий студента необходимыми навыками работы;

2) базовый набор, выполняемый без непосредственного участия преподавателя для закрепления полученного материала на лекциях и практических аудиторных занятиях;

3) творческий набор заданий, развивающий в студентах способность организовывать и проводить исследовательскую работу как самостоятельно, так и в группе.

Перед выполнением творческих заданий студенту предлагается спланиро-

вать проведение работ, например, в виде диаграммы Ганта, с проведением декомпозиции работ. После обсуждения с преподавателем и учитывая, его экспертные оценки студенту предлагается самому предложить способы контроля хода работ и методы оценки. Для того чтобы студенты всех факультетов ВУЗа могли познакомиться с работами своих коллег и перенять наиболее удачный опыт предлагается организовывать внутренние по ВУЗу просмотры. Контрольные сроки выполнения работ предлагается привязывать к срокам подачи работ на олимпиады, конкурсы, конференции, чтобы у студентов был дополнительный стимул выполнить работу качественно и в срок. При этом со стороны преподавателя в этот момент стоит задача показать студентам, насколько важно участие в таких мероприятиях для становления будущих профессионалов.

Для планирования выполнения творческих заданий студент может подобрать некоторые, наиболее подходящие ему инструменты:

- 1) записные книжки,
- 2) ежедневники с почасовой детализацией суток,
- 3) специализированное программное обеспечение для планирования времени, например, MS Project, LeaderTask, Google-календарь, GanttProject, OpenProj, Open Workbench, Gnome Planner.

Основным вопросом после выбора подходящего инструмента планирования, остается то, каким образом распорядиться собственным временем. В этой связи, хочется отметить, что на данный момент существует несколько общепризнанных методик. В частности, методика Бенджамина Франклина, Стивена Кови, ABC-метод и т. д.

Общим в них является то, что человек выбирает жизненные ценности, на их основе долгосрочные и краткосрочные цели, которые делит на подзадачи, затем расставляет приоритеты, и моменты завершения распределяет на различных временных горизонтах (сутки, неделя, месяц, квартал, год). После выполнения

задачи человек оценивает результаты на основании чего, корректирует свои дальнейшие планы. Для успешной работы по этим методикам, человеку необходимо развивать в себе навык абстрагироваться на время выполнения какой-то конкретной задачи от остальных.

В итоге, такая система, сочетающая в себе профессиональные способы организации времени и творческие задания, направленные на развитие в студенте познавательной активности наряду с приобретением профессиональных навыков могут показать хорошие результаты. Творческие задания разовьют в студенте любовь к исследовательской деятельности, а способ организации времени позволит выполнять задания качественно и в срок. Так же эта система является прообразом реальных рабочих условий и, встретившись с ними уже в своей профессиональной деятельности, молодой специалист окажется вооруженным необходимыми знаниями и навыками, обеспечивающими успешное выполнение работ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Черноусова А.М. О проблемах организации самостоятельной работы студентов / «Научно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов в соответствии с ФГОС ВПО» Оренбург. — С. 1678–1681. Режим доступа: http://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf7/S20.pdf.
2. Брукс Ф. Мифический человеко-месяц, или как создаются программные системы. — М.: Символ-Плюс, 2010. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/83760>.
3. Малкольм Гладуэлл. Переломный момент. Как незначительные изменения приводят к глобальным переменам. — М.: Альпина Паблишерз, 2012.
4. Педагогика и психология высшей школы : учебное пособие. (ред. М.В. Буланова-Топоркова). Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/bulan/13.php.
5. Яна Франк. Муза и Чудовище: как организовать творческий труд. <http://mann-ivanov-ferber.ru/books/paperbook/Muza>.
6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.eoi.ru>.

СЕКЦИЯ «ФИЗИКА»

Л.А. Васильева, П.В. Бондаренко, Н.В. Азизова

НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СЛУЧАЙНЫХ БОКОВЫХ СИЛ

Представлен проект расчетно-графической работы для студентов, специализирующихся по безопасности дорожного движения.

Целью работы является создание проекта расчетно-графической работы для студентов на основе анализа неустойчивости автомобиля по результатам компьютерного моделирования зависимостей скорости возникновения неустойчивости от массы и коэффициента сопротивления уводу.

Одной из главных причин неустойчивости является увод шин, который возникает под действием случайных боковых сил – порыв ветра, неровности дороги в профиле и др.

Угол увода — это угол между направлением, заданным рулевым управлением, и направлением, под которым катится колесо.

Под действием боковой силы автомобиль может переместиться по направлению ее действия. Если дорога не скользкая и сцепление шины с дорогой достаточно велико, ближняя к дороге часть шины остается сцепленной с дорогой, сечение шины искривляется, деформируется, а колесо под действием боковой силы смещается на какое-то расстояние (рис. 1) [1].

Зависимость между поперечной реакцией дороги Y и углом увода δ [2]:

$$Y = k_{yb} \cdot \delta_{yb},$$

где k_{yb} — коэффициент сопротивления уводу.

Каждая шина имеет свой коэффициент сопротивления уводу, который

определяется как отношения боковой силы, к углу увода выраженного в радианах и зависит от нескольких параметров: ширины и высоты профиля шины, давления воздуха в шине, нормальных и касательных нагрузок, режима движения колеса.

Углы увода передних и задних колес и соотношение между ними являются основными параметрами, характеризующими поворачиваемость автомобиля.

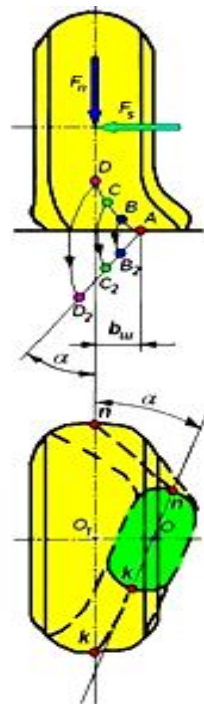


Рис. 1. Схема возникновения угла увода колеса

В зависимости от соотношения углов увода передних и задних колес, автомобили могут иметь различную поворачиваемость: нейтральную, недостаточную и излишнюю.

Наиболее опасный с точки зрения возникновения неустойчивости под действием боковых сил, является случай с излишней поворачиваемостью автомобиля.

Излишней поворачиваемостью автомобиль обладает, если боковой увод колес задней оси больше, чем угол увода колес передней оси, и угол поворота машины относительно центра масс увеличивается.

При действии боковой силы P_6 двигавшийся прямолинейно автомобиль с излишней поворачиваемостью начинает перемещаться по кривой вокруг центра поворота O (рис. 2).

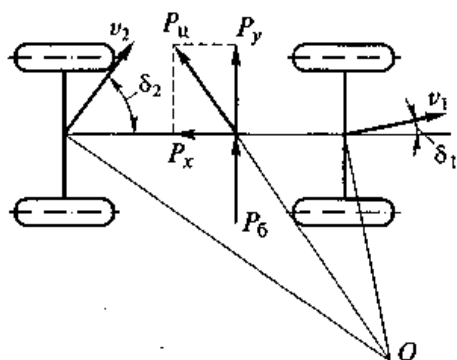


Рис. 2. Схема движения автомобиля с излишней поворачиваемостью при действии боковой силы.

Здесь v_1, v_2 — векторы скоростей передних и задних колес,
 O — центр поворота автомобиля;
 $P_{ц}$ — центробежная сила инерции;
 P_6 — случайная боковая сила

В этом случае поперечная составляющая P_y центробежной силы $P_{ц}$ действует в ту же сторону, что и боковая сила P_6 . Увод колес возрастает, что приводит к увеличению центробежной силы. И если не повернуть управляемые колеса в противоположную начавшемуся повороту сторону, то автомобиль будет двигаться по кривой непрерывно уменьшающегося радиуса (по спирали).

Автомобиль перестаёт подчиняться рулевому управлению, в результате чего может произойти занос или опрокидывание [2].

В данной работе используем программу для моделирования неустойчивости автомобиля [3].

Интерфейс программы позволяет пользователю задавать массу автомобиля и варьировать её распределение по колёсным осям, задавать коэффициент сопротивления увода шин. Результат моделирования отображаются в виде графиков зависимостей скорости возникновения неустойчивости от соотношения нагрузки на колёсные оси и от соотношения коэффициентов сопротивления уводу шин (рис. 3).

Углы увода δ_A и δ_B пропорциональны поперечным силам P_{y1} и P_{y2} , которые в свою очередь пропорциональны квадрату скорости:

$$\delta_A = \frac{P_{y1}}{k_{yB1}} = \frac{M_1 v^2}{R_3 k_{yB1}} \text{ и}$$

$$\delta_B = \frac{P_{y2}}{k_{yB2}} = \frac{M_2 v^2}{R_3 k_{yB2}},$$

где k_{yB1} и k_{yB2} — коэффициенты сопротивления уводу соответственно переднего и заднего мостов, Н/рад; M_1 и M_2 — массы, отнесенные соответственно к переднему и заднему мостам, кг.

Отсюда можно получить формулу скорости возникновения неустойчивости:

$$V_{yB} = \sqrt{\frac{L}{(M_2/K_2 - M_1/K_1)}},$$

где L — колёсная база.

Каждой бригаде студентов предлагаем подобрать автомобиль для компьютерного исследования, задать его массу и колёсную базу.

1. В качестве первого задания в расчётно-графической работе предлагается построить графики зависимости скорости возникновения неустойчивости от соотношения нагрузки на заднюю и пе-

реднюю оси при трёх различных значениях соотношения коэффициентов сопротивления уводу:

1. Построить график зависимости скорости возникновения неустойчивости и отношения масс на колёсные оси для автомобилей с нейтральной поворачиваемостью $k_1 = k_2$. Значения k подбирается пользователем и вводится с клавиатуры.

2. Построить график зависимости для автомобилей с недостаточной поворачиваемостью $k_1 < k_2$.

3. Построить график зависимости для автомобилей с излишней поворачиваемостью. $k_1 > k_2$.

4. Проанализировать эти графики и выбрать наиболее безопасный вариант распределения положения груза в автомобиле. Написать вывод.

Обратить внимание, что даже для случаев 2 и 1 (автомобили с нейтральной и недостаточной поворачиваемостью) возникает опасность возникновения неустойчивости при неправильном распределении нагрузки по колёсным осям.

II. В качестве второго задания предлагается построить графики зависимости

скорости возникновения неустойчивости от соотношения коэффициентов сопротивления уводу задних и передних колёс автомобиля при трёх различных значениях соотношения нагрузки на переднюю и заднюю колёсные оси автомобиля:

1. При равномерном распределении нагрузки по колёсным осям. $M_1 = M_2$.

2. При перегруженной передней колёсной оси. $M_1 > M_2$.

3. При перегруженной задней колёсной оси. $M_1 < M_2$.

4. Провести анализ графиков, учитывая, что область:

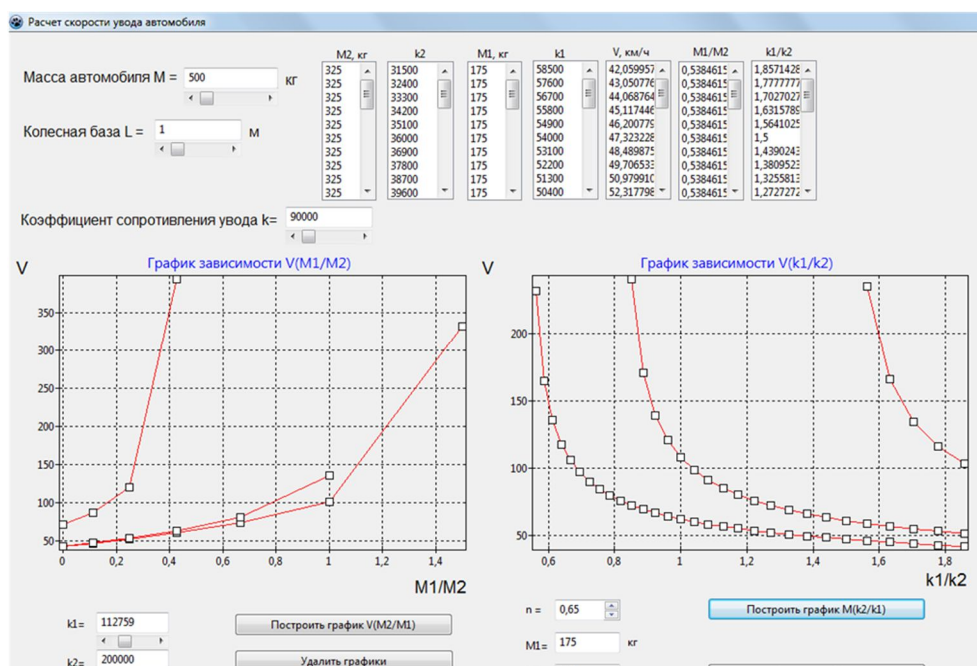
$k < 1$ — это случай недостаточной поворачиваемости;

$k = 1$ — это случай нейтральной поворачиваемости;

$k > 1$ — это случай излишней поворачиваемости.

5. Студенту предлагается построить графики и сделать выводы.

III. В третьем задании студентам предлагается оценить скорость внезапного порыва ветра, при которой может возникнуть неустойчивость.



Сопротивление движению автомобиля со стороны воздуха состоит из лобового сопротивления, трения воздуха о боковые поверхности автомобиля, завихрения воздуха около колес и под кузовом.

Суммарная сила сопротивления воздуха движению автомобиля выражается формулой аэродинамики [4]:

$$P_w = \frac{K_b F v}{13},$$

где K_b — коэффициент сопротивления среды, зависящий от формы автомобиля и качества отделки поверхности; F — лобовая площадь автомобиля; v — скорость движения автомобиля.

Коэффициент сопротивления среды K_b получают опытным путем, продувая модель автомобиля в аэродинамической трубе.

Лобовая площадь определяется по формуле:

$$F = 0,8BH,$$

где B и H — габаритные ширина и высота автомобиля.

В нашем расчете будем подставлять вместо лобового сопротивления боковую силу, вместо лобовой площади — боковую, тогда под v понимается искомая скорость порыва ветра. В этом случае величины B и H — длина и высота автомобиля соответственно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Туревский И.С. Теория Автомобиля. — М.: Высшая Школа, 2005.
2. Голомидов А.М. Эксплуатационные свойства автомобилей с приводом на передние колёса. — М.: Машиностроение, 1986.
3. Васильева Л.А., Бондаренко П.В., Шароян А.А., Ивлева Е.Ю. Компьютерное моделирование неустойчивости движения автомобиля, вследствие увода шин под действием случайных боковых сил : м-лы междунаучно-практической конференции «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2012». Том 2. — Одесса, 2012.
4. Федотов Г.А., Поспелов П.И. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. В 2 кн. Кн.1: Учебник. — М.: Высш. шк., 2009. — 646 с.

СЕКЦИЯ «НЕФТЕГАЗОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ»

А.Н. Ахметова, Г.А. Булычев

КОНЦЕВАЯ СТУПЕНЬ СЕПАРАЦИИ НЕФТИ

Представлена конечная ступень сепарации нефти.

Сепарация газа от нефти начинается как только давление снизится до давления насыщения. Это может произойти в пласте, в стволе скважины или в трубопроводах. Выделение газа из нефти будет увеличиваться с уменьшением давления. Выделившийся газ стремится в сторону пониженного давления: в пласте — к забою скважины, в скважине — к ее устью и далее в нефтегазовый сепаратор.

Разгазирование нефти при определенных регулируемых давлениях и температурах называется сепарацией. Регулируемые давление и температура позволяют создать условия для более полного отделения газа от нефти.

Сепарацию нефти осуществляют, как правило, в несколько ступеней.

Ступенью сепарации называется отделение газа от нефти при определенных давлении и температуре. Нефтегазовую (нефтеводогазовую) смесь из скважин сепарируют сначала при высоком давлении на первой ступени сепарации, где выделяется основная масса газа. Затем нефть поступает на сепарацию при среднем и низком давлениях, где она окончательно разгазируется. Схема предварительного разгазирования нефти: нефтегазовая смесь I поступает в нефтегазовый сепаратор. Нефть II после отделения от газа поступает в буферные емкости и далее откачивается в нефтесборный коллектор. Газ из нефтегазового сепаратора поступает в газовый сепаратор. После отделения капельной жидкости, газ под собственным давлением по газосборным коллекторам и газопроводу транспортируется на ГПЗ.

Концевая ступень сепарации нефти.

Технической задачей данной полетной модели является увеличение степени дегазации нефти с последующим снижением упругости ее паров при перенном расходе, в широком диапазоне при подаче ее на дальний транспорт или в емкости хранения. Поставленная техническая задача решается за счет того, что в предложенной установке концевой сепарации нефти. КСУ, содержащей концевой сепаратор колонного типа, с нефтеподводящим и нефтеотводящим коллекторами и трубами, газовый коллектор с газоотводящими трубами, задвижку, установка содержит входной горизонтальный сепаратор, соединенный трубой для подвода высоконапорного (активного) газа к вакуумкомпрессору, концевой сепаратор выполнен в виде 3–7 вертикальных концевых сепараторов, соединенных между собой перемышками, которые вместе с газоотводящим коллектором и газоотводящими трубами представляют собой обвязку в виде устойчивой пространственной конструкции, а верхние их части соединены с входным сепаратором нефтеподводящими трубами, каждая из которых снабжена тангенциальным элементом — вводом, содержащим вакуумную пару: сопло и конфузор, над тангенциальным элементом — вводом расположен каскадный каплеуловитель, газоотводящий коллектор соединен с вакуумкомпрессором, имеющим трубу для подачи сжатого газа потребителю, а в верхней части концевых сепараторов под тангенциальным элементом — вво-

дом расположен шнековый перфорированный пеногаситель.

Установка (рис. 1–3) содержит входной горизонтальный сепаратор 1, соединенный трубой 2 для подвода высоконапорного (активного) газа к вакуумкомпрессору 3 в качестве рабочего агента, установка содержит также от 3 до 7 вертикальных концевых сепараторов 4, верхние части которых соединены с входным сепаратором 1, нефтеподводящими трубами 5, соединенными в коллектор 6, каждая из труб 5 снабжена тангенциальным элементом вводом 7 содержащим вакуумную пару: сопло 8 и конфузор 9 для торможения газа с последующим его отводом через кассетный каплеуловитель 10 расположенный над тангенциальным элементом – вводом, в верхней части концевые сепараторы 4 соединены между собой газоотводящим коллектором 12 соединенным в свою очередь с вакуумкомпрессором 3, имеющим трубу 13 для подачи сжатого газа потребителю.

В верхней части концевых сепараторов 4 под тангенциальным элементом – вводом 7 расположен шнековый перфорированный пеногаситель 14, нижние части концевых сепараторов снабжены трубами 15, соединенными в коллектор 16 для отвода нефти, оседающей на внутренних стенках концевых сепараторов 4 и шнековых пеногасителей 14 после ее дегазации на хранение в резервуар 17 и дальний транспорт. Концевые сепараторы 4 в нижней своей части снабжены также трубами 18, соединенными в коллектор 19 для отвода воды и шлама в емкость 20. Запорно-регулирующая арматура (задвижка 21 и регулятор давления 22) «до себя» обеспечивают поддержание заданного режима работы установки. Газоотводящий коллектор 12 с газоотводящими трубами 11 и перемычками 23 между концевыми сепараторами 4 представляют собой обвязку в виде остойчивой пространственной конструкции.

Поскольку для использования данной установки предусмотрен расход нефти в широком диапазоне при подаче

ее на дальний транспорт и увеличении пропускной способности, количество концевых сепараторов берется от 3 до 7, менее 3 – снизит степень дегазации и, кроме того, конструкция потеряет устойчивость и потребует громоздких растяжек, более 7 – экономически нецелесообразно.

Установка работает следующим образом.

Продукция нефтедобычи (нефтеводогазовая) смесь поступает во входной сепаратор 1, из которого по трубе 2 нефтяной газ с избыточной энергией поступает к вакуумкомпрессору 3, во входном сепараторе 1 идет сепарация нефтеводогазовой смеси. Частично дегазированная во входном сепараторе 1 нефть поступает по нефтеподводящим трубам 5 и коллектору 6 через тангенциальный элемент – ввод 7, благодаря которому получает закручивающий импульс на цилиндрические стенки внутри каждого из концевых сепараторов 4 и частично на шнековый пеногаситель 14, внутри тангенциального элемента – ввода 7 перед началом конфузора 9 образуется зона пониженного давления (вакуумирования) благодаря пене газ интенсивно вырывается из общего газожидкостного потока и устремляется через кассетный каплеуловитель к выходу в газоотводящие трубы 11 и коллектор 12, большая скорость высоконапорного газа, подведенного через трубу 2 к вакуумкомпрессору 3 увлекает за собой газ из трубы 11 и коллектора 12 в вакуумкомпрессор 3 где также создается зона вакуумирования, затем сжатый газ подается через трубу 13 потребителю.

Благодаря тангенциальному вводу 7, содержащему сопло 8 и конфузор 9, происходит вакуумное торможение газа, а затем спокойное гашение пены на шнековом перфорированном пеногасителе 14, дополнительно этому способствует кассетный каплеуловитель 10 для осаждения паров легких фракций нефти и паров воды. Этому процессу глубокого разгазирования (стабилизации) нефти способствует естественное изменение температуры по высоте концевых сепараторов.

раторов 4 сверху вниз и за счет конденсации паров в кассетном каплеуловителе 10. Таким образом, указанный процесс ведется под давлением $+0;1$ атм., благодаря отсосу остаточного газа по трубам 11 и коллектору 12 на прием в вакуумкомпрессор 3 для последующей подачи сжатого газа потребителю. Дегазированная нефть под собственным давлением высоты ее столба (концевые сепараторы имеют высоту 15–20 м) перетекает в резервуар по принципу сообщающихся сосудов через трубы 15 и коллектор 16 и на дальний транспорт. Свободная вода и шлам по трубам 18 и коллектору 19 отводится в емкость 20 для дальнейшей подготовки и исполь-

зования в системах поддержания пластового давления в продуктивных залежах. Использование данной установки с переменным числом работающих концевых сепараторов способствует расширению диапазона пропускной способности КСУ, учитывая расчетную группу колебания режимов работы каждого. Значительно повышается степень дегазации нефти. Установка компактна, занимает существенно меньшую площадь застройки. Устойчива и значительно удобней и надежней в эксплуатации по сравнению с известными устройствами подобного назначения в обустройстве сборных пунктов нефти и газа СПНГ.

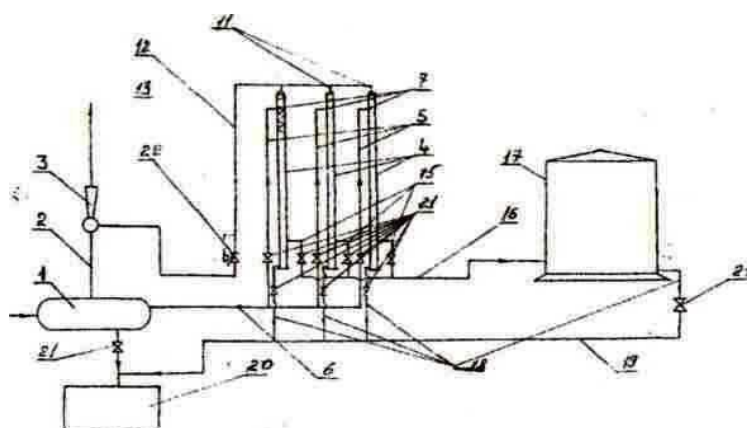


Рис. 1. Принципиальная схема обвязки СПНГ с использованием КСУ

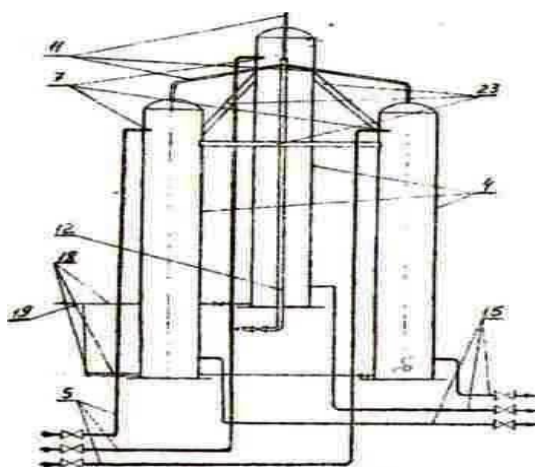


Рис. 2. Принципиальная схема обвязки КСУ

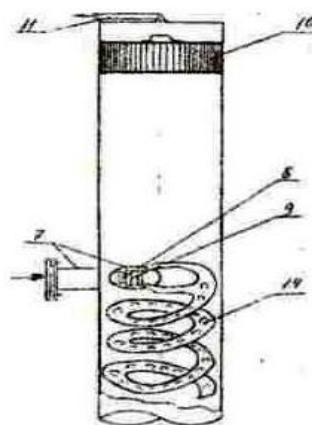


Рис. 3. Разрез верха одной из колонн КСУ

В.Д. Баязитов, В.А. Луговая

ИНДУКЦИОННАЯ НАПЛАВКА ИЗНОСОСТОЙКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Разработан способ индукционной наплавки тугоплавких соединений на основе карбоборидных смесей $(\text{Ti,Cr})\text{B}_2 + \text{W}_2\text{B}_5 + \text{B}_4\text{C}$ шихтой специального состава. Показана эффективность их использования в условиях абразивного изнашивания.

Тугоплавкие карбобориды являются эффективными источниками создания армирующих сплавов с уникальным комплексом физико-механических свойств. Связано это с особенностями структурообразования по сравнению с наплавками ферросплавного легирования.

Концентрация тугоплавкого компонента в наплавленном слое, диссоциация и перемешивание его с матричным металлом определяются температурой, которая зависит от способа наплавки.

Важным отличием метода индукционной наплавки с технологической и энергетической точки зрения является способ подвода тепла. Расплавление нанесенной шихты осуществляется за счет теплопередачи от основного металла. Нагрев происходит с высокими скоростями и обуславливает определенные особенности металлургического процесса и структурообразования в процессах нагрева и последующего охлаждения.

Целью работы является изучение процессов структурообразования при индукционной наплавке композиционных сплавов.

Исследование микроструктуры композиционных покрытий и данные рентгеноструктурного анализа показали следующие особенности формирования структуры наплавленного слоя при индукционном нагреве.

Микроструктура покрытия на основе $(\text{Ti,Cr})\text{B}_2 + \text{W}_2\text{B}_5 + \text{B}_4\text{C}$ характеризуется наличием крупных кристаллов борид-

ных фаз, которые лишь частично оплавились при нагреве. Об этом свидетельствует форма этих частиц. Боридные частицы прочно удерживаются связкой в виде эвтектики, занимающей 40–45% площади шлифа. Образование каркаса скелета из карбоборидной фазы $(\text{Ti,Cr,W})\text{B}_5$ и α -Fe фазы свидетельствует о перераспределении W и B при оплавлении с образованием дисперсионно твердеющих фаз при охлаждении.

При наплавке сормайта (для сравнения), процесс формирования структуры наплавленного слоя проходит по схеме, при которой имеет место полное расплавление исходных наплавочных материалов. Это приводит к образованию первичных карбидов правильной геометрической формы, имеющих гексагональную огранку и карбидной эвтектики ледебуритного характера.

Следовательно, в условиях индукционного нагрева формирование наплавленного слоя на основе тугоплавких соединений происходит по схеме, при которой тугоплавкие соединения сохраняются или частично растворяются в жидкой связке. Глубина подплавления основного металла 1,0–1,5 мм при толщине наплавляемого слоя 2–4 мм. В результате этого в наплавленном слое образуется конечная гетерогенная структура из фаз, когерентно связанных между собой. Природные свойства тугоплавкого соединения используются в полной мере, и наплавленный слой отличается, высокой износостойкостью и твердостью (табл. 1).

Таблица 1

Физико-механические свойства тугоплавких покрытий
по сравнению со сплавом сормайт №1

Свойства	Сормайт №1	$(\text{Ti,Cr})\text{B}_2 + \text{W}_2\text{B}_5 + \text{B}_4\text{C}$	$\text{TiC} + \text{W}_2\text{B}_5 + \text{FeV}$
Плотность	7,18	7,26	7,01
Усилие царапания, г	10,2	19,7	20,3
Ширина царапания, мкм	25,4	12,5	16,4
Твердость HV	585	850	890
Относительная износостой- кость на машине Х4-Б, $\varepsilon_{\text{ср}}$	1	2,15	2,2
Аэроабразивный износ при угле атаки 90°	0,708	0,14	0,061

Д.С. Будников, В.А. Перфилов

УТИЛИЗАЦИЯ БУРОВОГО ШЛАМА

Приведены новые методы использования отходов бурения при производстве строительных материалов.

В процессе добычи нефти вместе с выбуренной породой извлекается буровой шлам, включающий большое количество химических соединений, используемых для приготовления строительных материалов. Отработанный буровой шлам, являясь отходом нефтедобычи, оказывает отрицательное воздействие на окружающую среду. Его запасы, складываемые в незащищенные отвалы, составляют тысячи тонн. Поэтому утилизация бурового шлама является актуальной задачей научных исследований. Полученный в результате добычи из разных скважин в акватории Каспийского моря и сухопутных скважин Астраханской области и предварительной очистки от нефтепродуктов буровой шлам можно разделить на три категории.

Минеральный состав одного из шламов характеризовался наличием до 90% песчаника с большим содержанием мелких фракций до 50 мкм. Второй вид бурового шлама имел в своем составе более 80% доломита и известняка. Третий состав бурового шлама включает до 90% глины.

В последние годы нефтедобывающими предприятиями в производство

внедряются различные технологические решения, направленные на утилизацию отходов бурения. Однако унифицированного способа переработки нефтешламов с целью обезвреживания и утилизации не существует. Все известные технологии переработки нефтешламов можно разделить на следующие группы:

- *термические* — сжигание в открытых амбарах, печах различных типов, получение битуминозных остатков;
- *физические* — захоронение в специальных могильниках, разделение в центробежном поле, вакуумное фильтрование и фильтрование под давлением;
- *химические* — экстрагирование с помощью растворителей, отверждение с применением неорганических (цемент, жидкое стекло, глина) и органических (эпоксидные и полистирольные смолы, полиуретаны и др.) добавок;
- *физико-химические* — применение специально подобранных реагентов, изменяющих физико-химические свойства, с последующей обработкой на специальном оборудовании;

- *биологические* — микробиологическое разложение в почве непосредственно в местах хранения, биотермическое разложение.

Исходя из анализа фазового, гранулометрического и компонентного состава бурового шлама были найдены принципиальные решения по использованию бурового шлама в производстве строительных материалов, а так же применение их в производстве энергоэффективных ограждающих изделий [1, 2, 3]. Отходы бурового шлама представляют собой минеральные вещества шоколадного от светлорычного до темнорычного цвтов. Они высокодисперсны, высокопластичные, имеют слоистую структуру с пластинчатыми включениями органических компонентов. Влажность бурового шлама при извлечении составляла 55–60%. Примерный химический состав бурового шлама обусловлен минералогическим составом, количеством и составом примесей.

Были определены основные физикотехнические свойства бурового шлама:

- насыпная плотность в рыхлом состоянии — 1,15 г/см³;
- насыпная плотность в уплотненном состоянии — 1,32–1,34 г/см³;
- коэффициент усушки — 1,1;
- огневая усадка при температуре 950–1050°C соответственно: 8,7–14,3%.

В результате проведения предварительных научных исследований установлено, что извлеченный из скважины буровой шлам является пригодным для получения кирпича полусухого прессования различных марок [1, 2]. Варьируя составами, можно получить следующие марки кирпича: 50, 75, 100.

Подготовка сырья и изготовление образцов осуществлялась в следующей последовательности:

- буровой шлам высушивался в сушильном шкафу при температуре 105–110°C в течение 16 часов;
- высушенный шлам измельчался в металлической ступке и просеивался через сито 0,63 мм;
- из навески приготавливалось полусухое тесто с содержанием воды — 10–15% от массы шлама. Шлам и добавка перемешивались в сухом состоянии, а

затем вводилась вода затворения. Время перемешивания с водой составляло 5–7 минут — до получения однородного состояния.

Подготовленная масса укладывалась в пресс — форму, которая устанавливалась на плиту пресса мощностью 125 тонн и производилось прессование массы под давлением 200 кгс/см² в течение трех минут. Затем с помощью пуансона запрессованный образец освобождался от пресс-формы. Размер экспериментальных образцов составлял 4,0×6,0×4,5 (см). Всего было изготовлено, а затем испытано 6 образцов.

Сушка изготовленных образцов проводилась в сушильном шкафу при температуре 105–110°C до приобретения образцами 1–2% влажности.

После охлаждения образцов до комнатной температуры производился их обжиг в электрической печи по режиму 4 + (1–2) + 5 часов при температуре 950°C в течение 1–2 часов. Охлажденные до комнатной температуры образцы подвергались физикомеханическим испытаниям.

Использование подводных трубопроводов невозможно без балластировки. Самым распространенным способом балластировки является обетонирование, т.е. на предварительно изолированную трубу наносится бетонное покрытие толщиной 5–8 см, препятствуя всплыванию трубопровода.

В настоящее время процесс обетонирования является очень трудоемким и материалоемким, так как на сегменты труб накладывается стальная проволоочная сетка, предназначенная для усиления бетонного покрытия. Затем трубы подвергаются нанесению бетонного покрытия путем набрызгивания растворной смеси из цемента, песка, магнетита и воды. На основании проведенных предварительных исследований по определению минералогического и химического составов буровых шламов предлагается использовать указанные отходы с содержанием песчаника до 90% при получении фибробетонных смесей для обетонирования подводных трубопроводов.

Фибровое армирование способствует стойкости бетона к воздействию агрессивной среды, позволяет уменьшить толщину конструкций и значительно снизить или полностью исключить расход арматуры. Однако введение в бетонную смесь дорогостоящей стальной фибры приводит к снижению удобоукладываемости и значительному повышению себестоимости изготовления изделий и конструкций из фибробетона [4].

Задачей исследований является повышение эффективности процесса приготовления модифицированной бетонной смеси, направленное на увеличение ее прочности на сжатие и растяжение при изгибе за счет использования компонентов, упрочняющих структуру фибробетона на макро- и микроуровнях.

При разработке составов фибробетонов в качестве вяжущего использовался портландцемент М500 ДО. Мелкий заполнитель включал в своем составе песчаник, входящий в состав бурового шлама.

Для повышения плотности, прочности и трещиностойкости фибробетона на макроуровне применялись стальные волокна-фибры «Миксарм» с конусообразными анкерами на концах на основе стальной проволоки, выпускаемой ОАО «Северсталь-метиз» по ТУ 1211-205-46854090-2005.

Для снижения расхода дорогостоящей стальной фибры дополнительно применялась дисперсная арматура в виде базальтового волокна диаметром 13–17 мкм и длиной 6–12 мм с прочностью на растяжение до 2000 МПа. Количество вводимой дорогостоящей стальной фибры сократили в 1,5 раза, а расход базальтовой фибры не превышал 1,3 кг/м, что составляет не более 250 рублей на 1 м смеси.

В качестве модифицирующей добавки и регулирования свойств на микроуровне использовали пластификатор «Д-11». Многофункциональная пластифицирующая добавка «Д-11», разработана в ООО НПП «Ирстройпрогресс» в соответствии с ТУ 574325-004-44628610-2006. Пластифицирующая добавка позволяет значительно увеличить подвижность смеси при снижении водоцементного отно-

шения и увеличить плотность, прочность и морозостойкость фибробетона.

Для определения механических свойств из бетонной смеси изготавливали по стандартной методике образцы-кубы размером 10х10х10 см и образцы-балочки размером 10х10х40 см, твердеющие в естественных условиях, и испытывали на прочность и морозостойкость.

Анализ представленных данных показывает, что введение в бетонную смесь стальных и базальтовых волокон-фибр, отходов бурового шлама в виде песчаника, а также пластификатора «Д-11» способствует, увеличению прочности на сжатие по сравнению с известным составом на 39–51%. Увеличение морозостойкости предлагаемой фибробетонной смеси по сравнению с известным составом составляет 32% при сохранении необходимой прочности при изгибе.

Таким образом, в настоящее время разработаны принципиально новые подходы к использованию буровых шламовых отходов. Разработаны методики, способствующие не только утилизации данных видов отходов, но и дальнейшей переработке и использовании шламов в производстве строительных материалов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 530-95. Кирпич и камни керамические. Технические условия.
2. Перфилов В.А., Лепилов В.И. Эффективные ограждающие элементы зданий // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. Вып. 5, 2007. — С. 68–70.
3. Перфилов В.А., Лепилов В.И. Керамзитобетонный блок с высокими теплозащитными свойствами // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. Вып. 6, 2008. — С. 116–120.
4. Перфилов В.А., Аткина А.В., Кусмарцева О.А. Фибробетоны с высокодисперсными волокнистыми наполнителями // Международная научно-практическая конференция «Малозэтажное строительство» в рамках Национального проекта «Доступное и комфортное жилье гражданам России: технологии и материалы, проблемы и перспективы развития в Волгоградской области». — Волгоград: ВолгГАСУ, 2009. — С. 89–91.

Д.В. Быков, В.А. Перфилов

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДВОДНЫЕ БУРОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Представлены современные подводные буровые комплексы с использованием различных технологий добычи нефти и газа в условиях арктических морей.

Запасы нефти и природного газа находятся не только на суше. Существуют морские и шельфовые месторождения, в которых скрыты запасы углеводородов. Как только ученые обнаружили первые крупные месторождения углеводородов в российском арктическом шельфе, стало очевидно, что в скором времени придется разрабатывать их. Эти запасы оцениваются десятками триллионов тонн. Традиционные способы в освоении этих месторождений – это морские платформы трех видов: гравитационного типа, полупогружные и самоподъемные. Однако в арктических морях, почти круглый год дрейфуют льды, поэтому предотвратить их воздействие просто необходимо. В этом случае платформы потребовалось бы превратить в особо прочные конструкции и затраты на строительство поднялись бы до небес, и нефть с газом обошлись бы дороже золота.

Для освоения запасов нефти и газа в таких сложных климатических условиях нужно создать принципиально новые виды инженерных сооружений. Одним из решений этой проблемы является использование подводного бурового комплекса. Подводный буровой комплекс (ПБК) предназначен для обеспечения круглогодичного режима ведения буровых работ при освоении месторождений нефти и газа на глубоководном шельфе арктических морей России независимо от климатических условий и ледовой обстановки. Технология освоения, посредством ПБК, была разработана и запатентована больше 10 лет назад, но первые шаги, которые приблизили эту идею к реальности, предприняты сравнительно недавно.

Первый прототип подводного бурового комплекса разрабатывает ОАО «ЦКБ «Лазурит». Буровое судно в составе ПБК способно обеспечить работу на глубинах 60–400 м продолжительностью до 60 суток. Энергоснабжение судна происходит по подводному кабелю от источника на берегу или с вспомогательной технической платформы. Буровое судно выполнено в виде конструкции типа «тримаран». Судно состоит из 5 автономных модулей, которые выполнены в виде цилиндрических корпусов, объединенных наружным корпусом. В трех ее модулях расположены буровой, жилой отсек и центр управления. В середине бурового модуля расположена гидроприводная буровая установка. Она включает в себя вращающийся силовой вертлюг, гидромониторы и манипуляторы, перемещающие трубы. Комплект превенторов обеспечивает герметизацию и возможность замены инструмента. Контейнеры с трубами подаются подводными роботизированными механизмами на судно и стыкуются с его буровым отсеком. Трубы и инструмент подаются внутрь через переходные люки и укладываются кранами-манипуляторами. В правом прочном корпусе, расположены ангары для двух телеуправляемых подводных роботов. Там же находится отсек общесудовых систем. В его центре находится водоотделяющая колонна, а ближе к корме – отсеки циркуляционной системы. Левый прочный корпус по строению схож с правым, отличаясь тем, что в средней части корпуса находится шахта противовыбросового оборудования. Рядом с кормой находится гидравлическая станция и цементировочная система. В корме левого прочного корпуса размещены

еще один отсек общесудового оборудования и привод движительно-рулевого комплекса. В кормовой части судна находятся шлюзовые устройства, через которые акванавты в жестких скафандрах с атмосферным давлением могут выйти за борт. Судно доставляется с помощью буксиров к месту эксплуатации, где устанавливается на донную опорную плиту (ДОП). Плита служит опорой при бурении, обеспечивает подключение к внешним коммуникациям и используется для складирования шламов [1]. Способ подводной добычи нефти и газа характеризуются тем, что эксплуатационное оборудование располагают на донной опорной плите. Действует комплекс следующим образом: подводное буровое судно зависает над донной опорной плитой, далее специальные роботы заводят под судно швартовные тросы, а лебедки подтягивают к плите, затем судно прижимается к ней. Стопоры-домкраты фиксируют судно в строго горизонтальном положении. Манипулятор подает трубы непосредственно на скважину, и начинается бурение. Попадание загрязняющих веществ в море исключено, так как буровой раствор циркулирует по замкнутому циклу и складывается в отсеках донной опорной плиты. Освоение месторождений предполагается осуществлять путем бурения как одиночных скважин, так и куста. Донная опорная плита представляет собой технологический модуль, служащий опорой для подводного бурового судна, на котором размещено эксплуатационное оборудование для скважин с подводным заканчиванием [2]. На международной конференции CITOGIC'2001-Ямал руководители прототипа подводного бурового комплекса представили доклад, согласно которому 80 процентов технических решений, узлов и механизмов в будущих подводных буровых комплексах будут типовыми. Только пятая часть узлов и механизмов имеет признаки новизны.

Вторая идея подводного бурового комплекса принадлежит Государственному университету нефти и газа им.

И.М. Губкина. Авторами патента являются: Корнев А.М., Гаврилов В.П. и Колтунов Е.И. Главным отличием этого метода от способа, предлагаемого ОАО «ЦКБ «Лазурит», является подводное буровое судно, выполненное в стиле «катамарана» и в виде тороида, а также установка буровой вышки в колоколе, принцип которого схож с колоколом, используемым при глубоководных водолазных работах. Подводный буровой комплекс включает в себя двухкорпусное судно с жестким соединением полых корпусов посредством верхней и нижней плоских перемычек, опорную платформу, систему спуска и подъема труб и систему подачи и вращения бурильной колонны, которая отличается тем, что она снабжена буровой вышкой, закрепленной между корпусами. Сама буровая вышка выполнена в виде колокола с юбкой с двумя поперечными перегородками [3].

Буровое судно имеет 4 движителя, которые удерживают его на заданной глубине как по вертикали, так и по горизонтали. У этих движителей два предназначения: сопротивление подводному течению, которое в таких условиях оказывает очень сильное влияние, а также удерживает судно в горизонтальном положении. Помимо всех условий, форма подобных судов будет существенно отличаться от форм военных подлодок. У военных подводных судов обтекаемая удлиненная конструкция, так как необходимо достигать максимальные скорости, тогда как форма подводных буровых судов должна быть обтекаемой круговой, для более удобного соединения отдельных технологических комплексов [4].

В основе описанных выше двух концепций подводного бурового комплекса лежит схожий принцип, но технологический процесс, применяемое оборудование и другие важные аспекты при их эксплуатации при детальном рассмотрении отличаются. Эти различия в каждом из типов подводного бурового комплекса имеют свои преимущества и недостатки.

Одной из главных проблем в обоих видах подводных комплексов — это технология подводного бурения, так как на данный момент вся технология бурения в значительной степени схожа с тем, что используется на суше, и главным отличием от бурения на суше является наличие водоотделяющей колонны, а цементирование скважины проходит до самого устья. Ограниченное пространство и малые площади комплекса вынуждают учитывать сложность технологии дегазации бурового и промывочного раствора в таких условиях.

Немаловажно учитывать, что разработка одного подводно-добывающего комплекса в обеих концепциях не способна решить проблему освоения нефтегазовых ресурсов океана. Параллельно следует создать большой перечень подводных буксиров разной мощности, подводных судов-трубоукладчиков, подводных нефтехранилищ и танкеров различного назначения, а также газозовозов сжиженного природного и нефтяного газов, подводных аварийно-спасательных и строительно-монтажных судов, различных судов-снабженцев, судов для подводно-технических работ, подводных кранов, быстроходных пассажирских судов для перевозки вахтенного персонала и др.

Установка на донную опорную плиту подводного бурового судна является технически сложной операцией, в которой необходимо задействовать множество вспомогательного оборудования. В подводном буровом комплексе, разработанным ОАО «ЦКБ «Лазурит», эта одна из главных проблем, так как позиционирование и установка на донную опорную плиту подводного бурового судна таких габаритов и массы в заданных условиях очень трудоемко. Для выполнения этой операции ОАО «ЦКБ «Лазурит» предлагает использовать роботизированные механизмы, которые будут заводить под судно швартовые тросы, а стопоры-домкраты обеспечат горизонтальное положение. Но такая операция должна быть очень точной и без права

на ошибку, потому что большая масса бурового судна при неправильной состыковке с донной опорной плитой создаст аварийную ситуацию. Во втором рассмотренном буровом комплексе отсутствует эта проблема. Проектирования бурового судна в виде «катамарана» и установка на сооружении 4 двигателя, расположенных крест-накрест, позволяет удерживать платформу на одной глубине по вертикали и горизонтали. С точки зрения безопасности и сложности технологической операции, такое решение имеет преимущество.

Энергетическая составляющая при проектировании подводного бурового комплекса, разработанного РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, учитывается достижениями ядерной энергетики, используемой в подводных условиях. Такие энергоёмкие процессы как бурение, регенерация воздуха, перекачка нефти и компримирование газа могут быть обеспечены атомной электростанцией. А в прототипе ОАО «ЦКБ «Лазурит» энергоснабжение ПБС осуществляется по подводному кабелю от берегового энергоблока или опорно-технологической платформы промысла. В этом аспекте, два подхода к энергоснабжению имеют свои плюсы и минусы. Ядерная энергия в таких условиях позволяет полностью обеспечить энергоёмкие процессы при эксплуатации, без необходимости постройки дополнительных строений на берегу или вспомогательного судна, но с точки зрения безопасности и экологичности такое решение кажется неоднозначным.

При разработке описанных выше двух видов подводных буровых комплексов, нужно учитывать, что ограниченное пространство подводного бурового судна не позволяет разместить традиционные конструкции, поэтому нужно максимально использовать серийное оборудование, чтобы уменьшить затраты на изобретение нового, непроверенного. Используемое буровое оборудование в обоих ПБК имеет свои преимущества: относительно неболь-

шие габариты и массу бурового оборудования, обеспечение взрывобезопасности в различных отсеках судна, полная механизация работ по подъему и спуску инструментов, дистанционное управление всеми операциями. Однако в концепции РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, в виду сложной формы подводного бурового судна, буровой и добычной модуль выполнен в виде водолазного колокола достаточно больших размеров. Конструкция с такими габаритами является новой, нигде ранее не использованной, что заметно увеличивает стоимость этого комплекса. Тогда как предложенное ПБС ОАО «ЦКБ «Лазурит» не надо строить с нуля, можно использовать существующие подводные судна, переоборудованные к нефтегазовым нуждам.

Создание и разработка подводных буровых комплексов также влечет за собой усовершенствование многих существующих технологий и изобретение новых:

- создание новой технологии бурения с подводного судна с
- совершенствованием и адаптацией ряда узлов буровой техники;
- совершенствование систем навигации для надёжной стыковки подводных судов;
- создание беспилотных робототехнических работ;
- создание системы подводного сжигания вредных отходов;
- создание новой подводной технологии покраски судов, находящихся непосредственно на точке эксплуатации;
- совершенствование системы подводного строительства трубопроводов;
- совершенствование системы подводной связи.

Метод освоения нефтегазовых месторождений при расположении устьевого оборудования на дне позволяет снизить затраты, а это означает, что можно разрабатывать месторождения с небольшими запасами. Подводное оборудование, размещаемое на дне, защищено от неблагоприятных метеорологи-

ческих явлений на поверхности воды, а также оно не может быть повреждено движущимися айсбергами. Уменьшается возможность утечек нефти и газа, а, следовательно, улучшается решение проблемы предотвращения загрязнения воды. Метод устьевого оборудования на дне позволяет определить эксплуатационные параметры и характеристики месторождения на ранних стадиях разработки, что создает условия для принятия решения о вводе месторождения в эксплуатацию очередями. Для транспортирования нефти и газа, извлеченных из подводного месторождения, на небольшие расстояния, особенно в ледовых условиях арктических морей, предпочтительно использование трубопроводных систем. Одним из главных преимуществ трубопроводных систем является непрерывность процесса транспортирования и независимость от погодных условий [5].

Технологий и концептов подводно-подледной добычи полезных ископаемых на шельфе сейчас ощутимо больше, чем несколько лет назад. Это можно объяснить последними тенденциями и акцентирование внимания на шельфовые запасы нефти и газа. Стоит отметить еще несколько проектов в этой области.

Альтернативная концепция морской добычи нефти и газа с использованием туннельной технологии [6]. Концепция предлагает использовать туннели, построенные на берегу для доступа к подводной пещере, в которой будут выполняться операции по бурению и добычи нефти и газа. Такой подход позволяет избежать любого контакта с морской средой и фауной, таким образом, это решение всех экологических проблем, которые в настоящее время являются препятствием для морского бурения во многих местах.

От берега в 15–20 километровой близости от обнаруженного морского нефтегазового месторождения, тоннель с большим диаметром или несколько туннелей, подводятся под умеренным углом до подводного места вблизи ме-

сторождения для строительства буровой пещеры. Пещера должна быть расположена в непосредственной близости от нефтяных пластов, где будет удобная глубина для бурения и качество горной породы пригодно для строительства пещеры. В этой пещере могут находиться все средства, необходимые для эксплуатации, аналогичные тем, что находятся на морской платформе, модифицированные для использования в подземном пространстве. Они включают в себя устьевое и буровое оборудования, водомасляные сепараторы, системы сбора газа и обратной закачки скважин по утилизации пластовой воды. Также в пещере могут быть только устьевое и буровое оборудования, а остальные операции можно осуществлять на производственных объектах, расположенных на поверхности. Резервуары возможно разместить в буровых пещерах, доступ к которым осуществляется с помощью туннелей. Туннели обеспечат доступ для персонала и оборудования, линии нефтегазовых трубопроводов, а также доступ для транспорта поддержки. Подводные пещеры можно построить так, чтобы использовать кустовое бурение, все это будет скрыто от глаз, защищено от погодных условий или других угроз. Этот инновационный подход отвергает все экологические возражения против морского бурения:

- устранение любого риска разлива нефти;

- отсутствие контакта с водой и морской средой обитания;

- нет опасности транспортировки морской платформы;

- отсутствие визуального воздействия на поверхности океана.

У этого метода есть существенные ограничения, например: запасы нефти и газа должны находиться не более чем в 20 километрах от берега и, береговая зона должна быть пригодна для строительства производственных объектов [6].

Также стоит отметить еще одну концепцию разработки месторождений на шельфе. Это платформа в виде ледостойких островов с основанием из железобетона, где возможно применять наземные технологии при добыче углеводородов [7]. Но применение подводных буровых комплексов имеет существенный ряд преимуществ, которые делают этот способ максимально реальным и осуществимым в ближайшем будущем.

Разрабатываемая инновационная технология подводно-подледной добычи углеводородного сырья открывает доступ к скрытым под толщей льда богатейшим природным кладовым глубоководного арктического шельфа. Подводно-подледная технология бурения и эксплуатации газовых месторождений обеспечивает конкурентоспособность Ямало-Карских шельфовых проектов с проектами освоения месторождений в тундре полуострова Ямал.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вайнерман М.И., Эделев О.К. Подводно-подледные технологии бурения // Мурманшельфинфо, №4, 2008. — С. 25–27.

2. Огнев И. Новые технологии // Энергетика и промышленность России, №10, 2002. — С. 14–15.

3. Подводная буровая установка и опорная платформа для нее. Патент RU 2081289.

4. Гусейнов Ч. О необходимости создания новых технических средств и технологий для освоения Северного Ледовитого океана // Neftegaz.RU №11-12, 2013. — С. 26–29.

5. Аношина К.В. Современные технологии разработки нефтегазовых месторождений арктического шельфа // Экспозиция Нефть Газ, №7, 2013. — С. 9–12.

6. Tunneling for Offshore Oil and Gas. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.drakeunderground.com/> (Дата обращения: 01.03.2014).

7. Ледостойкий остров. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.arcshelf.ru/projects/ledostoykiy-ostrov/> (Дата обращения: 01.04.2014).

Д.С. Дегтярева, В.А. Луговая

О ВЫБОРЕ МЕТОДА УПРОЧНЕНИЯ СОПРЯГАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Рассмотрены способы упрочнения поверхностных слоев сопрягаемых деталей машин, определены области их применения.

В зависимости от условий работы деталей машин их упрочнение достигается разными способами: закалкой и отпуском, поверхностной закалкой с использованием различных источников нагрева, химико-термической обработкой, чаще всего цементацией и нитроцементацией и др.

При выборе способа упрочнения и марки материала исходят из условия выполнения комплекса требований: эксплуатационных, технологических, экономических.

Объемную закалку с последующим низким или высоким отпуском для получения требуемых механических свойств широко применяют в машиностроении: 35–40% упрочняемых деталей подвергают объемной закалке и отпуску.

Получить высокую прочность у обычных машиностроительных сталей (до 0,5–0,6% С) можно путем объемной закалки и низкого отпуска. Однако повышение прочности (σ_B , σ_T) сопровождается уменьшением сопротивления хрупкому разрушению, о чем свидетельствует понижение КСИ, КСV, K_{1C} и порога хладноломкости.

Низкому отпуску (180–200°C) подвергают детали машин, требующих по условиям работы высокой твердости (58–62 HRC), сопротивления износу и контактным нагрузкам в условиях статического или циклического их действия. В этом случае для изготовления используют высокоуглеродистые легированные стали: ШХ15, ШХ15СГ для деталей подшипников, ХВГ, 7Х2ВМ для роликов толкателей, ходовых винтов пар качения и др., низкому отпуску подвергают некоторые детали из конструкционных сталей, содержащих (0,35–0,45% С) и тре-

бующих высокой твердости 40–52 HRC: 40, 40Х, 50Х, 40ХТТР для шпинделей, пинолей, гильз, реек, плунжеров.

Подавляющее число деталей машин из среднеуглеродистых (0,3–0,5% С) конструкционных сталей подвергают отпуску при 550–650°C, который обеспечивает хорошую конструктивную прочность — высокие значения КСТ и K_{1C} при низком пороге хладноломкости.

Поверхностную закалку при индукционном нагреве применяют для деталей машин, испытывающих в работе изгиб, кручение и контактные напряжения, т.е. в тех случаях, когда рабочие напряжения максимальны на поверхности. Чаще закалка при индукционном нагреве применяется для валов, мало и средненагруженных зубчатых колес, кулачков, копиров и многих других деталей машин.

Индукционная поверхностная и объемно-поверхностная закалка стали по оптимальным режимам и правильный выбор стали повышают на 50–70% предел контактной выносливости, долговечность в 2–5 раз и сопротивление фреттинг-коррозии в 3–6 раз.

В местах обрыва закаленного слоя, не охватывающего концентраторы напряжений, образуются остаточные, растягивающие напряжения, снижающие σ_{-1} . Эти места нужно упрочнять ППД.

Разработка методов поверхностной закалки при глубинном индукционном нагреве позволила использовать его как комплексный метод упрочнения, одновременно повышающий сопротивление статическим и усталостным нагрузкам при изгибе, контактной усталости и сопротивлению износу.

Индукционный нагрев сокращает длительность термической обработки и создает условия для автоматизации процесса, обеспечивает возможность выполнения термической обработки непосредственно в поточной линии механической обработки без разрыва технологического цикла.

Закалка с индукционного нагрева находит широкое применение в промышленности, особенно эффективен этот метод для серийного и массового производства.

Лазерная закалка — перспективный метод упрочнения сложных деталей, долговечность которых лимитируется износостойкостью и сопротивлением усталости, когда их закалка другими методами затруднена. Применение лазеров для термической обработки основано на трансформации световой энергии в тепловую.

Под воздействием лазерного излучения за короткий промежуток времени $10^{-3} - 10^{-7}$ с поверхность детали из стали или чугуна нагревается до очень высоких температур. Распространение тепла в глубь металла осуществляется путем теплопроводности. После прекращения действия лазерного излучения происходит закалка нагретых участков, благодаря интенсивному отводу теплоты в глубь металла (самозакалка). Скорость охлаждения составляет $10^3 - 10^5 \frac{OC}{сек}$. Лазерную обработку успешно применяют для поверхностного упрочнения отливок из перлитного серого, ковкого и высокопрочных чугунов. Благодаря оплавлению поверхности и образованию ледебуритной эвтектики (отбел чугуна) и мартенситного подслоя твердость на поверхности достигает HV750–900.

Химико-термическая обработка. Этот вид обработки применяют для деталей машин, которые должны сопротивляться износу при различных давлениях, обладать высокой прочностью при изгибе, а также высокими значениями сопротивления усталости при изгибе, контактных напряжениях, сопротивляться схватыванию и задирам в условиях

трения без смазочного материала. Цементация и нитроцементация рекомендуются для наиболее нагруженных деталей машин (зубчатые колеса, валы, шпиндели, вал-шестерни и др.)

Цементация (на толщину 0,5–2 мм) или нитроцементация (на толщину 0,4–0,8 мм) и последующая закалка и низкий отпуск повышают предел выносливости на 50–80%, износостойкость в 3–10 раз, долговечность в 5–10 раз. Твердость сердцевины 28–40 HRC и слоя 58–62 HRC. Наиболее часто цементации и нитроцементации подвергают зубчатые колеса. Твердость на поверхности зуба во избежание его хрупкого разрушения не должна превышать 63 HRC, а в сердцевине 30–45 HRC. С повышением твердости сердцевины, например при увеличении содержания углерода в стали, возрастает предел контактной выносливости зубчатых колес, но снижается σ_{-1} и увеличивается опасность хрупких разрушений.

Стали и методы упрочнения зубчатых колес можно классифицировать по степени нагруженности этих деталей.

1. Мало и средненагруженные зубчатые колеса ($\sigma_{изг}$ до 400 МПа, шестерни ведущие и ведомые коробки передач, шестерни главной передачи ведомые и др. изготавливают из сталей 18ХГТ, 2ГХГТ, 20ХГНР с упрочнением цементацией на толщину 1,2–1,8 мм. Твердость на поверхности 56–65 HRC. Твердость сердцевины зубьев 25–40 HRC.

2. Тяжелонагруженные зубчатые колеса ($\sigma_{изг}$ = 460–700 МПа) изготавливают из цементуемых сталей, содержащих никель: 20ХГНР, 20ХНР, 20ХНЗР и др. При этом толщина упрочненного слоя и нормы его твердости остаются такими же, как и для малонагруженных зубчатых колес. Однако твердость сердцевины несколько выше – 30–45 HRC.

Азотирование используют для деталей, склонных к короблению, работающих на износ и испытывающих небольшие контактные нагрузки. Азотированию могут подвергаться практически все легированные стали. Азотирование повышает износостойкость деталей ма-

шин в 5–10 раз, предел выносливости при изгибе на 30–60%. Твердость колеблется в широких пределах 650–1200 HV в зависимости от состава стали. Упрочненный слой сохраняет свойства при нагревании до температур 550–600°C.

Азотирование используют для поверхностного упрочнения гильз (30ХЗМФ и 38ХМЮА), массивных накладных направляющих, валов, планок, ходовых винтов (40ХН2МА), шпинделей для опор скольжения (38Х2МЮА).

К.А. Ефремов, А.С. Галимзянов, В.А. Корчагин

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕХОДНОЙ ФУНКЦИИ И ПОЛУЧЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ГАЗОНАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ

Представлены экспериментальные исследования переходной функции, а также получена математическая модель газонагревательной печи.

При исследовании динамических свойств объектов систем автоматического управления часто используют экспериментальный метод снятия переходной характеристики. Переходной характеристикой $h(t)$ называется изменение выходной координаты объекта $Y(t)$ в времени при ступенчатом изменении входной координаты $X(t)$.

Объектом исследований в данной работе являлась электрическая микропечь (рис. 1) с рабочим объемом $V_{\text{раб.}} = 0,82 \text{ см}^3$. За входную координату $X(t)$ принималось количество тепла $Q(t)$, поступающего в печь, а за выходную $Y(t)$ – отклонение $\Delta\Theta(t)$, температуры воздуха в печи $\Delta\Theta(t)$ от начального значения Θ_0 .

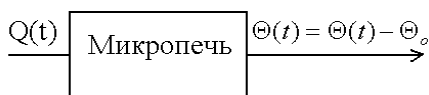


Рис. 1. Электрическая микропечь

Ступенчатая подача тепла в печь производилась мгновенной подачей напряжения на нагреватель печи. Количество тепла в эксперименте составило $Q(t) = 2,2 \text{ Дж}$. Измерения температуры внутри печи производилось терморези-

сторами и цифровыми измерительным прибором.

График снятой переходной характеристики объекта представлен на рис. 2.

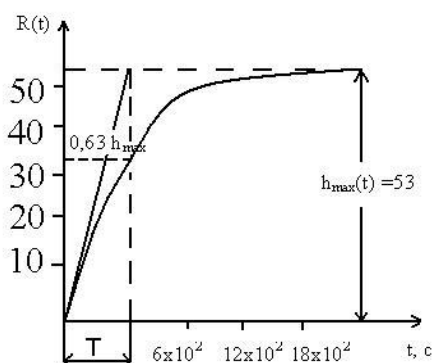


Рис. 2. Переходная характеристика объекта

В результате обработки экспериментальных данных получили следующие значения параметров микропечи:

– коэффициент передачи объема $K = 24,4$;

– постоянная времени объекта $T = 420 \text{ с}$.

Математическая модель (ММ) объекта имеет вид:

$$420 \frac{dy}{dt} + y = 24,4 X.$$

И.А. Каминский, А.М. Буров

ПОРИСТЫЙ МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ПОРОШКОВЫЙ СПЛАВ

Разработана шихта на основе железа, легированная графитом, бронзой, сульфидом цинка. Предложена технология изготовления модифицированного порошкового сплава при пониженных температурах спекания, с повышенными прочностными свойствами.

Актуальной задачей порошковой металлургии является получение изделий с высокими физико-механическими свойствами. Модифицирование – один из методов повышения прочностных свойств стали и заключается во введении в расплав добавок солей металлов в пределах 0,01–0,5% с целью изменения формы и размеров структурных составляющих сплава. Пористые порошковые сплавы отличаются относительно низкой прочностью и пластичностью, и в ряде

случаев для них характерен эффект модифицирования. Особенностью модифицирования порошковых сплавов является введение солей металлов не в расплав, а в порошковую шихту, с целью изменения дислокационной структуры сплава, что способствует увеличению плотности дислокации $\rho_2 > \rho_1$ (рис. 1), измельчению структуры сплава и повышению прочностных свойств $\sigma_2 > \sigma_1$ (рис. 1).

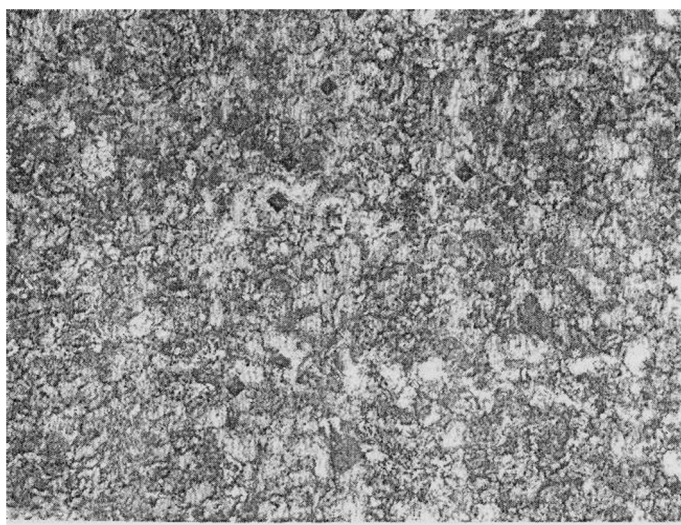


Рис. 1. Микроструктура порошковой стали легированной: ~0,3% С; ~7% Br010; ~0,6 ZnS с отпечатками измерения микротвердости (×200)

Цель настоящей работы: получение пористых порошковых материалов с повышенными прочностными свойствами.

В предложенной технологии приготовления шихты осуществляли смешиванием порошковых компонентов: графита (ГК), меди (М1), бронзы (Br.010), железа (ПЖЗ), в качестве модификатора использовался ультрадисперсный порошок

сульфида цинка (ZnS). Сульфид цинка вводился в шихту на стадии приготовления, и смешивание осуществляли в два этапа. Первый этап: навеску бронзы смешивали с 0,4% сульфида цинка в течение часа. Второй этап: в полученную шихту добавляли в шихту железа с графитом и перемешивали в течение часа. Затем осуществляли прессование образцов

на гидравлическом прессе до плотности 82–85 %. Спекание осуществляли при температуре 1060°C–1080°C в защитной атмосфере. В качестве материала аналога выбрана порошковая сталь СП30Д6 с содержанием меди в структуре ~6%, что по данным работы [2] обеспечивает оптимальные физико-механические свойства. Однако введение меди в чистом виде признано нецелесообразным, так как ее температура плавления 1083°C и для снижения термодинамической устойчивости компонентов необходимо повысить температуру спекания до 1100°C–1150°C. Вместо меди в нашем случае в шихту вводилась бронза Бр.010 в количестве ~7%. Температура плавления бронзы ~980°C и спекание проходит в присутствии жидкой фазы, что положительно сказывается на растворении компонентов в железной матрице и на улучшении физико-механических свойств порошковой стали.

В работах [3, 4] изучалось, взаимодействие железа с сульфидами и было доказано, что взаимодействие сульфидов с железной матрицей происходит при температурах более низких, чем температура их разложения в индивидуальном состоянии. Кроме этого сульфиды, взаимодействуя с железной матрицей, влияют на характер образования структуры сплава. В нашем случае введение в шихту сульфида цинка (ZnS) способствует получению в структуре мелкодисперсного перлита. Влияние размера зерна на предел текучести отражается в формуле Холла-Петча:

$$\sigma_T = \sigma_M + \frac{k_y}{\sqrt{d}},$$

где σ_M — прочность монокристалла; k_y — коэффициент упрочнения; d — размер зерна.

Испытание механических свойств показали: предел прочности образцов пористой порошковой стали полученной

из шихты, в состав которой входят бронза (Бр.010) и сульфид цинка (ZnS) составляет 300÷390 МПа (30–39 кг/мм²), что превышает прочностные свойства порошковой стали, полученной из железа, бронзы, графита и спеченной при температуре 1100–1150°C.

Микроструктура порошковой стали полученной из шихты с составом железо (Fe), бронза (Бр 010), сульфид цинка (ZnS) и графит (C) приведена на рис. 1.

В структуре наблюдается участки (~30%), которые классифицируются как перлит. Остальная площадь при травлении окрашивается в темно-серые и светло-серые цвета с избыточными выделениями внутри зерен. Микротвердость светло-серых участков составляет 1850–2850 МПа и представляет твердый раствор меди и других легирующих элементов в железной матрице.

Применение бронзы взамен меди и введение сульфидов цинка в порошковую шихту позволяет получать мелкозернистые пористые порошковые стали при пониженных температурах спекания с высокими прочностными свойствами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Патент на изобретение №2386516 «Шихта на основе порошка железа для получения спеченного материала». Приоритет изобретения 16.10.2007.
2. Медь в черных металлах. Под редакцией И. Ле Мэя и Л.М.-Д. Шетки. — М.: «Металлургия», 1988. — 312 с.
3. Альтман В.А., Волкова Г.А., Глускин Я.М. и др. Влияние легирования на физико-механическое взаимодействие и фрикционные характеристики порошковых материалов с твердыми смазками // Порошковая металлургия. 1980. №2. — С. 67–69.
4. Солнцев В.П., Степичев А.В. Особенности выбора компонентов порошковых износостойких материалов, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации // Порошковые конструкционные материалы. — Киев ИПМ АН УССР, 1989. — С. 42–49.

И.А. Каминский, А.М. Буров

ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКОВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ В ГРАВИТАЦИОННЫХ СМЕСИТЕЛЯХ

Проведен анализ работоспособности подшипников скольжения гравитационных смесителей из различных материалов и сплавов. Предложены пористые порошковые сплавы с повышенными прочностными свойствами, позволяющие сохранять работоспособность длительный период в условиях полужидкостного трения, снижающих коэффициент трения и оптимизировать работу смесителей на повышенных режимах

Повышение ресурса работы подшипников скольжения строительных машин для получения бетонных смесей и растворов является актуальной задачей. Гравитационные смесители [1] одна из разновидностей строительных машин, в которых вал смесительного барабана вращается в подшипниковом узле представляющим втулку из антифрикционного материала (см. рис. 1).

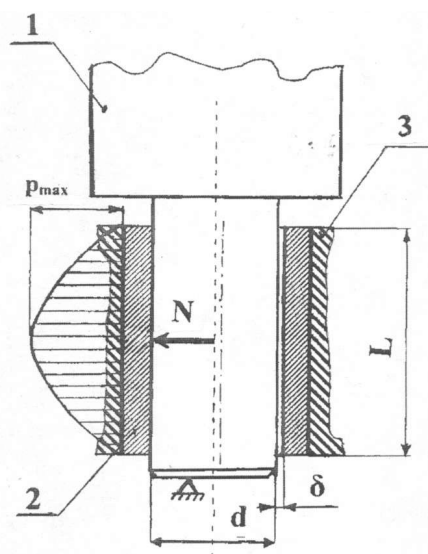


Рис. 1. Схема продольного нагружения цапфы вала гравитационного смесителя:
1 — вал; 2 — подшипник скольжения;
3 — корпус опоры подшипника

Подшипник работает в условиях ограниченной смазки при знакопеременной нагрузке. Применение дорого-

стоящих подшипников качения экономически нецелесообразно вследствие высокой цены и низкой ремонтопригодности, поэтому в смесителях применяются подшипники скольжения, выполненные в виде втулки или вкладышей из антифрикционного материала.

Работоспособность подшипников скольжения определяется несущей нагрузкой, износостойкостью, температурой пары вал-втулка, отсутствием заеданий цапфы (рис. 1). Обычно подшипники скольжения работают в условиях полусухого или полужидкостного трения. По закону Амонта-Кулона сила трения $T = f \times N$, где f — коэффициент трения, N — сила нормального давления. Радиальная нагрузка $P = N$ имеет сложный закон распределения (рис. 2), поэтому главной характеристикой работоспособности подшипников скольжения принято среднее давление

$$p = \frac{P}{Ld},$$

где L — длина цапфы, d — диаметр цапфы.

Второй характеристикой работоспособности подшипника является величина $pV = \frac{Nn\pi}{60L}$, где N — сила нормального давления, n — число оборотов цапфы вала барабана, L — длина цапфы.

Среднее давление и величина « pV » должны удовлетворять условиям $p < [p]$ и $pV < [pV]$, где $[p]$ и $[pV]$ допустимые

величины зависящие от свойств материала подшипника скольжения.

Подшипники скольжения для гравитационных смесителей могут изготавливаться механической обработкой заготовок из литья или из проката компактных материалов таких, как антифрикционный чугун, антифрикционная бронза, фторопласт, антифрикционный алюминиевые сплавы и т.д. Все эти материалы и сплавы имеют ряд недостатков. Главным недостатком является низкая работоспособность в условиях сухого и полусухого трения, что при проведении строительных работ требует регулярного технического обслуживания подшипникового узла. Кроме этого, подшипники из цветных сплавов дорогостоящие, что может ограничивать их применение.

В настоящее время в качестве материала подшипников скольжения стали применяться пористые спеченные порошковые сплавы с плотностью 75...90% от плотности аналогичного компактного сплава [2]. Порошковые сплавы получают по следующей технологии: приготовление шихты в смесителях; прессование на гидравлических или механических прессах; спекание при температурах $\sim 0,8T_{пл}$ ($T_{пл}$ — температура плавления материала основы); после спекания заготовки подшипников промасливают в нагретом масле в результате поры заполняются смазкой. Себестоимость изготовления пористых подшипников ниже по сравнению с подшипниками из компактных материалов и сплавов, так как отсутствует механическая обработка.

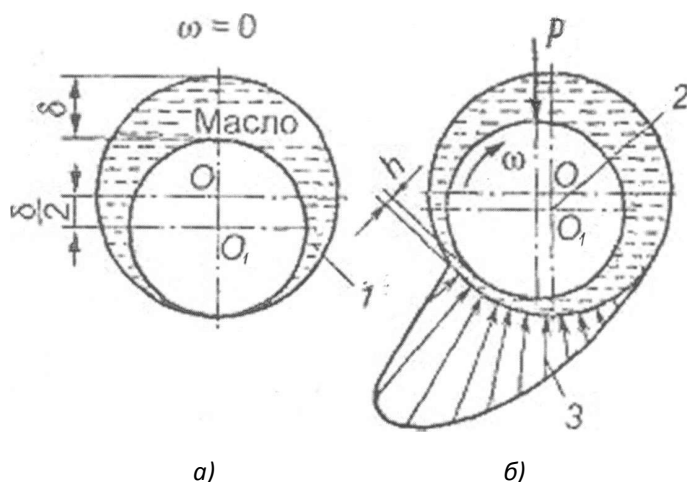


Рис. 2. Положение цапфы вала смесителя в подшипнике:

а — в состоянии покоя, *б* — при вращении:

1 — масляный слой; 2 — цапфа вала; 3 — эпюра давления в масляном слое

Применение подшипников скольжения, полученных по данной технологии позволяют изменить характер работы подшипника. Подшипник начинает работать в условиях самосмазывания, что дает возможность обеспечить в начальный момент гарантированное жидкостное трение и с последующим переходом в полужидкостное трение. Такой характер работы обеспечивает более длительный цикл работы смесителя до очередного обслуживания и

повысить износостойкость подшипникового сплава, вследствие снижения коэффициента трения. Однако пористые порошковые сплавы имеют низкие механические свойства. В частности прочность порошкового сплава на 20...40% меньше прочности аналогичного по составу компактного, что не дает возможности оборудованию при повышенных скоростях и нагрузках. В настоящее время известны пористые порошковые сплавы [3, 4] с повышен-

ными прочностными свойствами, которые позволяют устранить этот недостаток. В табл. 1 приведены свойства некоторых компактных и пористых спечен-

ных сплавов используемых для изготовления подшипников скольжения смесителей.

Таблица 1

Свойства антифрикционных компактных и пористых сплавов

Наименование, марка сплава	σ_B , МПа	δ , МПа	ρ_{\max} , МПа	v_{\max} , м/с	f , коэф. трения, смазка/без смазки	Состав
<i>Компактные материалы и сплавы (плотность — 100%)</i>						
Фторопласт, Ф-4	14–34	250–500	0,5–0,7	0,5–1	0,04/0,08	—
Антифрикционный чугун, АЧС-1	150–350	4–6	2,5–9	0,2–2,6	0,1/0,15	по ГОСТ 1585-85
Антифрикционная бронза, БрОЗЦ12С5	180–210	5–8	4–6	0,2–6	0,09/0,12	3%Sn+ +12%Zn+ +5%Pb+ +Cu _(остальное)
<i>Пористые сплавы (плотность — 80...85%)</i>						
СП80	95–270	2,5–5	3,9–4,9	0,5–2,8	0,06/0,1	0,8%C+ +Fe _(остальное)
СП50Д5	105–280	2,5–3,5	9,4	0,5–3	0,06/0,1	0,5%C+ +5%Cu+ +Fe _(остальное)
СП50Д5 (модифицированный бронзой и сульфидом цинка)	180–350	2–3	11,5–14,5	0,5–2,8	0,04/0,1	0,5%C+ +6%Bр О10+ +(0,7-1,2)%ZnS+ Fe _(остальное)

Выводы:

1. Подшипники скольжения из пористых порошковых сплавов работают в условиях полужидкостного трения, имеют пониженную износостойкость и позволяют повысить ресурс работы смесителей.

2. Модифицированные порошковые сплавы позволяют оптимизировать работу смесителей на повышенных режимах, а также увеличить межремонтный период.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бауман В.А и др. Механическое оборудование предприятий строительных мате-

риалов, изделий и конструкций. Учебник для вузов. — М.: «Машиностроение», 1975. — 351 с.

2. Порошковая металлургия. Материалы, технология, свойства, области применения : Справочник / Ред. совет: под ред. И. М. Федорченко. — Киев: Наукова думка, 1985. — 624 с.

3. Патент на изобретение №2386516 «Шихта на основе порошка железа для получения спеченного материала». Приоритет изобретения 16.10.2007.

4. Бузов А.М. Модифицирование порошковых сплавов сульфидом цинка (ZnS) и его влияние на физико-механические свойства // Технология металлов. 2012. №5. — С. 23–25.

М.С. Краснов, В.В. Ярошик

РАЗРАБОТКА ЛЕДОСТОЙКОЙ КОНСТРУКЦИИ РАЙЗЕРНОГО БЛОКА КЕССОННОГО ТИПА

Представлен проект морской ледостойкой стационарной платформы райзерный блок в акватории северного Каспия, конструкция которой выполнена с учетом волновых, ветровых и ледовых нагрузок, а также с учетом плавучести и остойчивости.

Райзерный блок (РБ) представляет собой морскую ледостойкую стационарную платформу со свайным креплением к грунту. Основными конструктивными элементами платформы являются:

- ледостойкий опорный блок;
- верхнее строение;
- свайный фундамент.

Через райзерный блок осуществляются:

- транспорт товарной нефти с месторождения им. В.Филановского и им.Ю.Корчагина на береговые сооружения в объеме;

- объединение газопроводов с месторождений им. В.Филановского, им. Ю. Корчагина, Сарматское и совместный транспорт газа на берег в объеме;

- транспорт газлифтного газа месторождения им. В. Филановского на ледостойкую стационарную платформу-2 (ЛСП-2) и блок-кондуктор (БК);

- подача в газлифтные трубопроводы на ЛСП-2 и БК газа с месторождения им. Ю. Корчагина;

- транспорт газожидкостной смеси от ЛСП-2 и БК на центральную технологическую платформу (ЦТП);

- транспорт подготовленной воды системы ППД на ЛСП-2 и БК.

На открытых палубах верхнего строения РБ размещается следующее технологическое оборудование:

- камеры приема и запуска очистных и диагностических устройств с трубной и арматурной обвязкой;

- оборудование факельной системы, предназначенной для сжигания газа в аварийных ситуациях и плановых проду-

вок технологического оборудования, включающее факельные наконечники высокого и низкого давления, факельные сепараторы высокого и низкого давления с насосами откачки конденсата;

- емкость закрытого дренажа с насосом откачки, предназначенные для сбора дренажных стоков с технологического оборудования (трубных обвязок и арматурных узлов) и камер приема очистных и диагностических устройств;

- узел замера общего объема транспортируемого газа (с учетом газа месторождений Северного Каспия) на берег;

- узел замера объема газа месторождения им. Ю. Корчагина, подаваемого в трубопровод газлифтного газа на ЛСП-2 и БК;

- узел с регулятором давления «после себя» на трубопроводе газлифтного газа, подаваемого на ЛСП-2 и БК;

- емкость открытого дренажа с погружным насосом откачки служит для опорожнения емкости закрытого дренажа, факельных сепараторов высокого и низкого давления, а также для сбора дренажных стоков с поддонов технологического оборудования;

Кроме технологического оборудования на РБ располагается оборудование вспомогательных систем инженерного обеспечения:

- основное, аварийное, эвакуационное и навигационное освещение, получающее электроэнергию от централизованной системы электроснабжения платформ;

- система распределительных сетей электроснабжения электроприемников РБ;

- система приема и распределения электроэнергии для потребителей РБ от распределительных щитов, расположенных на ЦТП, по кабелям, проложенным по переходному мосту;

- система заземления и молниезащиты;

- пневматическая система с подачей воздуха низкого давления от ЦТП (трубопровод сжатого воздуха для приборов КИП);

- система сжатого азота для продувки технологического оборудования;

- противопожарная система с подачей воды от ЦТП;

- система пресной бытовой воды с подачей от ЦТП;

- крановое хозяйство, спасательные средства;

- средства связи;

- системы ОВКВ.

РБ соединен с ЦТП переходным мостом, по которому осуществляется перемещение обслуживающего персонала и проложены трубопроводы и кабели различного назначения.

Габаритные размеры опорного блока определены необходимым размером вертикального клиренса и базой свайного закрепления.

Конструкция РБ выполнена с учетом волновых, ветровых и ледовых нагрузок, а также с учетом плавучести и остойчивости.

Опорная часть РБ состоит из ледостойкого опорного блока кессонного типа, закрепляемого на морском дне при помощи 8 свай и представляет собой стальную объемную конструкцию, имеющую в зоне воздействия льда вертикальные стенки. В нижней и средней части опорного блока борта выполнены вертикальными. Принятая конструкция опорного блока отличается высокими жесткостными и прочностными свойствами при минимальной металлоемкости. Цилиндрическая форма средней части кессона способствует созданию более благоприятных условий для разрушения надвигающихся ледовых образований.

Металлоконструкции корпуса опорной части райзерного блока обеспечивают эксплуатацию в течение всего заданного срока службы, возможность строительства в модульном исполнении с максимальным выполнением работ на берегу в условиях завода-строителя, выполнением подъемных операций в процессе изготовления, оптимальной степени унификации по деталям и применяемым материалам.

Все конструктивные элементы опорного блока просты и технологичны – их изготовление и сборка на судостроительном предприятии могут быть выполнены по традиционным технологиям и с минимальными трудозатратами.

Результатом анализа конструктивного исполнения узлов подключения трубопроводов стало техническое решение по установке опорного блока в котлован глубиной 3,9 м.

После завершения дноуглубительных работ и подготовки дна котлована производится установка опорного блока и забивка свай. Затем в подготовленные траншеи осуществляется укладка трубопроводов, их подключение по традиционной технологии и обратная засыпка грунта в траншеи и пространство вокруг опорной части РБ.

Данная конструкция обладает следующими положительными характеристиками:

- традиционная и хорошо отработанная технология подключения подводных трубопроводов;

- надежная защита участков выхода трубопроводов из опорного блока;

- технология выполнения дноуглубительных работ является широко распространенной и хорошо отработанной в практике гидротехнического строительства и не представляет принципиальных трудностей;

- для выполнения дноуглубления возможно использование плавучих технических средств администрации морского порта г. Астрахань, выполняющих дноуглубительные работы Волго-Каспийского канала;

– согласование проекта дноуглубления возможно выполнить в рамках согласования проекта строительства подводных трубопроводов, предусматривающего их заглублиение.

Габаритные размеры палуб верхнего строения РБ определены необходимыми для размещения технологического оборудования и трубопроводов размерами с учетом требуемых зон обслуживания. Верхнее строение состоит из трех палуб, объединенных в один блок посредством стоек.

Палубы верхнего строения РБ представляют собой стальную конструкцию, состоящую из настила, подпалубных

продольных, поперечных жесткостей и контурных балок.

Размещение технологического оборудования, трубопроводной арматуры и т.д. на РБ должно обеспечить:

– удобство и безопасность их эксплуатации;

– возможность проведения ремонтных работ и принятие оперативных мер по предотвращению аварийных ситуаций или локальных аварий;

– возможность проведения визуального контроля за их состоянием, выполнения работ по обслуживанию, ремонту и замене оборудования.

М.А. Лобакин, Л.А. Анисимов

АНАЛИЗ РИСКОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Работа предприятий различных сфер требует строгого соблюдения норм безопасности при эксплуатации сложного технологического оборудования. Для правильного определения возможных угроз и рисков для предприятия и обслуживающего персонала, необходимо разложить весь технологический процесс на составляющие и выделить из них наиболее вероятные события. Отобранные события будут являться основными рисками в результате наступления, которых возможны человеческие жертвы и экономические потери.

Для нормальной и надежной работы всех систем газотранспортного предприятия обеспечивающих лидерство компании на мировом рынке, значительное внимание уделяется определению, анализу и управлению рисками. Данное направление обеспечивает стабильную работу оборудования, помогает сохранить жизнь и здоровье сотрудников. Грамотное управление рисками помогает предотвратить появление нежелательных событий на всех этапах производства и транспортировки продукции.

Работу системы определения, управления и минимизации рисков рассмотрим на примере реально функционирующих газопроводов Волгоградской области.

На первом этапе необходимо выделить несколько групп газопроводов по степени важности и уровню риска.

Газопроводы первого порядка – газотранспортные системы, по которым газ транспортируется на экспорт. Эти газопроводы можно охарактеризовать, как трубопроводы наибольшего диаметра (1000–1400 мм) со стабильным режимом работы, высоким давлением в полости трубы и низким количеством врезок распределительных сетей. Важность данных транспортных сетей очень велика. Поставки газа по этим газопроводам расписаны на годы вперед. Любая авария и сбой технологического режима приведет к колоссальным финансовым затратам, как в виде средств на ликвидацию последствий, так и в виде экономических санкций со стороны зарубежных партнеров вследствие срывов поставок «голубого топлива», поэтому данные системы находятся под «особым» контролем предприятия

К газопроводам второго порядка относятся магистральные газопроводы внутри страны. Данные сети, как и сети первого порядка, характеризуются большими диаметрами и высокими рабочими давлениями, но все они были созданы в 80-х—90-х годах двадцатого века. Средний срок службы газопровода составляет тридцать лет, и большинство из этих газопроводов либо подошли к этому рубежу, либо уже его перешагнули.

К газопроводам третьего порядка относятся газопроводы-отводы. врезанные в магистральные и доставляющие газ к газораспределительным станциям и потребителям. Данные трубопроводы могут быть, как минимальных, так и максимальных диаметров и протяжен-

ностей. Эти системы наиболее подвержены рискам.

К газопроводам четвертого порядка можно отнести распределительные газопроводы, через которые газ доходит до непосредственного потребителя. Так как давление в данных сетях минимально, риски эксплуатации также сведены к минимуму. Даже возникновение аварийной ситуации не приведет к значительному ущербу.

На втором этапе необходимо определить основные риски и угрозы для газотранспортных сетей. Для существующих систем это удобно сделать на основании статистических данных, полученных в результате длительного наблюдения за объектами.



Рис. 1. Схема газопроводов Волгоградской области [2]

Соотношения случаев нарушений технологического режима по нашей базе данных Волгоградской области, в зависимости от различных факторов риска приведено на диаграмме (рис. 2). Данная диаграмма составлена на основе статистических данных, выбранных за период с 2003 по 2013 годы, и в ней отражено влияние различных факторов риска на процесс транспортировки газа. После обработки данных становится видно, что наибольшее влияние оказывает гидратообразование (65%). Вторым по опасности фактором нарушений режимов работы являются опасные природные явления (23%). К ним относится влияние паводковых вод, оползней на подводные и воздушные переходы, а также влияние ветров на вдольтрассовые линии электропередач. Третье место по активности влияния на транспорт газа по газопроводам-отводам занимают действия третьих лиц (5%). Третьи

лица — это не связанные с производством люди которые умышленно или случайно портят оборудование, входящее в состав газопровода. В основном данный фактор влияет на вдольтрассовые линии электропередач, станции катодной защиты, линии передачи данных и телемеханики.

Четвертое место занимает коррозия металла трубы (5%). Коррозия металла влияет исключительно на газопроводы подземного исполнения. Данный фактор очень растянут по времени и зачастую обнаруживается и ликвидируется на ранних этапах.

Самое низкое влияние на газотранспортную систему оказывают строительные дефекты. Дефекты сварных соединений в основном, выявляются и ликвидируются либо на этапах строительства, либо во время проведения испытаний и диагностики.

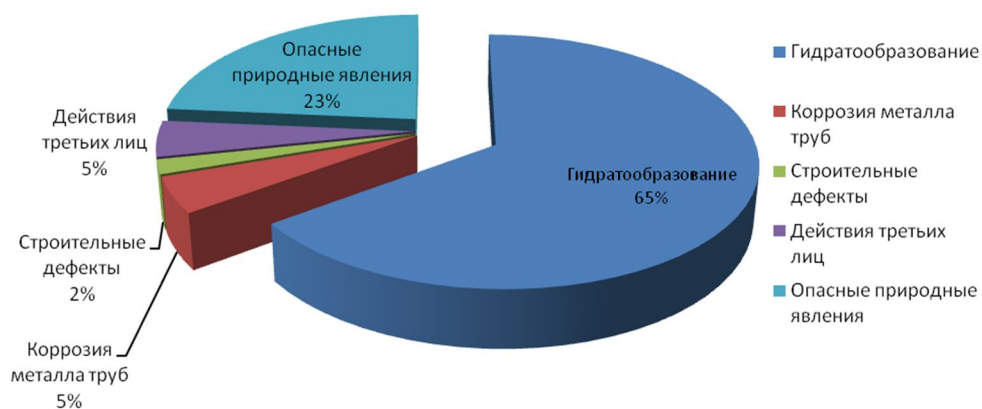


Рис. 2. Причины нарушений технологического режима газопроводов по Волгоградской области за 2003–2013 годы

Статистические данные отображают лишь самые вероятные события с наименьшим экономическим ущербом, поэтому при анализе рисков следует составить матрицу рисков, которая помогает дать полную оценку важности события исходя из частоты возникновения и материального ущерба.

На матрице зелеными ячейками выделено оптимальное сочетание частоты возникновения и размера ущерба

от негативного события. Идеальной частотой возникновения события будет всегда считаться ноль, но в реальной жизни это будет являться целью, к которой необходимо стремиться. Красная область — недопустимый риск. Данное событие требует повышенного внимания. Необходимо разобраться в его первопричинах и развернуть деятельность по снижению риска. Например — разрыв распределительного газопровода при

наличии пострадавших и значительного экономического ущерба. Ущерб в данном случае можно снизить за счет прокладки газопровода на значительном удалении от жилых строений и мест активной деятельности людей. А ущерб вызванный отсутствием газоснабжения потребителей на время аварийно-восстановительных работ можно снизить за счет строительства дополнительных газопроводов и диверсификации газовых потоков. Следующий пример – это отсутствие электроснабжения на объекте и отсутствие учета газа. Данное

событие весьма регулярно, из-за высокой подверженности линий электропередач таким природным явлениям как сильные ветра и обледенение. Снизить ущерб от данных событий можно за счет применения альтернативных источников энергии использующих ветер и солнце для получения электрической энергии. Таким образом, составленная матрица рисков помогает не только оценить риски, но и управлять ими – что является основой при работе любого предприятия.

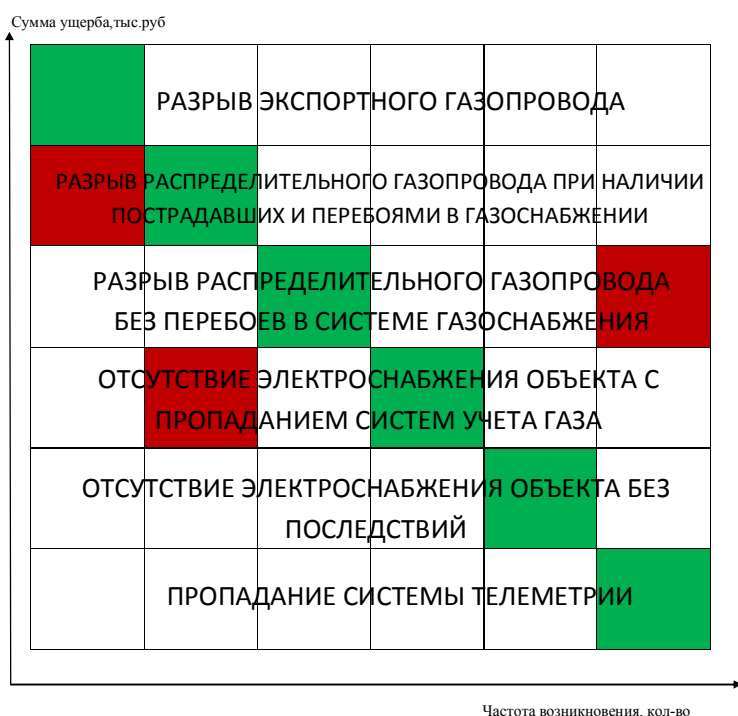


Рис. 3. Матрица рисков газотранспортного предприятия

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gazprom.ru.
2. Генеральные схемы газоснабжения и газификации регионов Российской федера-

ции. Этап 2. Волгоградская область, Москва 2006г.

Г.А. Малышев, В.В. Ярошик

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ОПОРНОЙ СТЕНКИ ИСКУССТВЕННОГО ОСТРОВА ПОД КУСТОВОЕ БУРЕНИЕ

Представлен проект по возведению опорной стенки для первого искусственного острова на территории РФ. Рассмотрены варианты оконтуривания насыпного ядра искусственного острова металлическим шпунтом. Представлена технология возведения опорной стенки и средства механизации выполнения работ.

1. Перечень работ при возведении опорной стенки и создания грунтового ядра искусственного острова.

Строительство насыпных грунтовых островов включает следующие характерные виды работ:

- доставка грунтовых материалов (песок, щебень, песчано-гравийная смесь, камень) к месту строительства;
- оборудование строительного причала для приема материалов, стоянки судов технического и вспомогательного флота; в дальнейшем причалы дооборудуются для использования на период эксплуатации;
- оборудование акватории (рейдовых стоянок) для обеспечения строительства;
- устройство ледозащитных и волнозащитных дамб;
- отсыпка грунтового ядра (обычно работы выполняются в 2 яруса — первый ярус до отметки на 1-м выше уровня воды, второй — на полную высоту);
- уплотнение грунтового ядра;
- строительство конструкции оконтуривания (шпунтовая стенка);
- покрытие территории (обычно нежесткое на большей части острова и жесткое на отдельных участках);
- защита дна от размыва;
- устройство морских водозаборов;
- выводы трубопроводов.

В связи с тем, что выбран метод оконтуривания с помощью шпунтовой стенки, производят следующие работы:

- погружение шпунта;
- анкерное закрепление (исключая консольную безанкерную стенку);

- установка оголовка.

2. Варианты оконтуривания.

Рассмотрены следующие варианты оконтуривания насыпного ядра искусственного острова металлическим шпунтом:

- заанкеренная шпунтовая стенка (рис. 1);
- трубошпунт, закрепленный грунтовыми инъекционными анкерами (рис. 2);
- двухрядная шпунтовая стенка (рис. 3).
- незаанкеренная стенка из трубошпунта (рис. 4);
- незаанкеренная шпунтовая стенка на берме с укрепленным откосом является комбинированным вариантом, объединяющим первый и второй типы оконтуривания (рис. 5).

Заанкеренная шпунтовая стенка является наиболее распространенной конструкцией при использовании на мелководных участках шельфа. Основные сложности связаны с обеспечением прочности в процессе строительства. Требуется высокий уровень организации производства работ для сокращения разрыва во времени между погружением стенки и устройством анкерного крепления. Применение трубошпунта, закрепленного грунтовыми анкерами, позволяет снизить строительные риски и упрощает организацию строительства. Соединительные звенья анкеров (часть анкера, расположенная выше естественного дна) должны быть защищены стальной трубой сечением 273×6 мм длиной около 9 м (при глубине 4 м).

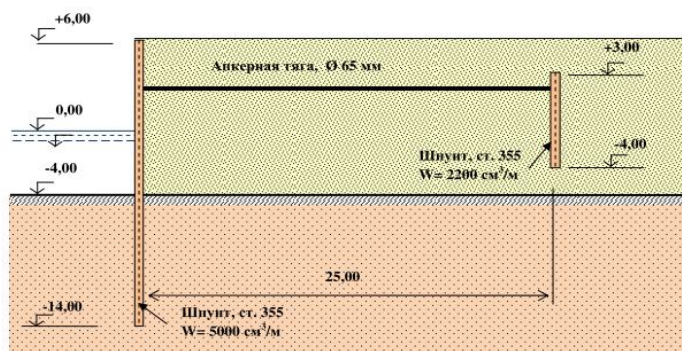


Рис. 1. Заянкерная шпунтовая стенка

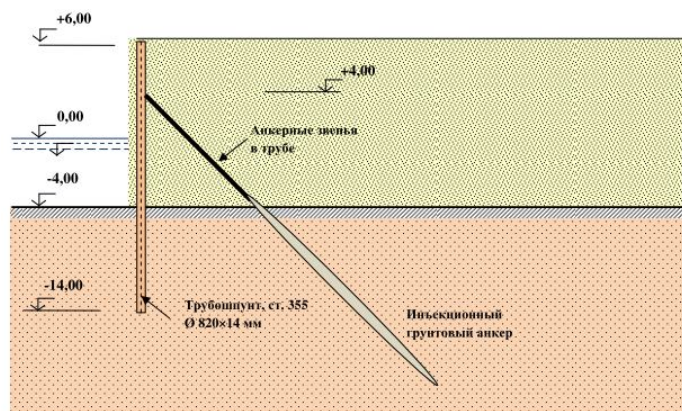


Рис. 2. Трубошпунт, закрепленный грунтовыми инъекционными анкерами

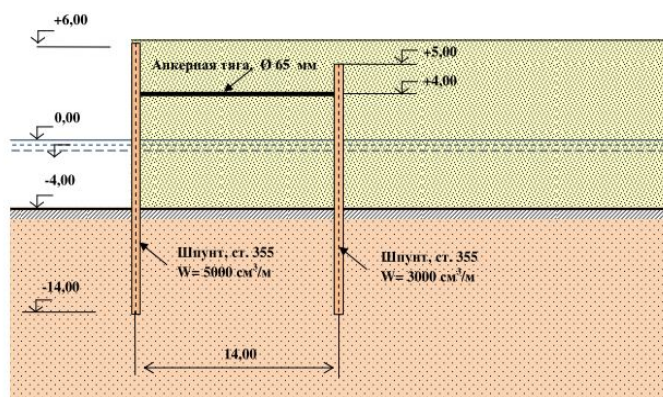


Рис. 3. Двухрядная шпунтовая стенка

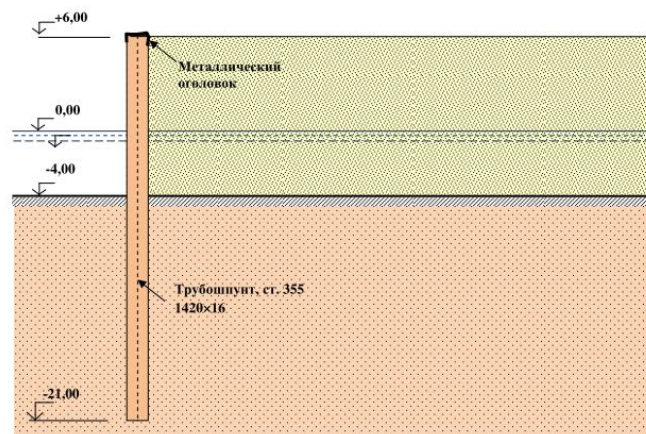


Рис. 4. Незаянкерная стенка из трубошпунта

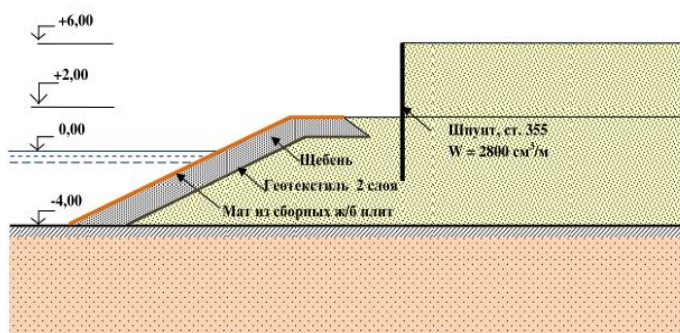


Рис. 5. Незаанкеренная шпунтовая стенка на берегу с укрепленным откосом является комбинированным вариантом, объединяющим первый и второй типы оконтуривания

Двухрядная шпунтовая стенка позволит производить отсыпку грунта в замкнутые ячейки и выполнить, в основном, оконтуривание острова до засыпки песка в его центральную часть. При этом при отсыпке острова может быть существенно снижено негативное воздействие на окружающую среду. Между лицевым и тыловым рядами через 25–30 м устраиваются поперечные стенки, увеличивающие общую жесткость конструкции.

3. Технология возведения заанкерной шпунтовой стенки.

Для обеспечения направления шпунта при забивке устанавливают направляющие приспособления обычно с расположением маячных свай в стороне или по оси ряда. Направляющие рекомендуется устраивать в двух уровнях с расстоянием между ними 2–3 м. В этом случае после забивки шпунта до верхней направляющей обвязки последнюю разбирают и забивают шпунт еще ниже до проектной отметки.

Для забивки шпунта будет использоваться универсальный плаучий самоходный кран ГП-10 (рис. 6).

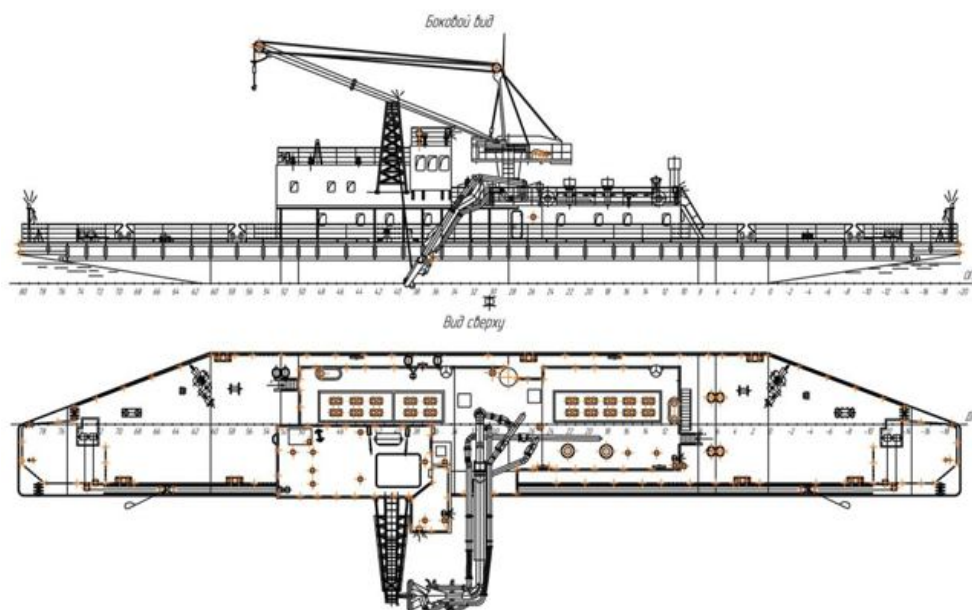


Рис. 6. Универсальный кран ГП-10

При выборе способа погружения стального шпунта предпочтение, как правило, следует отдавать вибропогружению как наиболее производительному и наименее опасному для повреждения шпунта способу.

Поэтому будет использоваться вибропогружатель Özkanlar свободного подвеса (рис. 7). Применяется на кранах грузоподъемностью 20–250 т для забивания свай на глубину до 20 м. Вибропогружатели свай с отдельным силовым блоком, предназначенные для работы с краном. Данная линейка обладает го-

раздо большей мощностью по сравнению с экскаваторным вариантом. Привод гидравлический, осуществляется от отдельного силового блока. Вибропогружатели свободного подвеса работают совместно с краном или монтируются на стрелу-лидер. Привод погружателя осуществляется от гидравлической дизельной станции или дизель-генератора (для электрических погружателей). Погружатели выполняют работы по погружению и извлечению шпунта, ШПС, труб и других элементов. Центробежная сила от 805 до 4400 кН.

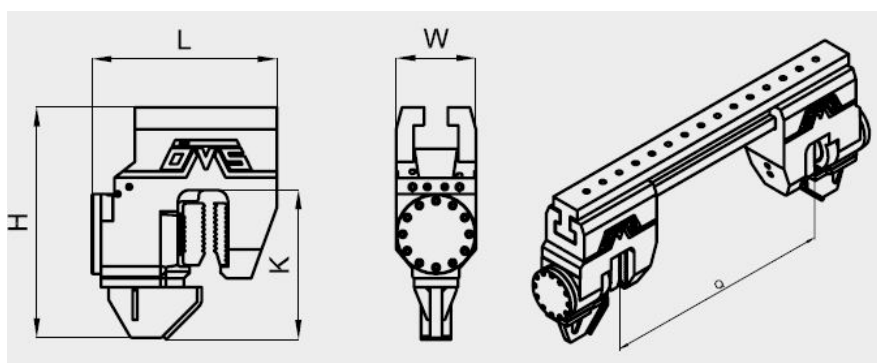


Рис. 7. Вибропогружатель Özkanlar

При погружении первых шпунтин (или пакетов) необходимо обратить особое внимание на строгую вертикальность их направления. Вертикальность проверяется по отвесу. Проверку вертикальности погружения шпунтин в обеих плоскостях следует производить не реже чем через каждые 5 шпунтин.

После создания внешней шпунтовой стенки производится насыпка (уплотнительная призма) из щебня, при помощи все того же универсального крана ГП-10, затем производят забивку внутренних шпунтов и установку анкерных тяг. Чтобы анкерные тяги не мешали передвижению людей, их располагают

ниже поверхности земли в траншеи. Тяги выполняют из металла или в виде деревянных схваток. Такое крепление устраивают в процессе разработки грунта или после устройства выемки в зависимости от устойчивости грунта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Типовая технологическая карта (ТТК) устройство шпунтового ограждения.
2. РД 31.31.55-93 Инструкция по проектированию морских причальных и берегоукрепительных сооружений.
3. Типовая технологическая карта (ттк) погружение железобетонных свай бурозабивным способом.

Е.Л. Прокудина, В.В. Габова

ОЦЕНКА НДС ПЛАТФОРМЫ БЛОК-КОНДУКТОРА В ЗОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИМ. В. ФИЛАНОВСКОГО НА ШЕЛЬФЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

В статье рассмотрена НДС платформы блок-кондуктора в зоне шельфа Каспийского моря.

Месторождение им. В. Филановского открыто в 2005 г. Характеризуется как многопластовое, газоконденсатнонефтяное. На месторождении выявлено три продуктивные залежи – газонефтяная в неокомском надъярусе, газоконденсатнонефтяная в аптском ярусе и газо-конденсатная в альбском ярусе. Основным эксплуатационным объектом разработки является неокомский надъярус, где сосредоточены основные запасы нефти месторождения.

Строительство и обустройство месторождения им. В. Филановского включает две ледостойкие стационарные платформы, две платформы жилого модуля, центральную технологическую платформу, райзерный блок и блок-кондуктор. В рамках данной работе подробно рассматриваются конструкторские решения блок-кондуктора.

Блок-кондуктор (БК) – ледостойкая морская стационарная платформа, предназначенная для сбора продукции скважин, замера производительности и подачи ее на ЦТП.

Основными конструктивными элементами платформы являются:

- ледостойкий опорный блок;
- верхнее строение;
- свайный фундамент.

Основным назначением БК является: – размещение кустовой площади нефтедобывающих и водонагнетательных скважин по сеткой 3×3 м с шагом 2,4 м, технологического оборудования, вспомогательных систем, помещений временного пребывания обслуживающего персонала и автоматизированного комплекса для самостоятельной посадки вертолета.

Конструктивно блок-кондуктор состоит из двух частей: опорной части, состоящей из одного опорного блока, и верхнего строения платформы.

Опорная часть БК состоит из ледостойкого опорного блока кессонного типа, закрепляемого на морском дне при помощи свай, и представляет собой стальную объемную конструкцию, имеющую в зоне воздействия льда вертикальные стенки. Сваи располагаются равномерно по периметру опорного блока, обеспечивая эффективное и равнозначное восприятие внешних нагрузок с различных направлений.

Верхнее строение БК представляет собой пространственную трехпалубную металлоконструкцию с вертолетной площадкой, объединенную в один блок стойками и системой раскосов. Вертолетная площадка размещается на опорной раме, установленной на палубе III яруса. Палубы ярусов набраны по продольной системе набора. Габаритные размеры палуб верхнего строения БК и вертолетной площадки определены размерами, необходимыми для размещения оборудования эксплуатационного комплекса, вспомогательных систем и механизмов, производственных и вспомогательных помещений с учетом требуемых зон обслуживания.

Основные характеристики опорного блока: длина габаритная – 29,30 м; ширина габаритная – 31,30 м; высота габаритная – 22,40 м; высота кессона – 21,80 м; ширина кессона по граням – 24,9 м.

Основные характеристики верхнего строения: длина ВСП – 39,30 м; ширина ВСП – 35,20 м; высота ВСП – 23,80 м.

Задачей исследования является оценка напряженно деформированного состояния (НДС) платформы блок-кондуктора. Конструкция смоделирована в программе AutoCAD (рис. 1), затем она экспортирована в программный комплекс ЛИРА (рис. 2), работающий на основе метода конечных элементов, в форме метода перемещений. В ПК ЛИРА назначаются необходимые жесткости всех конструктивных элементов, прикладываются действующие на платформу нагрузки, такие как волновая, ветровая, снеговая, ледовая, нагрузка от соб-

ственного веса, от оборудования, динамическая нагрузка на вертолетную площадку. Оценка НДС происходит на основании процентной истощаемости элементов по I и II группе предельных состояний. Допустимыми и оптимальными являются значения, находящиеся в интервале от 80 до 95%. На рассчитанные значения влияет ряд условий: марка стали, параметры задаваемых профилей, величина нагрузок. Рассмотренная конструкция блок-кондуктора удовлетворяет этому условию и может быть рекомендована к эксплуатации.

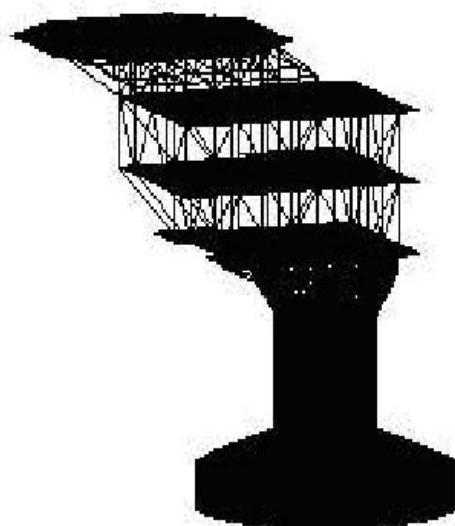


Рис. 1. Конструкция в ПК AutoCAD

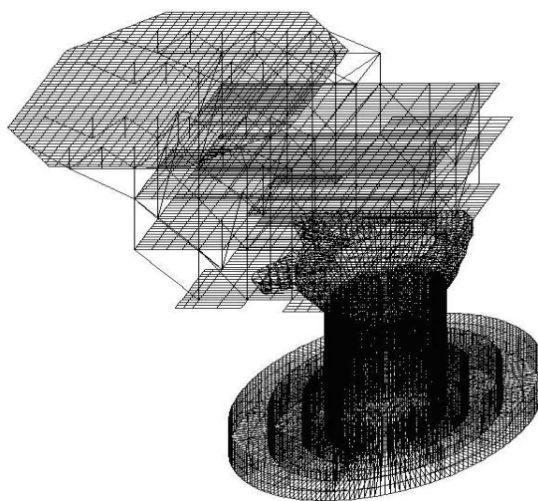


Рис. 2. Конструкция в ПК Лира

Е.В. Соловьев, В.А. Филатов

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ВЕРХНЕГО ПРИВОДА БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ

Представлена последовательность работы верхнего привода буровой колонны.

Назначение, последовательность работы и область применения рассмотрим на примере системы верхнего привода (СВП) переменного тока грузоподъемностью 159 тонн, адаптированную к буровым установкам ООО «ВЗБТ»: БУ-2900/175 ЭП (1 СВП); БУ-2900/175 ДЭП (2 СВП); БУ-2000/125 ЭП (3 СВП).

Система предназначена для бурения разведочных и эксплуатационных скважин на нефть и газ (вертикальных, наклонно-направленных и горизонтальных) при нагрузке на оси элеватора и на оси вала 159 тонн, при продолжительном крутящем моменте 29 000 Нм.

Система должна применяться в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом – УХЛ, категории 1 по ГОСТ 15150-69 ($-50^{\circ}\text{C}...+50^{\circ}\text{C}$) на месторождениях с содержанием сероводорода менее 6%.

Система имеет электрический привод переменного тока; портативную (складывающуюся) направляющую со встроенными материалами гидравлического и электрического обеспечения; изолированный блок питания и управления (кабина управления) с пультом управления и системой диагностики.

Портативная направляющая обеспечивает направление движения системы без передачи нагрузки реактивного крутящего момента на мачту, быстро и легко устанавливается, снимается и перемещается на другую буровую, имеет кронштейн для фиксации крюкоблока в процессе перетяжки талевого каната.

Система позволяет осваивать нефтяные и газовые месторождения с

глубиной залегания продуктивных пластов до 3000 м.

Применение системы увеличивает производительность труда, так как из последовательности операций при бурении исключается работа с ведущей трубой, а элеватор постоянно подвешен к корпусу верхнего привода.

Применение системы уменьшает осложнения при проводке скважин за счёт применения регулируемых электроприводов переменного тока, дистанционного управления, гидравлических отклонителей штропов, регулятора усилия крутящего момента, за счёт целостности оси нагрузки, точного контроля направления бурения.

Система увеличивает уровень безопасности проведения буровых работ за счёт применения интегрированной конструкции вертлюга, полиметных полозьев, гидравлической амортизации, направляющей системы талевого каната, дисковых тормозов.

Применение системы улучшает контроль скважины и скважинного давления за счёт применения верхнего грязевого клапана и двух нижних контрольных клапанов.

Привод основных механизмов верхнего привода осуществляется от электродвигателя переменного тока, питаемого от частотного преобразователя кабины управления в контейнерном утеплённом исполнении с кондиционированием воздуха. Система управления главным приводом выполнена на базе современной микропроцессорной техники и имеет защитный автоматический выключатель силовых

цепей. Все элементы схемы управления (кнопки, блок контакты пускателей, электромагнитные клапаны, источники питания, силовые цепи) имеют обратную связь для контроля состояния, контроля на обрыв проводников кабель-трассы с подвижной частью СВП. Система управления имеет данные о технологических параметрах СВП, температуре и давлении гидравлической жидкости на подвижной части верхнего привода, температуре и давлении в системе смазки, температуры в главном двига-

теле и давлении его продувки, напряжении и токе ротора и статора непосредственно на двигателе СВП. Электро-снабжение системы осуществляется от промышленной сети или дизель-генераторной установки 6,3 кВ, 50 Гц.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Техническое задание на изготовление системы верхнего привода переменного тока грузоподъемность 159 тонн. Альметьевск, 2012 г.

В.Р. Суздальцев, В.В. Габова

АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ СТАЦИОНАРНОЙ ПЛАТФОРМЫ КЕССОННОГО ТИПА РАЙЗЕРНОГО БЛОКА В РАЙОНЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Представлен анализ поведения конструкций стационарной платформы кессонного типа райзерного блока в районе Каспийского моря.

Райзерный блок – морская ледостойкая стационарная платформа, со свайным закреплением, предназначенная для размещения стояков внутри промысловых трубопроводов, трубопроводов внешнего транспорта, электрокабелей, размещения камер запуска и приема очистных и диагностических устройств. На РБ также предусмотрена факельная установка сжигания газа для аварийных сбросов и плановых продувок при остановках на ремонт.

Конструктивно Райзерный блок состоит из двух частей: опорной части (ОЧ) и верхнего строения платформы (ВСП).

Опорная часть РБ состоит из одного опорного блока и представляет собой стальную объемную восьмигранную конструкцию кессонного типа, имеющую в зоне воздействия льда наклонные стенки для лучшего восприятия ледовых нагрузок и разрушения ледовых образований. Для обеспечения защиты от воздействий льда узлов подключения стояков подводных трубопроводов,

электрокабелей, кабелей геодинамического мониторинга и связи предусматривается заглубление опорного блока в морское дно на глубину 3,9 м. Крепление опорного блока на морском дне осуществляется 8 сваями, через свайные направляющие, расположенные в нижней части опорного блока. Сваи располагаются равномерно по периметру опорного блока, обеспечивая эффективное и равнозначное восприятие внешних нагрузок с различных направлений.

Верхнее строение РБ представляет собой пространственную трехпалубную металлоконструкцию, объединенную в один блок стойками и системой раскосов. В составе верхнего строения предусмотрена факельная стрела. Габаритные размеры палуб верхнего строения РБ определены необходимыми для размещения технологического оборудования и трубопроводов размерами с учетом требуемых зон обслуживания.

Находится РБ на морском газоконденсатнонефтяном месторождении им.

В. Филановского расположено на территории лицензионного участка «Северный» в российском секторе северной части Каспийского моря на мелководной части в 170 км южнее г. Астрахань, в 20 км восточнее о. Малый Жемчужный. Платформа РБ размещена с координатами $45^{\circ}00'04.79''$ северной широты и $48^{\circ}28'55.18''$ восточной долготы. Расстояние до ближайшего Российского побережья около 130 км. Ближайшее месторождение Ракушечное находится в 8 км севернее, месторождение им. Ю. Корчагина в 40 км на юго-восток. Протяженность морского пути от месторождения до порта Астрахань составляет 185 миль.

Для анализа поведения конструкции РБ в районе Каспийского моря и моделирования поведения конструкции в реальных условиях, был использован ПК «ЛИРА», работающий на основе ме-

тода конечных элементов, в форме метода перемещений. Для задания пространственной конечно-элементной модели построим 3D модель РБ в программе AutoCAD (рис. 1) и экспортируем ее в ПК «ЛИРА» (рис. 2). Затем всем элементам назначаются жесткости, прикладываются нагрузки, действующие на РБ, такие как, ветровая нагрузка, волновая, ледовая, снеговая, нагрузка от собственного веса и т.д. После выполнения расчета все элементы сооружения проверяются по I и II группе предельных состояний. Оптимальными, являются значения в диапазоне 80%–95%. После подбора необходимых поперечных сечений элементов в ПК «ЛИРА» можно наглядно видеть, как будет вести себя Райзерный блок под воздействием на него различных нагрузок.

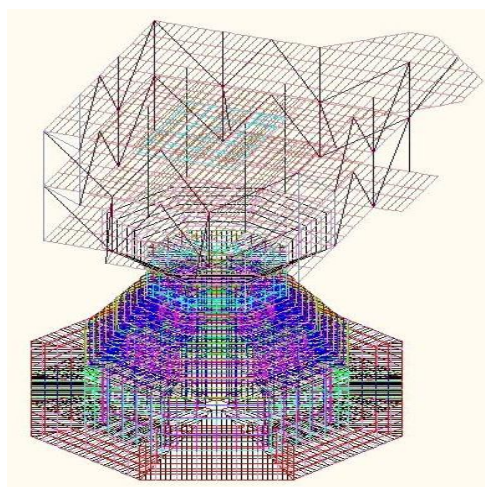


Рис. 1. 3D модель в AutoCAD

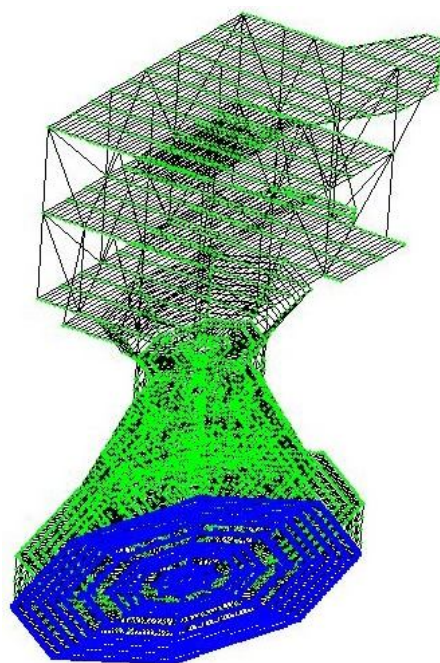


Рис. 2. 3D модель в ПК «ЛИРА»

В.С. Сычев, В.А. Филатов

МОНТАЖ УСТЬЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ БУРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ

Представляются технологии монтажа устьевого оборудования буровой платформы.

После доставки буровой платформы на точку бурения водолазы обследуют морское дно с целью установления фактического расположения платформы по отношению к месту, определённом проектом, и соответствия данным по прочности грунта, полученных ранее при инженерных изысканиях. Затем приступают к спуску на дно платформы и устьевого оборудования. Монтаж устьевого оборудования производят в такой последовательности.

Краном устанавливают фундаментную плиту (около 20 тонн) на откидные створки шахты. К плите с помощью срезных пальцев присоединяют направляющие канаты, устанавливают на плите уровень определения наклона плиты. Подвешивают на элеваторе спусковой инструмент, снимают вкладыши ротора и, пропуская его через проходное отверстие ротора, наращивают бурильными трубами. Опускают бурильную колонну до монтажной площадки и присоединяют спусковой инструмент к опорной плите. Выше спускового инструмента устанавливают направляющую штангу, втулки которой связывают с направляющими канатами. После этого опорную плиту приподнимают, открывают створки шахты, пропускают и саждают её на морское дно. При спуске телекамеры определяют угол наклона плиты, установленной на морском дне. Затем отсоединяют от плиты, поднимают и разбирают спусковой инструмент. На утяжелённых бурильных трубах спускают долото для бурения скважины диаметром 914 мм под фундаментную колонну диаметром 762 мм.

При неустойчивых породах вначале бурят скважину меньшего диаметра, а затем расширяют до требуемого разме-

ра. Бурят скважину на воде с открытой циркуляцией. По окончании бурения инструмент поднимают; спускают фундаментную колонну диаметром 762 мм с опорно-направляющим основанием. Для этого собирают несколько секций бурильной колонны необходимой длины, включая звено с упорно-центрирующими косынками, и пропускают его через опорно-направляющее основание. Соединяют обе части опорно-направляющего основания, спускают колонну и подвешивают её за устьевую головку в опорно-направляющем основании. Собирают цементируочный хвостовик из бурильных труб и на него навинчивают спусковой инструмент.

Наращиванием бурильных труб колонну спускают до монтажной площадки на морской платформе и соединяют спусковой инструмент с устьевой головкой. Над спусковым инструментом устанавливают направляющую штангу, в концевые втулки которой заводят направляющие канаты. Наращивая бурильные трубы, спускают колонну до опорной плиты. С помощью телекамеры проверяют вертикальность опорно-направляющего основания. После спуска колонны на проектную глубину её цементируют до устья, поднимают и разбирают бурильную колонну.

В случае слабых мягких грунтов опорно-направляющее основание устанавливают на грунт без применения опорной плиты. Обычно же опорно-направляющее основание устанавливают с помощью его сферической споры в воронку опорной плиты. Это обеспечивает горизонтальность основания при установке опорной плиты на неровное морское дно.

После окончания работ по установке и закреплению опорно-направляющего основания приступают к монтажу морского стояка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Скрыпник С.Г. Техника для бурения нефтяных и газовых скважин на море. – М., 1989.

И.А. Томарева, Н.А. Карагодов

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ГОРИЗОНТАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ

Рассмотрены перспективы применения метода горизонтально-направленного бурения для строительства морских нефтегазопроводов.

Для континентального шельфа России риски при добыче и транспортировке углеводородного сырья значительно выше, чем в регионах. Специфические климатические условия, продолжительность светового дня, характер теплообмена поверхности океана с нижележащими слоями и атмосферой, пространственное распространение магнитных полей Земли, рельеф дна, типы берегов и мелководные приливы в значительной степени снижают естественную саморегулируемость среды. В связи с этим, развитие интенсивного судоходства и создание морских производственных объектов на шельфе требует особого внимания к обеспечению экологической безопасности. Сложные и разветвленные системы подводных трубопроводов протяженностью в сотни и тысячи километров для перекачки нефти, газа и конденсата относятся к числу главных факторов экологического риска на морских нефтепромыслах.

Магистральные трубопроводы — одно из немногих сооружений, которые испытываются без полного воспроизведения эксплуатационных нагрузок. В настоящее время, по оценкам специалистов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС), аварийность на трубопроводах с каждым годом возрастает. Интенсивная нагрузка магистральных нефтепроводов,

перемещавших ежегодно в 80-е гг. более 500 млн т нефти, привела к тому, что их основная часть сильно изношена и требует значительной реконструкции. Без этого в предстоящие годы вероятны аварии с большим экологическим ущербом и крупными материальными потерями. Масштаб токсического поражения организмов в зоне аварии во многом определяется величиной утечки, что в свою очередь зависит от характера повреждения.

В России главными причинами аварий на морских трубопроводах являются (рис. 1) [1]:

- внешние факторы — земляные работы вблизи трубопроводов, оползни, диверсии — 45,3%;
- брак строительно-монтажных работ — 20,8%;
- технические — выход из строя затворов, несовершенство вентилей, заводской брак — 5,6%;
- причины организационного характера — 11,3%;
- коррозия — 13,2%;
- прочие — 3,8%.

Решение проблемы аварийности на подводных трубопроводах лежит в разных плоскостях: проектирование, строительство, эксплуатация сооружения.

Так в настоящее время существует целый ряд актуальных вопросов проектирования трубопроводов, направленных на обеспечение безопасности со-

оружения. Это, прежде всего, выбор оптимального расположения конструкции трубопровода под водой по различным критериям [2]:

- безопасность эксплуатации, экологии, стоимость конструкции, технологичность и т.п.;

- выбор материала труб, защитного покрытия и электрохимической защиты;

- продольная и поперечная устойчивость конструкции с учетом воздействия подводных течений;

- обеспечение целостности и проходного сечения;

- защита от коррозии и эрозии; сварка и неразрушающий контроль в процессе монтажа;

- диагностика и мониторинг;

- технологические режимы перекачки нефти, природного газа и газового конденсата при высоком внутреннем давлении;

- прочность и устойчивость первоначальной формы равновесия цилиндрических оболочек трубопроводов и другие технологические и экологические аспекты.

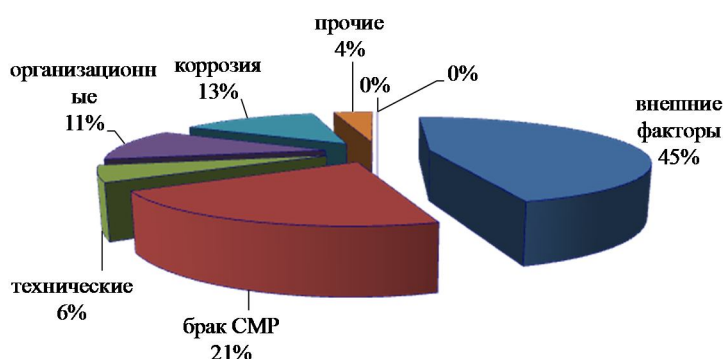


Рис. 1. Причины аварий на подводных трубопроводах

Изучение статистики аварий на подводных трубопроводах показывает, что их значительное число имеет место в первые годы эксплуатации. Это связано, прежде всего, с наибольшей вероятностью именно в начале эксплуатации изменения пространственного положения трубопровода, схемы его нагружения и напряженно-деформированного состояния, достигающего в отдельных случаях предельных значений. Кроме того, такая ситуация возникает из-за известного несовершенства методики испытания трубопроводов и контроля качества производства строительно-монтажных и специальных работ. Любая авария приведет к нарушению экологического баланса водной среды [3].

Выбор технологии строительства подводного трубопровода является еще одной важной ступенью для обеспечения безопасности сооружения, как технологической, так и экологической.

Самыми опасными, с точки зрения нарушения целостности тела трубы, являются прибрежные участки морских трубопроводов.

Традиционная технология прокладки трубопровода на приустьевом участке трассы – заглобление трубопровода траншейным способом с применением землеройной техники.

При применении такой технологии одним из основных источников воздействия на морскую среду являются земляные работы при проходке траншеи и подходных каналов, заглоблении и засыпке трубопроводов и дампинге грунта, сопровождающиеся:

- повышением содержания в воде взвеси, образованной мелкими фракциями донных отложений;

- изменением гидрохимического режима морской воды при высвобождении загрязняющих веществ из донных осадков во время проведения земляных работ.

Еще одним недостатком традиционной технологии является экономическая составляющая. Для обеспечения устойчивого положения подводного трубопровода требуются дополнительные работы по укреплению берега, насыпи от размыва. А это – дополнительные материалы, техника, рабочий ресурс, увеличение сроков строительства.

Решением выше обозначенных проблем может стать применение при

строительстве прибрежных участков трубопроводов метода горизонтально-направленного бурения (ГНБ) [4].

Применив на этих участках метод ГНБ (рис. 2) с последующим соединением с основными трубопроводами, мы сможем исключить сразу несколько причин возникновения, как аварийных ситуаций, так и экологического дисбаланса водной среды.



Рис. 2. Схема прокладки морского трубопровода на прибрежном участке методом ГНБ

Так при использовании метода ГНБ трубопровод прокладывается ниже расчетного уровня размыва дна, что позволит избежать изменения пространственного положения трубопровода, и как следствие, схемы его нагружения и напряженно-деформированного состояния. При этом будут исключены такие внешние воздействия на трубопровод, как оползни, сходы льдин, якоря судов и т.п. Отсутствие открытых земляных работ позволит не нарушать целостность донного грунта, что благоприятно скажется на гидрохимическом составе морской воды и морских обитателях прибрежной зоны.

На сегодняшний день известно два случая применения метода ГНБ для прокладки морских коммуникаций в прибрежной зоне.

Весной 2012 года, во время таяния и схождения ледников на острове Гренландия, были разрушены в нескольких местах кабельные магистрали связи Гренландии с Англией, проложенные по дну океана. Владелец магистрали, компания Tele Greenland, решила защитить кабели в прибрежной зоне с применением метода ГНБ. Для этого были выполнены две скважины длиной 1100

метров, выходящие в море на глубине 200 метров. Расчеты глубины прокладки кабелей выполнила компания Sound Sea Tehnologue, подтвердив, что выход магистрали на глубине 180 метров и глубже обеспечит защиту кабеля от разрушения на протяжении всего срока эксплуатации. По окончании бурения пилотной скважины и её расширения, компания Visser & Smit Hanab, исполнитель буровых работ, проложила стальные трубы диаметром 160 миллиметров, и выполнила все вспомогательные работы для успешной прокладки коммуникационных кабелей. В ноябре 2012 года все элементы коммуникаций были соединены в единую магистраль. Новая система коммуникации стала функционировать с 8 декабря того же года.

Наряду с зарубежным опытом в России в Краснодарском крае, на Черноморском побережье были выполнены работы бурения скважины, до выхода в море, длиной 1540 метров и диаметром 1200 мм. После завершения буровых работ в скважину был протянут футляр длиной 770 метров, в который протянули трубу газопровода [5].

Технология ГНБ с каждым годом становится более востребованной. Ее

преимущества, по сравнению с устаревшим траншейным методом, очевидны. С применением данной технологии возможно снижение площади нарушенных территорий при строительстве нефте- и газопроводов, минимизация негативного воздействия трубопроводной системы на окружающую среду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горяинов Ю.А., Федоров А.С., Васильев Г.Г. и др. Морские трубопроводы. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2001. – 131 с.
2. Мовсум-заде Э.М., Мастобаев Б.Н., Мастобаев Ю.Б., Мовсум-заде М.Э. Морская нефть. Трубопроводный транспорт и переработка продукции скважин / под ред.

А.М. Шаммазова. – СПб.: Недра, 2006. – 192 с.

3. Томарева И.А. Оценка и прогнозирование безопасных условий труда в строительстве переходов инженерных сетей: дис. канд. техн. наук: 05.26.01: защищена 29.01.10: утв. 9.04.10 / Томарева Инесса Александровна. – Волгоград, 2010. – 139 с.

4. Томарева И.А., Карагодов Н.А. Применение метода горизонтально-направленного бурения в строительстве прибрежного участка подводного трубопровода // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2014. – С. 40-43.

5. <http://gnblider.ru/dlya-prokladki-novyih-kommunikatsiya-v-grenlandii-ispolzovatsya-metod-gorizontalnogo-bureniya/>

Я.Е. Чикова, Г.А. Бульчев

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЖЕКТОРНОЙ УСТАНОВКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩЕГО ГАЗА

Рассмотрено применение эжекторной установки при подготовке сероводородсодержащего газа.

Горючие углеводородные газы содержат посторонние включения газообразных, жидких и твердых веществ, вредно действующих на работу трубопроводов, аппаратуры, оборудования и приборов и т.д.

Сероводород — сильно ядовитый газ. Его содержание в газе, используемом для бытовых нужд, не должно превышать 2 г на 100 м³ газа. Кроме того, сероводород является одним из активнейших коррозионных агентов. При химической переработке газа с применением катализаторов H₂S отравляет катализатор, снижает срок его действия или выводит из строя. Для таких процессов требуется глубокая очистка газа до содержания H₂S 0,06 мг/м³.

Способы очистки газа от H₂S подразделяются на две основные группы или методы:

– метод абсорбции – «мокрый способ» с применением жидких растворов в виде – в абсорбере

– метод адсорбции – иначе «сухой способ» с применением очистной массы в твердом виде – в адсорбере.

К сухим относятся способы очистки газа гидратами окиси железа и активированным углем. Эти способы применяются для очистки сравнительно небольшого количества газа. При большом содержании H₂S и больших объемах газа применяется этанол аминовый (мокрый) способ очистки, который позволяет достигать высокой степени очистки природного газа — ниже требуемой нормы (2 г на 100 м³).

Сероводород является отходом при этанол аминовом способе очистки, он затем перерабатывается в серу, серную кислоту или сероуглерод.

В статье представлен способ подготовки сероводородсодержащего газа при помощи эжекторной установки, технико-экономические преимущества которой достигаются совмещением технологических операций нагрева газа,

охлаждения абсорбента и очистки газа от сероводорода, что предотвращает гидратообразование и коррозионное воздействие сероводорода на подогреватели (рис. 1).

Сущность способа заключается в следующем. Высоконапорный сероводородсодержащий газ подают в патрубок 4 эжектора, где он дросселируется в сопле 3. Во всасывающий патрубок 4 эжектора подают с определенной скоростью и давлением насосом 13 по трубопроводу нагретый в печи 16 абсорбент. Абсорбент, поступая в полость корпуса 2 эжектора, заливает сопло 3 до верхнего среза, так как эжектор установлен вертикально по ходу газа. Абсорбент распыляется в токе охлажденного дросселированием газа и нагревает его в трубке 5 до температуры, равной или выше 293 К, что обеспечивается достаточной скоростью подачи абсорбента, нагреваемого в печи 16 до определенной температуры, которая должна быть ниже температуры кипения при давлении эжектирования газа. Из патрубка 5 смесь газа с абсорбентом поступает в трубный абсорбер 6, где абсорбент взаимодействует с сероводородом и удаляет его из газа. В сепараторе 7 подают смесь отработанного абсорбента и газа без содержания сероводорода. Газ отделяется от абсорбента и выходит через выходной патрубок 8, а абсорбент — через патрубок 9 и посту-

пает в блок регенерации 10. В блоке регенерации восстанавливают активность абсорбента и по трубопроводу 11 направляют в емкость 12, из которой насосом 13 при определенной скорости через патрубок 14 прокачивают по калориферу 75, проходящему через нагревательную печь 16 в эжектор.

В зависимости от концентрации сероводорода в газе, выбора качества абсорбента устанавливают один из двух параметров (температуру нагрева абсорбента или его расход), изменением которого поддерживают температуру смеси газа с абсорбентом, предотвращая образование гидратов в смеси и обеспечивая достаточную скорость нейтрализации сероводорода в газе.

Так как в процессе дросселирования газа охлаждается не только газ, но и стенки сопла 3 эжектора, то это приводит к образованию гидратов. В рассматриваемой установке эжектор устанавливают по ходу газа вертикально, поэтому горячий абсорбент с температурой 418 или 394 К, поступающий во всасывающий патрубок 4 эжектора, будет постоянно омывать стенки сопла 3, нагревая их и предотвращая тем самым обмерзание.

И в заключении хотелось бы добавить, что совмещение таких технологических операций, выполняемых на данной установке, сокращает затраты на теплообменники и уменьшает количество обслуживающего персонала.

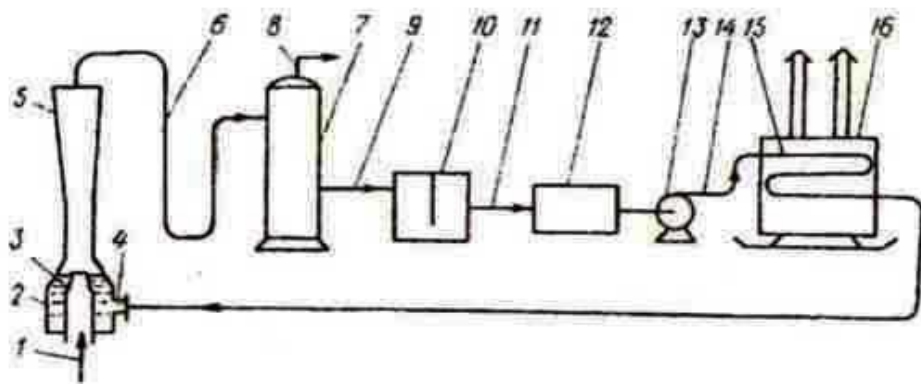


Рис. 1. Принципиальная схема эжекторной установки подготовки сероводородсодержащего газа к местному использованию

А.Р. Щеглов, В.А. Филатов

УСТАНОВКА НА МОРСКОЕ ДНО ГРАВИТАЦИОННОЙ ПЛАТФОРМЫ

Рассматриваются требования при проектировании технологии установки на морское дно гравитационной платформы.

Технология установки морской платформы на дно в основном определяется характером транспортировки опорного блока и зависит от результатов расчёта фундамента гравитационной установки. Проектирование фундамента включает определение глубины заложения, размеров и формы подошвы фундамента из условий работы грунтов основания с учётом предварительного выбора конструкции фундамента. Основная задача расчёта фундамента — правильно рассчитать площадь подошвы фундамента, чтобы давление, передаваемое на грунт от несущих конструкций сооружения, не превысило допустимого ($P_{cp} \leq R$), осадка, возникающая под фундаментом, была бы в пределах допустимой [1].

Перед началом проектирования оснований и фундаментов необходимо ознакомиться с проектом инженерной подготовки морского дна и материалами инженерно-геологических изысканий. По материалам изысканий устанавливается залегание и мощность отдельных пластов грунта; их строительные свойства; уточняется, какие грунты могут быть рабочим слоем, а какие будут подстилающими слоями проектируемого основания.

В исходных геотехнических данных, как правило, отсутствуют величины условного расчётного сопротивления грунтов R_0 (кН/м²), которое помогает рассчитать условную площадь подошвы фундамента. Для получения этих характеристик по таблицам СНиП [1] необходимо рассчитать дополнительные ха-

рактеристики грунта e и I_L , отсутствующие в геотехнических данных.

Например, слой глинистый. Необходимо дать точное наименование грунта и определить, в каком состоянии он находится (твёрдом, пластичном или текучем). Для этого необходимо найти: I_p — число пластичности и I_L — показатель текучести. Затем по ГОСТ 25100-95 дать точное определение грунта.

$$I_p = W_L - W_p,$$

где W_L — влажность на границе текучести; W_p — влажность на границе раскатывания (их берут из исходных данных).

$$I_p = 0,46 - 0,19 = 0,27.$$

Грунт относится к глинам, так как $I_p > 0,17$.

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p} = \frac{0,33 - 0,19}{0,27} = 0,52,$$

где W — природная влажность грунта (дана в исходных данных).

По последнему параметру грунт — глина мягкопластичная.

Для получения R_0 по СНиП [1] необходимо знать e — коэффициент пористости грунта.

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d},$$

где ρ_s — плотность скелета грунта (в исходных данных); ρ_d — плотность сухого грунта, определяется по формуле

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{1,91}{1+0,33} = 1,44 \text{ т/м}^3,$$

где ρ — плотность грунта.

$$\text{Тогда } e = \frac{2,78 - 1,44}{1,44} = 0,93.$$

По табл. прил. 3 [1] определяем условное расчётное сопротивление грунта $R_0 = 215 \text{ кН/м}^2$.

Затем проводится расчёт осадки грунта под подошвой фундамента.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. – М., 1990.

СЕКЦИЯ «ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ»

А.С. Любченко, С.А. Моисеенко

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ПЕНОПОЛИСТИРОЛА ПРИ УСТРОЙСТВЕ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Дано обоснование целесообразности применения экструдированного пенополистирола при устройстве дорожных одежд в Волгоградской области, представлен способ корректировки расчета дорожных одежд по упругому прогибу с учетом устройства слоя из пенополистирола.

Экструдированный пенополистирол, изначально используемый в промышленно-гражданском строительстве, в последнее время все чаще применяется и в дорожном строительстве. Зарубежные исследования, в частности разработки немецких ученых [1], а также многочисленные примеры успешного практического внедрения показывают, что пенополистирол помогает обеспечить надежную работу, как дорожной одежды, так и земляного полотна. Хорошие теплоизолирующие свойства данного материала обеспечили достаточно широкое применение пенополистирола в северных регионах России, особенно в зоне распространения вечной мерзлоты. Опыт его применения показывает, что экструдированный пенополистирол хорошо справляется с функцией защиты дорожной одежды от морозного пучения. При этом мало изучен вопрос о целесообразности применения данного материала в южных областях страны.

В связи с тем, что Волгоградская область находится в четвертой и пятой дорожно-климатических зонах, в соответствии с нормативными документами, при расчете дорожных одежд, проектируемых в нашем «южном» регионе, нет необходимости проводить проверку одежды на морозоустойчивость. Однако зачастую морозы в нашем регионе не

уступают сибирским и, как показывает опыт эксплуатации автомобильных дорог в нашей области, морозное пучение не только имеет место быть, но и оказывает большое негативное влияние на состояние автомобильных дорог. Действительно, климат Волгоградской области — резко континентальный, особенностью которого являются большие амплитуды колебания температур (от -40°C (абсолютный максимум) зимой до $+40^{\circ}\text{C}$ летом). В сочетании с глинистыми грунтами, распространенными в нашей области, создаются условия для возникновения такого неблагоприятного явления как пучение грунта. Грунт промерзает постепенно, начиная с поверхности земли. Замерзая, грунт начинает вытеснять присутствующую влагу, которая уходит все ниже и ниже через поры. Если грунт пористый, то влага легко и беспрепятственно уходит. Участки с глиной же очень плохо пропускают жидкость. Влага здесь не уходит вниз и провоцирует пучение грунта — процесс увеличения объема и деформирования дисперсных грунтов при промерзании, и образование выпуклых форм на их поверхности. Дорожные конструкции нуждаются в защитных мероприятиях.

Одним из возможных способов эффективной защиты дорожного полотна является внедрение экструдированного

пенополистирола в конструкцию дорожной одежды (рис. 1).

Это позволяет создать температурный барьер между пучинистыми грунтами и дорожным полотном. Экструдированный пенополистирол — синтетический теплоизоляционный материал, который получен из пенополистирола путём смешивания гранул полистирола при повышенной температуре и давлении с введением вспенивающего агента и последующим выдавливанием из экструдера. Качественный экструдированный пенополистирол обладает равномерной закрытопористой структурой с диаметром ячеек 0,1–0,2 мм, характеризуется низкой теплопроводностью (0,029–0,034 Вт/мК), минимальным водопоглощением (0,2–0,4%), малым удельным весом (25,45 кг/м³), прочностью на сжатие до 70 т/м². В конструкции дорожного полотна 1 сантиметр

экструдированного пенополистирола по теплозащитной функции эквивалентен 30 сантиметрам песка. Существуют также преимущества с точки зрения технологии строительства дорожных одежд — благодаря легкости материала бригада из трех человек в состоянии за смену уложить более 2500 м² плит материала в один слой или более 1300 м² в два слоя. Высокая прочность экструдированного пенополистирола является его важным преимуществом и позволяет использовать его не только как утеплитель, но и как строительный материал, выполняющий функции вспомогательных или несущих конструкций. Экструдированный пенополистирол способствует равномерному распределению нагрузки по площади дорожного полотна, что также является существенным фактором сохранения его целостности.

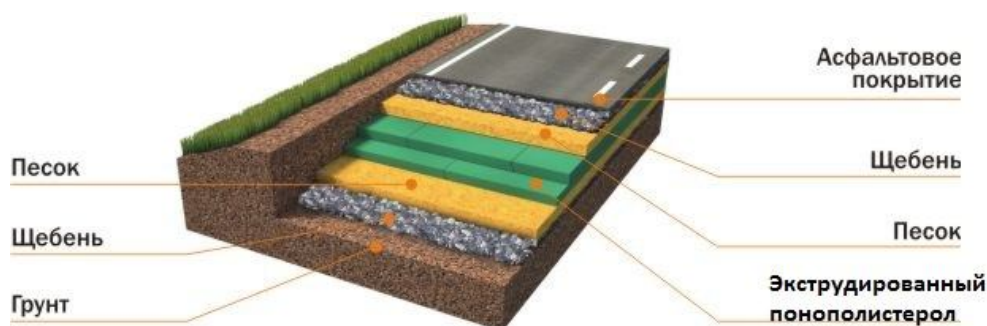


Рис. 1. Конструкция дорожной одежды с применением экструдированного пенополистирола

Однако, произвести расчет на прочность обычным способом по номограммам ОДН 218.046-01 [2] не представляется возможным, поскольку этот метод разработан для конструкций, в которых модули упругости слоев увеличиваются снизу вверх. Модуль упругости плит пенополистирола ниже модуля упругости подстилающего слоя, поэтому в данном случае расчет осуществляется путем приведения системы «подстилающий слой + плита пенополистирола» к однородному слою с расчетным модулем упругости на поверхности плиты, определяемым по формуле [3]:

$$E_{\text{общ}}^T = \frac{E_n}{1 - \frac{2}{\pi} \cdot \left[\arctg \left(\frac{\pi \cdot h_n}{2 \cdot D} \right) \right] \cdot \left[1 - \frac{E_n}{E_b} \right]},$$

где E_n — модуль упругости на поверхности, подстилающей плиту полистирола, МПа; E_b — модуль упругости материала плит полистирола, МПа; D — диаметр следа колеса автомобиля, см; h_n — толщина плит экструдированного пенополистирола, см.

Расчетное значение модуля упругости материала плит пенополистирола

следует принимать для плит марки 45 $E_g = 20$ МПа. При конструировании дорожных одежд со слоями из пенополистирольных плит следует учитывать, что над плитами должен быть устроен защитный слой из песка, предохраняющий плиты от воздействия построечной техники, а непосредственно под плитами – выравнивающий слой из песка толщиной 5–10 см.

ФГУП «СОЮЗДОРНИИ» была разработана Технологическая карта по устройству теплоизоляционного слоя дорожной одежды из плит экструдированного пенополистирола. Технологический процесс включает в себя следующие работы:

1) планировка и уплотнение земляного полотна в соответствии с действующими нормативами;

2) отсыпка и уплотнение выравнивающего слоя из песка толщиной 5–10 см;

3) укладка плит экструдированного пенополистирола вручную в соответствии со схемами раскладки (рис. 2);

4) закрепление крайних рядов плит металлическими штырями диаметром 6–8 и длиной 400 мм;

5) отсыпка первого над плитами слоя по способу «от себя»;

6) распределение песка бульдозером или грейдером;

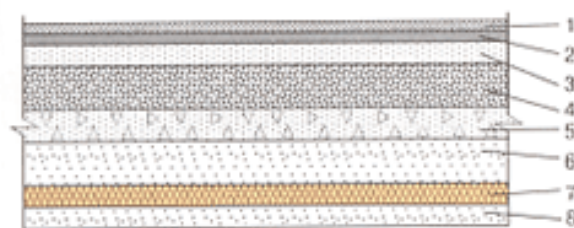
7) уплотнение вибрационными уплотняющими средствами и далее устройство вышележащих слоев.



Рис. 2. Укладка плит пенополистирола при устройстве дорожной одежды

Также ФГУП «СОЮЗДОРНИИ» было проведено обследование состояния ряда конструкций дорожных одежд на опытных участках, построенных с применением плит экструдированного полистирола. На рис. 3 представлена конструкция одной из обследованных дорожной одежд на автомобильной дороге М-4 «Дон» в районе г. Кашира Московской области (рис. 3). Обследование показало, что промерзания земляного полотна под теплоизолирующим слоем не произошло. Отсутствие деформаций в виде сетки трещин позволило судить об обеспечении прочности и несущей способности конструкций.

В качестве примеров успешной защиты дорожной конструкции от воздействия неравномерного пучения грунтов основания также можно привести соединительную автомобильную дорогу между трассами Москва-Киев и Калуга-Тула (Калужская область); автомобильные дороги Чита-Хабаровск «Амур» (Амурская область), М-2 «Крым» на участке Серпухов-Тула. Экструдированный пенополистирол был успешно применен и в Северо-Западном регионе – при реконструкции дороги М-10 «Россия» на объезде г. Тосно Ленинградской области.



1. Плотный асфальтобетон типа «А» I марки - 6 см
2. Плотный асфальтобетон типа «Б» I марки - 6 см
3. Пористый асфальтобетон I марки - 10 см
4. Щебенисто-песчаная смесь, укрепленная цементом - 25 см
5. Втапливание щебня М-400 - 10 см
6. Песок - 22 см
7. Экструдированный пенополистирол - 8 см
8. Песок (выравнивающий слой) - 10 см

Рис. 3. Конструктивные слои дорожной одежды с включением слоя экструдированного пенополистирола на опытном участке автомобильной дороги М-4 «Дон»

Учитывая успешный опыт использования пенополистирола при строительстве автомобильных дорог, считаем целесообразным его применение и в Волгоградской области, с присущим ей резко континентальным климатом, с целью защиты дорожных одежд от морозного пучения. Применяя экструдированный пенополистирол, можно не производить выемку пучинистого грунта и его замену на стабилизированный грунт, как при традиционной технологии строительства, а также снизить высоту насыпи в тех местах, где высок уровень подземных вод, так как гидроизолирующие свойства экструдированного пенополистирола исключают поступление воды. Дренарующий слой дорожной одежды также может быть значительно меньше. Применение экструдированного пенополистирола при устройстве дорожных одежд в Волгоградской области могло

бы продлить период службы дорожного покрытия, сократить сроки проведения строительных и восстановительных работ, и обеспечить при этом надежную и безопасную эксплуатацию автомобильных дорог.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Straßenbau: Roderich Hillmann, Carsten Koch, Andreas Wolf. - Untersuchungen zum Einsatz von EPS-Hartschaumstoffen beim Bau von Strassendammen. - Ser. H. 34 Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Straßenbau: S / BAST.

2. Проектирование нежестких дорожных одежд : ОДН 218.046-01 / М-во транспорта Рос. Федерация. - М., 2001. - 144 с.

3. Пособие по проектированию и устройству теплоизолирующих слоев из пенополистирольных экструзионных плит «Техноплекс» в дорожных конструкциях», «СоюздорНИИ», Балашиха, 2009. - 32с.

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

Т.В. Ерещенко, А.В. Жиделёв, А.А. Ляшенко

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ БЕТОНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕСКОЛЬКИХ ФАКТОРОВ

Необходимо проверить, как изменяется, и изменяется ли прочность бетона после обработки в мельнице, а так же подобрать оптимальный технологический режим помола цемента и выяснить, какой из факторов технологического режима имеет наибольшее влияние на конечный результат (прочность бетона).

Планирование эксперимента.

Составим сводную таблицу для планирования эксперимента. Задаемся тремя факторами — объемом мелящих тел (V), временем помола (t) и весом мелящих тел (W). Для того, чтобы наиболее полно отразить картину изменения поведения цемента после помола в мельнице, выбираем факторы, которые больше всего влияют на конечную прочность цемента. По каждому фактору определяем граничные условия и выбираем середину.

Т а б л и ц а 1

Исходные данные

Параметр	(+1)	0	(-1)
	<i>Max</i>	<i>Avg</i>	<i>Min</i>
Объем камеры	0,75	0,63	0,5
Время	60	45	30
Вес мелящих тел	120	100	80

Далее необходимо спланировать эксперимент. Использование полного факторного эксперимента в данном случае не целесообразно, поэтому планируем дробно факторный эксперимент. Опираемся на то, что при полном факторном эксперименте необходимо в общей сложности провести 29 опытов (27 с учетом перебора всех возможных взаимодействий факторных признаков и дополнительно 2 опыта на основном

уровне варьирования факторных признаков для определения дисперсии воспроизводимости эксперимента по трем параллельным опытам на основном уровне исследования факторов). Это является достаточно трудоемкой работой. Считаем возможным применение сокращенного плана проведения эксперимента. Для этого в плане проведения эксперимента перебор факторных признаков осуществляется на верхнем и нижнем уровнях. Дополнительно вводятся три опыта на основном уровне варьирования для подсчета дисперсии воспроизводимости для наглядного изображения результатов эксперимента по трем точкам (значениям результативного признака для факторных признаков, установленных на нижнем, основном и верхнем уровне исследования факторов). Это дало бы возможность, без предварительного перебора определить тип регрессионной зависимости между факторными признаками и результативным.

Руководствуясь составленным планом (табл. 2) и проведя все необходимые эксперименты, мы получили значения разрушающего усилия балочек на сжатие (табл. 3).

Строим график зависимости разрушающего усилия на сжатие от технологического режима помола (рис. 1).

Таблица 2

Матрица планирования эксперимента

Число опытов	№ опыта	Матрица планирования			Свойства
		X_1	X_2	X_3	Y_i
N	1	+1	+1	+1	
	2	+1	+1	-1	
	3	+1	-1	+1	
	4	+1	-1	-1	
	5	-1	+1	+1	
	6	-1	+1	-1	
	7	-1	-1	+1	
	8	-1	-1	-1	
	9,1	0	0	0	
	9,2	0	0	0	
	9,3	0	0	0	

Таблица 3

Результаты эксперимента

Число опытов	№ опыта	Матрица планирования			Свойства
		X_1	X_2	X_3	$F_{разр.}$ (отн. ед)
N	1	+1	+1	+1	1,6867
	2	+1	+1	-1	1,6633
	3	+1	-1	+1	1,4233
	4	+1	-1	-1	1,7192
	5	-1	+1	+1	1,4500
	6	-1	+1	-1	1,7283
	7	-1	-1	+1	1,5758
	8	-1	-1	-1	1,7458
	9,1	0	0	0	1,6867
	9,2	0	0	0	1,7028
	9,3	0	0	0	1,7058

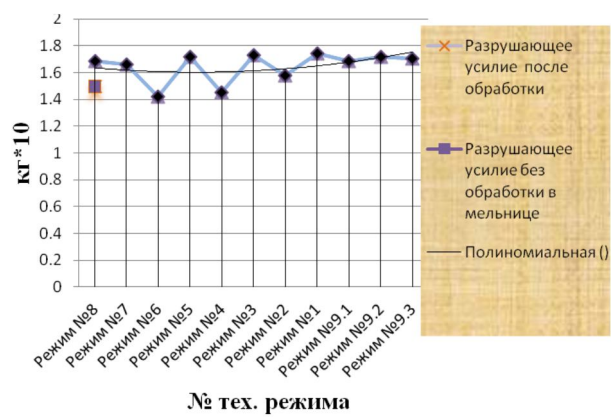


Рис. 1. График зависимости разрушающего усилия на сжатие от технологического режима

Обработка результатов эксперимента.

Для обработки результатов эксперимента методом наименьших квадратов принято решение использовать уравнение линейного типа:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3. \quad (1)$$

Для вычисления коэффициентов уравнения по методу наименьших квадратов составим систему линейных уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_0 \cdot N + a_1 \sum_{i=1}^N x_{1i} + a_2 \sum_{i=1}^N x_{2i} + \\ + a_3 \sum_{i=1}^N x_{3i} = \sum_{i=1}^N y_i; \\ a_0 \sum_{i=1}^N x_{1i} + a_1 \sum_{i=1}^N x_{1i}^2 + a_2 \sum_{i=1}^N x_{1i}x_{2i} + \\ + a_3 \sum_{i=1}^N x_{1i}x_{3i} = \sum_{i=1}^N x_{1i}y_i; \\ a_0 \sum_{i=1}^N x_{2i} + a_1 \sum_{i=1}^N x_{2i}x_{1i} + a_2 \sum_{i=1}^N x_{2i}^2 + \\ + a_3 \sum_{i=1}^N x_{2i}x_{3i} = \sum_{i=1}^N x_{2i}y_i; \\ a_0 \sum_{i=1}^N x_{3i} + a_1 \sum_{i=1}^N x_{3i}x_{1i} + a_2 \sum_{i=1}^N x_{3i}x_{2i} + \\ + a_3 \sum_{i=1}^N x_{3i}^2 = \sum_{i=1}^N x_{3i}y_i. \end{array} \right. \quad (2)$$

Все результаты заносим в таблицу для удобства обработки данных. Расчет производим по 9 опытам, так как 2 дополнительных опыта на основном уровне варьирования факторных признаков не учитываются, они в свою очередь, участвуют лишь при расчете дисперсии воспроизводимости.

Система уравнений для определения коэффициентов уравнения регрессии выглядит следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} 9a_0 + 5,63a_1 + 405a_2 + \\ + 900a_3 = 14,698; \\ 5,63a_0 + 3,649a_1 + 253,35a_2 + \\ + 563a_3 = 9,196; \\ 405a_0 + 253,35a_1 + 20025a_2 + \\ + 40500a_3 = 660,45; \\ 900a_0 + 563a_1 + 40500a_2 + \\ + 93200a_3 = 1484,2. \end{array} \right. \quad (3)$$

Решение системы уравнений дает следующие значения коэффициентов регрессии:

$$a_0 = 1,174, \quad a_1 = 0,069,$$

$$a_2 = -0,00059, \quad a_3 = 0,0044.$$

Уравнение регрессии после подстановки полученных коэффициентов выглядит так:

$$y = 1,174 + 0,069x_1 - 0,00059x_2 + 0,0044x_3. \quad (4)$$

Таблица 4

Вспомогательные данные для составления системы уравнений

№ опыта	x_1	x_2	x_3	x_1^2	x_2^2	x_3^2	x_1x_2	x_1x_3	x_2x_3	yx_1	yx_2	yx_3	y
1	0,75	60	120	0,56	3600	14400	45,0	90	7200	1,31	104,76	209,5	1,75
2	0,75	60	80	0,56	3600	6400	45,0	60	4800	1,18	94,56	126,1	1,58
3	0,75	30	120	0,56	900	14400	22,5	90	3600	1,30	51,84	207,4	1,73
4	0,75	30	80	0,56	900	6400	22,5	60	2400	1,09	43,50	116,0	1,45
5	0,50	60	120	0,25	3600	14400	30,0	60	7200	0,86	103,14	206,3	1,72
6	0,50	60	80	0,25	3600	6400	30,0	40	4800	0,71	85,38	113,8	1,42
7	0,50	30	120	0,25	900	14400	15,0	60	3600	0,83	49,89	199,6	1,66
8	0,50	30	80	0,25	900	6400	15,0	40	2400	0,84	50,61	135,0	1,69
9	0,63	45	100	0,40	2025	10000	28,4	63	4500	1,07	76,77	170,6	1,71
Σ	5,63	405	900	3,65	20025	93200	253,35	563	40500	9,20	660,45	1484,2	14,70

После определения коэффициентов регрессии нужно проверить адекватность полученного уравнения данным эксперимента. Цель этой проверки – выяснить, соответствует ли полученная регрессионная модель реальной функции отклика, описывающей данное явление; будет ли эмпирическое уравнение регрессии предсказывать значения отклика с той же точностью, что и результаты эксперимента. Для оценки дисперсии адекватности воспользуемся формулой:

$$s_{ад}^2 = \frac{1}{N-d} \sum_{i=1}^N m_i (y_i - \bar{y}_i)^2 = \frac{3(0,11917)}{11-3} = 0,04, \quad (5)$$

где N — число различных опытов, d — число коэффициентов проверяемого уравнения регрессии, которые определялись по результатам эксперимента, m_i — число повторений i -го опыта, y_i — результат (отклик) i -го опыта, \bar{y}_i — математическое ожидание.

Полученное значение характеризует расхождение между результатами эксперимента и значениями y_i регрессионной зависимости. Проверка адекватности модели производилась по критерию Фишера. Поскольку в случае неадекватности модели можно было ожидать значительные расхождения между y_i и результатами эксперимента, то дисперсия адекватности, как правило, значительно больше, чем дисперсия

воспроизводимости. Гипотеза об адекватности модели при заданном уровне значимости α принимается если:

$$F_{расч} = \frac{s_{ад}^2}{s^2(y)} < F_{табл} = F_{\alpha; f_{ад}; f_{воспр.}};$$

$$F_{расч} = \frac{s_{ад}^2}{s^2(y)} = \frac{0,04}{0,0149} = 2,685;$$

$$F_{табл} = F_{\alpha; f_{ад}; f_{воспр.}} = 3,18;$$

(по табл. значений критерия Фишера (F критерия) для уровня значимости $\alpha = 0,05$).

$$F_{расч} < F_{табл};$$

$$2,685 < 3,18.$$

Делаем вывод об адекватности уравнения регрессии данным эксперимента. Прочность после обработки в мельнице однозначно увеличивается, так как разрушающее усилие увеличивается, но опираясь на полученные данные, можно заметить, что есть технологические режимы, при которых прочность бетона увеличивается на наибольшую величину. Максимумом этого графика и будет являться номер наиболее выгодного технологического режима, а именно, режим №1 ($V = 0,75$; $W = 120$ гр; $t = 60$ с). Наибольшую значимость имеет заполнение камеры (V), это следует из полученного уравнения регрессии, в котором при первом неизвестном ($x_1 - V$) самый большой коэффициент.

А.В. Жиделёв, Т.В. Ерещенко, А.И. Строк

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСТРОЕННЫХ ФУНКЦИЙ MATHCAD В ЗАДАЧАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАКТИЧЕСКОГО КЛАССА БЕТОНА МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НЕРАЗРУШАЮЩИМИ МЕТОДАМИ

Проводится сравнение встроенных функций MathCAD и Excel в задачах проверки статистических гипотез при решении технологических проблем.

Использование Mathcad, наряду с Excel, широко может применяться при решении задач планирования эксперимента в строительстве. Одна из немногих сфер — определение фактического класса бетона как разрушающими, так и неразрушающими методами при проведении обследований бетонных и железобетонных конструкций, а также при экспертной оценке качества бетонных и железобетонных конструкций.

Так, согласно ГОСТ 18105-2010, при контроле прочности бетона монолитных конструкций в промежуточном возрасте неразрушающими методами контролируют не менее одной конструкции каждого вида (колонна, стена, перекрытие, ригель и т.д.). При контроле прочности бетона монолитных конструкций в проектном возрасте неразрушающими методами проводят сплошной неразрушающий контроль прочности бетона всех конструкций контролируемой партии. При этом число контролируемых участков должно быть не менее:

- трёх на каждую захватку — для плоских конструкций (стен, перекрытий, фундаментных плит);

- одного на 4 м длины (или трёх на захватку) — для каждой линейной горизонтальной конструкции (балка, ригель);

- шести на каждую конструкцию — для линейных вертикальных конструкций (колонна, пилон).

Общее число участков измерений для расчёта характеристик прочности

бетона партии конструкций должно быть не менее 20.

Число испытаний на каждом участке, расстояние между местами испытаний на участке и от края конструкции, толщина конструкции на участке испытания должны быть не меньше значений, приведённых в ГОСТ 22690-88. Эти значения указаны в табл. 1.

Контроль и оценку прочности бетона партий монолитных конструкций проводят по одной из двух схем по ГОСТ 18105-2010. Первая схема (схема В) подразумевает определение характеристик однородности бетона по прочности, когда используют результаты неразрушающего контроля прочности бетона одной из текущей контролируемой партии конструкций. Контроль по схеме В реализуется в следующей последовательности:

- определяют неразрушающими методами фактическую прочность бетона R_m в контролируемой партии;

- рассчитывают текущий коэффициент вариации прочности бетона V_m в контролируемой партии с учётом погрешности применяемых неразрушающих методов при определении прочности;

- определяют фактический класс бетона по прочности B_f ;

- проводят оценку фактического класса бетона по прочности в контролируемой партии.

Таблица 1

Минимальное число испытаний на каждом участке конструкции

Наименование метода	Число испытаний на участке	Расстояние между местами испытаний, мм	Расстояние от края конструкции до места испытаний, мм	Толщина конструкции, мм
Упругий отскок	5	30	50	100
Ударный импульс	10	15	50	50
Пластическая деформация	5	30	50	70
Скалывание ребра	2	200	—	170
Отрыв	1	2 диаметра диска	50	50
Отрыв со скалыванием	1	5 глубин вырыва	150	Удвоенная глубина установки анкера

Другая схема контроля (схема Г) проводится без построения градуировочных зависимостей, но с использованием универсальных зависимостей путём привязки к прочности бетона контролируемой партии конструкции. Порядок проведения контроля по данной схеме следующий:

- определяют неразрушающими методами фактическую прочность бетона R_m в контролируемой партии;
- определяют фактический класс бетона по прочности B_f в контролируемой партии;

- проводят оценку прочности бетона.

Пусть были проведены испытания прочности бетона на сжатие колонны неразрушающим методом ударного импульса (по 10 измерений на 6 участках). Результаты измерений представлены в табл. 2.

За неимением заранее построенных градуировочных зависимостей фактический класс бетона будем определять по схеме Г ГОСТ 18105-2010.

Таблица 2

Результаты измерений прочности бетона колонны на сжатие, МПа

№ измерения	№ участка					
	1	2	3	4	5	6
1	19,1	19,3	19,1	18,8	18,7	18,9
2	19,2	19,3	19,4	18,9	18,7	18,8
3	19,2	19,1	18,9	18,9	18,5	18,8
4	19,3	19,1	19,0	19,1	18,7	19,0
5	19,3	19,3	19,0	18,9	19,3	19,0
6	19,1	19,2	19,4	19,0	19,3	18,9
7	18,8	18,9	19,3	19,3	19,2	18,9
8	19,1	19,4	18,3	19,1	18,7	19,0
9	19,0	19,4	19,1	19,5	18,9	18,7
10	18,7	19,5	18,8	19,2	19,5	18,9

Занесём исходные данные в Mathcad в виде матрицы (таблицы):

Для дальнейшего удобства изменения количества измерений (строк) и участков (столбцов) при вводе исходных данных целесообразно использовать не команду «Матрица или вектор» с панели «Матрицы», а команду «Добавить → Данные → Таблицу».

Определяем среднюю прочность бетона в партии R_m , МПа, по формуле:

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

В Mathcad имеется встроенная функция $mean(A, B, C, \dots)$, выдающая среднее арифметическое, или среднее число элементов A, B, C .

$$\begin{aligned} k &:= \text{rows}(Rb) = 10 \\ m &:= \text{cols}(Rb) = 6 \\ N &:= k \cdot m = 60 \\ Rm1 &:= \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^k Rb_{i,j}}{N} = 19.062 \\ Rm2 &:= \text{mean}(Rb) = 19.062 \end{aligned}$$

Рис. 1. Пример использования функции $mean$ в MathCAD

Функции $cols(A)$ и $rows(A)$ выдают соответственно число строк и столбцов матрицы A .

Вычисляем среднеквадратическое отклонение бетона партии S_m и коэффициент вариации V_m :

$$S_m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_m)^2}{n-1}},$$

$$V_m = \frac{S_m}{R_m} \cdot 100[\%].$$

Для нахождения «исправленного» среднеквадратического отклонения в Mathcad имеется функция $Stdev(A, B, C, \dots)$.

$$\begin{aligned} Sm1 &:= \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^k (Rb_{i,j} - Rm1)^2}{N-1}} = 0.242 \\ Sm2 &:= \text{Stdev}(Rb) = 0.242 \\ Vm1 &:= \frac{Sm1}{Rm1} = 0.013 \\ Vm2 &:= \frac{Sm2}{Rm2} = 0.013 \end{aligned}$$

Рис. 2. Пример использования функции $Stdev$ в MathCAD

Фактический класс бетона по прочности монолитных конструкций B_ϕ при контроле по схеме Г принимают равным 80% средней прочности бетона конструкции, но не менее минимального частного значения прочности бетона отдельной конструкции или участка конструкции, входящих в контролируемую партию:

$$B_\phi = 0.8R_m.$$

Для установления фактического класса бетона с учётом вышеуказанных условий в Mathcad создадим подпрограмму. Вначале вычислим класс бетона по формуле, потом сравним его с минимальным частным значением. Для поиска наименьшего частного значения прочности бетона воспользуемся функцией $\min(A, B, C, \dots)$. Если вычисленный по формуле класс бетона меньше минимального частного значения, то фактический класс бетона равен классу, вычисленному по формуле (Bf if $Bf < \min(Rb)$), иначе наименьшему частному значению ($\min(Rb)$ otherwise). Операторы if и $otherwise$ берутся с панели «Программирование».

$$\begin{aligned} Bf &:= \begin{cases} Bf \leftarrow 0.8 \cdot Rm2 \\ Bf \text{ if } Bf < \min(Rb) \\ \min(Rb) \text{ otherwise} \end{cases} \\ Bf &= 15.249 \end{aligned}$$

Рис. 3. Пример использования панели программирования в MathCAD

Партия монолитных конструкций подлежит приёму по прочности бетона, если фактический класс бетона по прочности B_f в каждой отдельной конструкции этой партии не ниже проектного класса бетона по прочности $B_{норм}$.

Таким образом, *Mathcad* может также широко применяться в инженерных расчётах и в планировании эксперимента. Одним из самых главных и заметных преимуществ *Mathcad* над *Excel* — это наряду с наличием большого числа встроенных функций, в том числе статистических, является наглядность вычис-

лений посредством отображения формул и возможность программирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 18105-2010 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности МР №01-19/17-17.
2. ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
3. Макаров Е.Г. Инженерные расчеты в Mathcad. Учебный курс. — СПб.: Питер, 2005.
4. Макаров Е.Г. Mathcad: Учебный курс. — СПб.: Питер, 2009.

О.М. Забродина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРВИСОВ GOOGLE В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ

В статье дается краткое описание некоторых сервисов Google и возможностей их использования в организации учебного процесса в профессиональной школе

Одним из важнейших компонентов в подготовке специалиста любого профиля является умение использовать информационные технологии в будущей профессиональной деятельности. В последние годы наблюдается рост продуктов и услуг в области информационных технологий, связанных с облачными вычислениями. Данное направление находит все более широкое применение в различных сферах — финансовом секторе, в промышленности, в сфере услуг, торговле, в социальной сфере и т.п. Соответственно перед преподавателями профессиональной школы стоит задача показать студентам возможности применения облачных сервисов для решения учебных, профессиональных и жизненных задач. Одним из эффективных способов решения данной задачи является включение облачных сервисов в образовательный процесс.

В самом общем виде облачные сервисы — это такой вид информационных технологий, в которых информация и инструменты по работе с ней хранятся

на серверах в Интернете, и доступ к которым можно получить при помощи обычных интернет-браузеров. На сегодняшний день многие компании предоставляют услуги облачных сервисов, среди них Microsoft, Amazon, Google, Яндекс и др. Одними из наиболее популярных облачных сервисов для применения в образовательной деятельности являются облачные сервисы, предлагаемые Google. Рассмотрим некоторые сервисы Google.

Одним из первых компонентов в сервисах Google, с которым, как правило, сталкиваются пользователи, является GMail — почтовый клиент. Данный сервис используется как обычная электронная почта, а также обеспечивает доступ к другим сервисам Google. Студенты в начале семестра создают аккаунт вида имя@gmail.com и сообщают его преподавателю. Аккаунты студентов и преподавателя хранятся в специальном документе, созданном другим сервисом — Google Docs, о котором будет говориться ниже. Преподаватель и группа студен-

тов, состав которой периодически меняется, имеют доступ к данному документу в режиме «редактирование», другие студенты – в режиме «чтение» или «комментирование». Это позволяет преподавателю часть технической рутинной работы по созданию документов, папок, групп и т.д., находящихся в совместном доступе, передать студентам, а последним получить навыки администрирования.

К наиболее востребованным в образовательной деятельности сервисам можно отнести сервис Google Docs. Этот сервис включает в себя ряд наиболее часто используемых прикладных программ – текстовый редактор, редактор по работе с электронными таблицами, средство для создания презентаций, простой графический редактор, инструмент для создания форм ввода данных. То есть, данный сервис является облачным аналогом ставших уже традиционными офисных пакетов, таких как MS Office, OpenOffice и других, и используется соответствующим образом. Преподаватель применяет компоненты данного сервиса для создания учебных текстов, иллюстраций, презентаций, организации данных о процессе обучения (посещаемость, результаты контрольных работ, рейтинг студентов и пр.) для их обработки в электронных таблицах, проведения опросов обучающихся. Студенты же выполняют учебные задания по созданию текстовых документов, электронных таблиц, рисунков или презентаций в соответствии с планами лабораторных работ.

Отметим, что данный сервис позволяет наряду с документами, созданными средствами Google Docs загружать и хранить документы, созданные вне данного сервиса, т.е. выполняет функции облачного хранилища файлов. Преподаватель может размещать созданные им ранее, до работы с сервисом, файлы с лекциями, планами лабораторных работ, заданиями для самостоятельной работы студентов и другими методическими материалами и предоставлять

студентам доступ к ним с помощью аккаунтов GMail и другими способами.

Эффективным средством управления образовательной деятельностью преподавателей и студентов, осуществляемой в том числе и с помощью описанных выше сервисов Google, является сервис Google Calendar. Он позволяет создать индивидуальные и общие календари дел, мероприятий и событий, напоминания о которых приходят письмом по электронной почте или смс по телефону всем указанным участникам. Полезной функцией календаря является возможность прикрепить к информации о мероприятиях необходимые для их проведения файлы. В образовательной деятельности данный сервис используется как средство календарно-тематического планирования учебных курсов, календарного планирования самостоятельной работы студентов, оповещения участников учебного процесса о контрольных мероприятиях и т.п.

Предложенные сервисы позволяют решать различные множество учебных, развивающих и воспитательных задач: умение работать с информацией, умение планировать свою деятельность, эффективно общаться с партнерами по работе и т.п.

Описанные в данной статье сервисы являются лишь небольшой частью сервисов Google, которые могут активно применяться в учебном процессе. Полный список сервисов Google гораздо шире и нами ведется работа по включению новых сервисов в образовательный процесс.

Очевидно, что доля использования облачных сервисов в профессиональной сфере деятельности будет расти, а следовательно, студенты, чтобы быть конкурентноспособными и востребованными, должны хорошо ориентироваться в облачных сервисах и преподаватели различных учебных предметов в профессиональной школе должны будут активней использовать эти сервисы в образовательном процессе для более качественной подготовки студентов.

И.В. Иванов, Ю.В. Иванченко

ПОСТРОЕНИЕ СВОДНЫХ ТАБЛИЦ В ТП MICROSOFT EXCEL ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ И ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ

В данной работе показано, как на основе основной исходной таблицы, в Microsoft Excel можно создать сводные таблицы, облегчающие анализ числовых данных.

Microsoft Excel – программа, предназначенная для работы с электронными таблицами, которые широко используются для упорядоченного хранения, анализа и обработки данных, при выполнении финансовых, технико-экономических и инженерных расчетов, для статистической обработки информации.

В таблицах могут храниться различные данные: тексты, числа, даты, результаты выполнения арифметических, логических и других операций над исходной информацией. Одна из главных особенностей электронных таблиц – автоматический пересчет вновь введенных данных по ранее заданным формулам и обновления диаграмм при изменении данных в таблице. Возможность быстрого расчета нескольких вариантов исходных данных облегчает моделирование различных ситуаций и выбора оптимального варианта. Электронные таблицы Excel можно легко вставить в документ, составленный в текстовом процессоре Word или в другом приложении

Microsoft Office. Полученные данные можно опубликовать в Интернете, переслать по электронной почте.

Лист содержит большой объем данных, однако не всегда понятно, что они означают и отвечают ли они на поставленные вопросы. Сводные отчеты облегчают анализ числовых данных и получение нужных ответов.

Сводные отчеты позволяют представить одни и те же сведения разными способами. В результате данные займут свое место, выявляя смысл и предоставляя ответы на поставленные вопросы.

Сводная таблица создается на основе отформатированного списка значений. Поэтому, прежде чем создавать сводную таблицу, необходимо подготовить соответствующим образом данные.

Создание исходной электронной таблицы было основано на результатах экзаменационной сессии специальности архитектура. Общий вид таблицы представлен на рис. 1.

	B	C	D	E	F	G	H
1	Таблица 1. Результаты экзаменационной сессии						
2	№	Ф.И.О.	Предметы			Группа	Стипендия
3			Математика	Физика	Информатика		
4	1	Петров И.А.	4	4	5	АРХ-1-13	1500
5	2	Соколова Ю.М.	4	4	4	АРХ-1-13	1500
6	3	Андреева Н.В.	3	3	3	АРХ-1-13	
7	4	Тимонина С.Е.	4	4	4	АРХ-2-13	1500
8	5	Сидоров А.А.	3	3	3	АРХ-2-13	
9	6	Сташевская Н.Н.	4	4	4	АРХ-2-13	1500
10	7	Коржевская Е.С.	4	4	4	АРХ-3-13	1500
11	8	Беркутов И.И.	3	4	3	АРХ-3-13	
12	9	Макаров С.Н.	4	4	4	АРХ-3-13	1500
13	10	Ивашенцева Ю.	5	5	5	АРХ-3-13	2500

Рис. 1. Общий вид таблицы расчета результатов экзаменационной сессии

Согласно созданному заголовку в таблицу были введены: в ячейки B4:B13 были введены порядковые номера студентов, в ячейки C4:C13 были введены фамилия, имя, отчество учащихся, в ячейки D4:D13 – оценки по математике, в ячейки E4:E13 – оценки по физике, в ячейки F4:F13 – оценки по информатике, в ячейки G4:G13 была введена название группы для каждого студента. В ячейках H4:H13 выводится сумма начисляемой стипендии. Для этого в ячейку H4 была введена формула, включающая две встроенные логические (ЕСЛИ(), И()) и одну статистическую (СРЗНАЧ()) функции:

=ЕСЛИ(И(D4>3;E4>3;F4>3);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(D4:F4)>4,5;2500;1500);" ") (1)

После ввода данная формула копируется в ячейки H5:H13.

На основе данных исходной таблицы были созданы несколько сводных таблиц. Первая из них отображала количество студентов учащихся на «отлично», количество учащихся на «хорошо», количество учащихся на «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» и процентное отношение соответствующей группы студентов (рис. 2).

	A	B	C	D
17	Таблица 2. Отображение успеваемости потока			
18	отлично	1	10,0%	
19	хорошо	6	60,0%	
20	удовлет.	3	30,0%	
21	неудовлет.	0	0,0%	
22	Всего	10		

Рис. 2. Сводная таблица по видам отметок

В ячейку B18 была введена формула:

=ЕСЛИ(И(D4=5;E4=5;F4=5);1;0)+ЕСЛИ(И(D5=5;E5=5;F5=5);1;0)+ЕСЛИ(И(D6=5;E6=5;F6=5);1;0)+ЕСЛИ(И(D7=5;E7=5;F7=5);1;0)+ЕСЛИ(И(D8=5;E8=5;F8=5);1;0)+ЕСЛИ(И(D9=5;E9=5;F9=5);1;0)+ЕСЛИ(И(D10=5;E10=5;F10=5);1;0)+ЕСЛИ(И(D11=5;E11=5;F11=5);1;0)+ЕСЛИ(И(D12=5;E12=5;F12=5);1;0)+ЕСЛИ(И(D13=5;E13=5;F13=5);1;0) (2)

По данной формуле (2) производится подсчёт количества отличников по всем группам.

В ячейку B19 была введена формула:

=ЕСЛИ(И(D4>3;E4>3;F4>3);ЕСЛИ(И(D4=5;E4=5;F4=5);0;1);0)+ЕСЛИ(И(D5>3;E5>3;F5>3);ЕСЛИ(И(D5=5;E5=5;F5=5);0;1);0)+ЕСЛИ(И(D6>3;E6>3;F6>3);ЕСЛИ(И(D6=5;E6=5;F6=5);0;1);0)+ЕСЛИ(И(D7>3;E7>3;F7>3);ЕСЛИ(И(D7=5;E7=5;F7=5);0;1);0)+ЕСЛИ(И(D8>3;E8>3;F8>3);ЕСЛИ(И(D8=5;E8=5;F8=5);0;1);0)+ЕСЛИ(И(D9>3;E9>3;F9>3);ЕСЛИ(И(D9=5;E9=5;F9=5);0;1);0)+ЕСЛИ(И(D10>3;E10>3;F10>3);ЕСЛИ(И(D10=5;E10=5;F10=5);0;1);0)+ЕСЛИ(И(D11>3;E11>3;F11>3);ЕСЛИ(И(D11=5;E11=5;F11=5);0;1);0)+ЕСЛИ(И(D12>3;E12>3;F12>3);ЕСЛИ(И(D12=5;E12=5;F12=5);0;1);0)+ЕСЛИ(И(D13>3;E13>3;F13>3);ЕСЛИ(И(D13=5;E13=5;F13=5);0;1);0) (3)

По этой формуле (3) производится подсчёт количества учащихся на «хорошо» по всем группам.

В ячейку B20 была введена формула:

=ЕСЛИ(ИЛИ(D4<4;E4<4;F4<4);ЕСЛИ(ИЛИ(D4=2;E4=2;F4=2);0;1);0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D5<4;E5<4;F5<4);ЕСЛИ(ИЛИ(D5=2;E5=2;F5=2);0;1);0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D6<4;E6<4;F6<4);ЕСЛИ(ИЛИ(D6=2;E6=2;F6=2);0;1);0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D7<4;E7<4;F7<4);ЕСЛИ(ИЛИ(D7=2;E7=2;F7=2);0;1);0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D8<4;E8<4;F8<4);ЕСЛИ(ИЛИ(D8=2;E8=2;F8=2);0;1);0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D9<4;E9<4;F9<4);ЕСЛИ(ИЛИ(D9=2;E9=2;F9=2);0;1);0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D10<4;E10<4;F10<4);ЕСЛИ(ИЛИ(D10=2;E10=2;F10=2);0;1);0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D11<4;E11<4;F11<4);ЕСЛИ(ИЛИ(D11=2;E11=2;F11=2);0;1);0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D12<4;E12<4;F12<4);ЕСЛИ(ИЛИ(D12=2;E12=2;F12=2);0;1);0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D13<4;E13<4;F13<4);ЕСЛИ(ИЛИ(D13=2;E13=2;F13=2);0;1);0) (4)

Данная формула (4) осуществляет подсчет количества учащихся на «удовлетворительно».

В ячейку B21 была введена формула:

=ЕСЛИ(ИЛИ(D4=2;E4=2;F4=2);1;0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D5=2;E5=2;F5=2);1;0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D6=2;E6=2;F6=2);1;0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D7=2;E7=2;F7=2);1;0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D8=2;E8=2;F8=2);1;0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D9=2;E9=2;F9=2);1;0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D10=2;E10=2;F10=2);1;0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D11=2;E11=2;F11=2);1;0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D12=2;E12=2;F12=2);1;0)+ЕСЛИ(ИЛИ(D13=2;E13=2;F13=2);1;0) (5)

По этой формуле (5) осуществляется подсчет количества учащихся на «неудовлетворительно».

В ячейку D22 была введена формула:

=СУММ(B18:B21) (6)

По этой формуле (6) осуществляется подсчет общего количества учащихся.

Для процентного отображения успеваемости групп студентов в ячейку B24 была введена формула:

=B18/\$B\$22 (7)

Далее, путем автозаполнения соответствующая формула (7) была внесена в ячейки C19:C21.

Вторая сводная таблица, отображает общее количество студентов, получающих стипендию по результатам прошедшей сессии рис. 3.

	F	G	H
15	Таблица 3. Общее число студентов, получающих стипендию		
16			
17	кол-во получающих стипендию	7	
18			

Рис. 3. Сводная таблица по общему числу студентов, получающих стипендию

Ячейки G17 и G18 были объединены в одну, в которую была введена формула:

=СЧЁТ(H4:H13) (8)

Приведенная формула (8) производит подсчет количества студентов, получающих стипендию.

В последней таблице представлена успеваемость студентов по группам. Вид данной таблицы представлен на рис. 4.

	F	G	H	I	J
20	Таблица 4. Успеваемость по группам				
21	группа	оценка			
22		отлично	хорошо	удовлет.	неудовлет.
23	АРХ-1-13	1	5	3	0
24	АРХ-2-13	0	6	3	0
25	АРХ-3-13	3	7	2	0

Рис. 4. Сводная таблица по успеваемости групп

Подсчет количество оценок «пять», «четыре» и т.д. соответственно в каждой из трех групп АРХ-1-13, АРХ-2-13, АРХ-3-13 производилась по следующей формуле:

=СЧЁТЕСЛИ(ДИАПАЗОН; КРИТЕРИЙ) (12)

где ДИАПАЗОН – диапазон ячеек с оценками по трем предметам соответствующий заданной группе, соответственно для АРХ-1-13 равнялся D4:F6; АРХ-2-13 равнялся D7:F9, АРХ-3-13 равнялся D10:F13; КРИТЕРИЙ – оценка, для которой производится подсчет количества студентов, принималась соответственно – 5; 4; 3; 2.

Так же, был записан макрос, выводящий на экран диаграмму успеваемости студентов всего потока при нажатии комбинации «горячих» клавиш: Ctrl+Z. Вид получаемой диаграмма представлен на рис. 5. Создание макроса было осуществлено последовательностью следующих действий:

- 1) выбор в меню «Сервис» пункта «Макрос», а затем «Начать запись»;
- 2) определение комбинации «горячих» клавиш (Ctrl+Z);
- 3) выделение ячеек (C18:D21), по которым будет создаваться диаграмма;
- 4) выбор в меню пиктограммы «Мастер диаграмм»;
- 5) выбор типа диаграммы;
- 6) введение заголовка диаграммы и подписание осей;
- 7) выбор листа, на котором будет размещена диаграмма;
- 8) выбор в меню «Сервис» пункта «Макрос», а затем «Остановить запись».

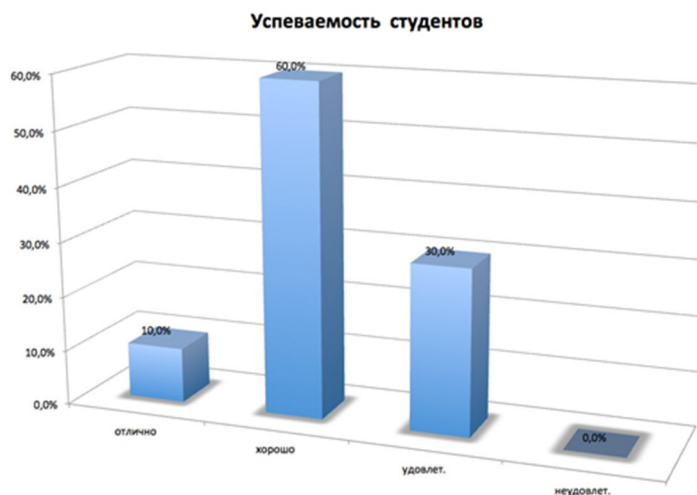


Рис. 5. Диаграмма успеваемости студентов потока

В данной работе мы показали, как на основе основной исходной таблицы, в *Microsoft Excel* можно создать сводные

таблицы, облегчающие анализ числовых данных и предоставляющие нужные ответы на поставленные вопросы.

А.В. Игнатьев, А.А. Аброськин

ПЛАТФОРМА R КАК ОСНОВА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Представлен проект разработки автоматизированной информационной системы комплексной оценки эколого-гигиенической обстановки крупного промышленного города на базе языка программирования R.

В последние десятилетия в Российской Федерации обращается серьезное внимание на состояние здоровья населения в связи с возможным вредным воздействием факторов окружающей и социальной среды, и определением последствий влияния этих факторов на здоровье населения.

Критериями эколого-гигиенической оценки качества окружающей среды служат комплексные показатели суммарной нагрузки техногенных загрязнений на организм человека — количественные показатели загрязнения, относенные к их предельно-допустимым концентрациям или уровням (ПДК или ПДУ),

при учете комплексного действия одновременно присутствующих факторов.

Для итоговой сравнительной оценки складывающейся эколого-гигиенической ситуации, позволяющей выявлять приоритетные воздействия и очередность проведения необходимых природоохранных и оздоровительных мероприятий, может быть использован метод эколого-гигиенического ранжирования территории по комплексным показателям состояния окружающей среды и здоровья населения.

Развитие и повышение эффективности системы мониторинга эколого-гигиенической ситуации во многом за-

висит от применяемых при ведении мониторинга информационных решений.

В процессе проведения мониторинга важным является обработка и анализ большого количества разнородной накапливаемой в процессе информации, возможность статистического и пространственного анализа, ранжирование территорий по показателям загрязнения среды обитания, здоровья населения, а использование обработанной, наглядно интерпретированной информации является необходимым условием при подготовке проектов управленческих решений. При этом необходимым становится использование топографической информации, географическая привязка таких объектов, как источники загрязнения окружающей среды, места водозабора, мониторинговые точки контроля атмосферного воздуха, воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения, почвы.

Для решения вышеуказанных задач наиболее подходит язык программирования R, который наиболее полно отвечает требованиям к сбору, хранению, статистической обработке и анализу информации, воспроизводству сведений о территории, визуализации результатов анализа.

Вкратце, преимущества выбранной системы R таковы:

- R — абсолютно бесплатен;
- в R заложены огромные возможности визуализации данных;
- R обеспечивает импорт и экспорт данных самых разных форматов, включая текстовые файлы, СУБД, статистические пакеты и специализированные хранилища данных;
- R работает во всех основных операционных системах;
- R не ограничивает пользователя в создании собственных статистических процедур.
- Изначально R разрабатывался как инструмент интерактивного изучения и анализа данных. Поэтому на каждом этапе результаты анализа могут быть зафиксированы, сохранены, моди-

фицированы или использованы в качестве основы для других аналитических процедур.

Комплексная антропогенная техногенная нагрузка городской среды складывается из пофакторных показателей — количественных характеристик основных факторов среды, определяющих реальную нагрузку на организм человека: показателей химического загрязнения воздушной среды, питьевой воды и почвы.

Определяемая величина комплексной нагрузки на организм (КН) складывается из величин учитываемых (действующих в данных условиях) факторов. Каждый из учитываемых факторов количественно характеризуется одним показателем, отнесенным к гигиеническому нормативу (концентрации или уровню) — в этом случае за допустимый уровень принимается величина, равная единице.

Комплексная антропогенная нагрузка на окружающую среду (КН) количественно оценивается суммой пофакторных оценок [1]:

$$КН = K_{\text{атм}} + K_{\text{воды}} + K_{\text{почвы}}.$$

Оценке качества атмосферного воздуха в системе экологического мониторинга уделяется самое пристальное внимание.

Проблема загрязнения атмосферного воздуха актуальна для крупного промышленного города области — Волгограда. На долю промышленных предприятий, сосредоточенных в Волгограде, приходится более 30% общего валового выброса загрязняющих веществ в атмосферу. Районы города отличаются уровнем и характером антропогенной нагрузки: Красноармейский район находится под воздействием предприятий химии и нефтехимии; Краснооктябрьский, Тракторозаводской — предприятий черной и цветной металлургии; на территории Центрального, Ворошиловского и Дзержинского районов отсутствуют крупные промышленные предприятия, но широко развита автомобильная сеть.

Показатель загрязнения атмосферы $K_{\text{атм}}$ рассчитывается по формуле К.А. Буштуевой [1]:

$$K_{\text{атм}} = \frac{C_1}{N_1 \cdot \text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{N_2 \cdot \text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{N_n \cdot \text{ПДК}_n},$$

где C_i ($i=1, \dots, n$) — среднемесячные (среднегодовые) концентрации отдельных компонентов загрязнения, присутствующих в атмосферном воздухе; ПДК_i ($i=1, \dots, n$) — ПДК компонентов загрязнения атмосферы, N_i ($i=1, \dots, n$) — коэффициенты, величина которых зависит от класса опасности вещества и равна для I класса — 1, для II класса — 1,5, для III класса — 2, для IV класса — 4.

С помощью языка R была создана база данных по атмосферному воздуху города Волгограда.

Были внесены данные стационарных постов наблюдения гидрометеорологической службы и министерства природ-

ных ресурсов Волгоградской области: среднегодовые концентрации веществ за период наблюдения 2010–2012 годы.

Для формирования базы данных использовались данные госдоклада о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения города Волгограда и информационно-аналитические бюллетени влияния факторов среды обитания на здоровье населения.

Программа позволила рассчитать коэффициенты загрязнения атмосферы на шести постах наблюдения. Это позволило выявить район с наиболее высоким уровнем загрязнения воздуха и проследить динамику изменения загрязнения по годам.

На представленной диаграмме (рис. 1) можно наблюдать увеличение загрязнения в Красноармейском районе с одновременным понижением загрязнения в других районах. Коэффициент в Центральном районе, не смотря на отсутствие крупных промышленных предприятий, достаточно высок по сравнению с другими районами.

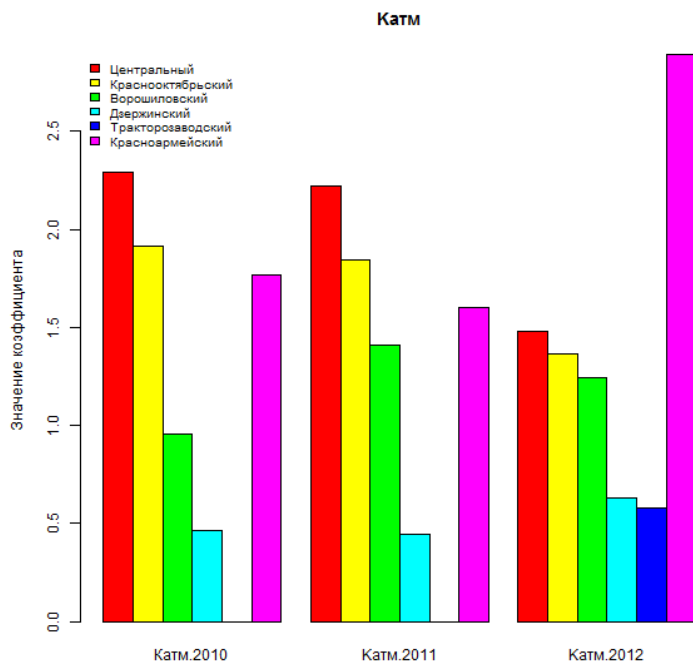


Рис. 1. Диаграмма состояния воздушной среды г. Волгограда в 2010–2012 годах

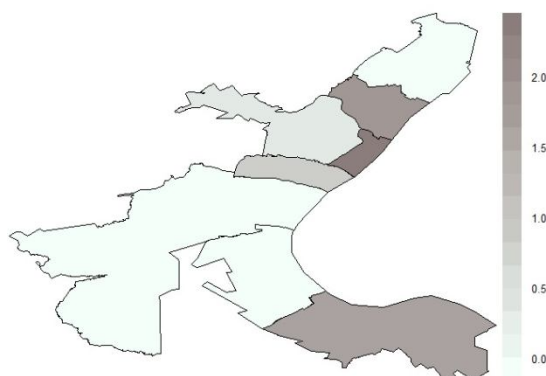


Рис. 2. Суммарный коэффициент загрязнения атмосферы г. Волгограда в 2010-м году

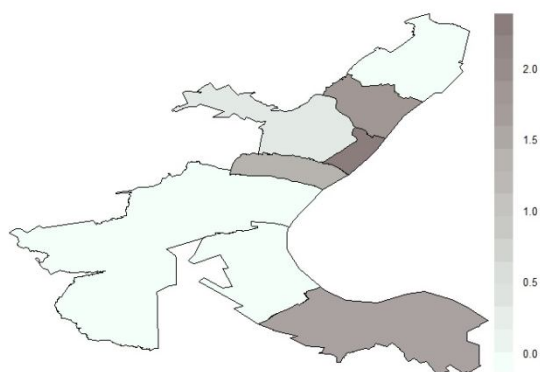


Рис. 3. Суммарный коэффициент загрязнения атмосферы г. Волгограда в 2011-м году

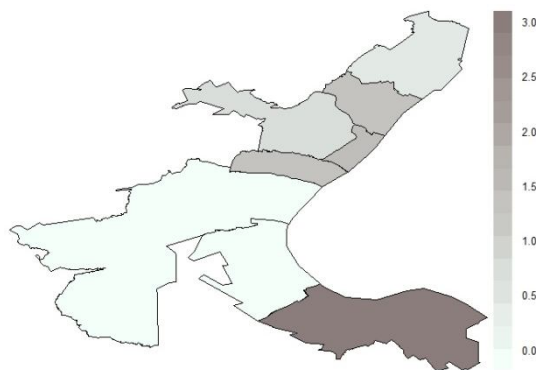


Рис. 4. Суммарный коэффициент загрязнения атмосферы г. Волгограда в 2012-м году

На трёх приведённых выше изображениях (рис. 2–4) показаны суммарные коэффициенты загрязнения атмосферы Волгограда за 2010-2012 года соответственно. С помощью языка R удалось

разделить карту города на районы и отобразить показатели загрязнения

В дальнейшем планируется углубить и расширить базу, дополнить её другими факторами среды обитания

(вода, почва), здоровья населения (заболеваемость), социально-экономического статуса, всё это будет связано с картой. Благодаря этому появится возможность провести комплексный порайонный анализ экологической ситуации города Волгограда.

Можно будет выделять территории риска, выявлять вклад и влияние факто-

ров окружающей среды на здоровье людей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. МР № 01-19/17-17 Методические рекомендации «Комплексное определение антропогенной нагрузки на водные объекты, почвы, атмосферный воздух в районах селитебного освоения».

Н.А. Михайлова, П.В. Вишнякова

АНАЛИЗ БИЗНЕС-СИТУАЦИИ В ТП MS EXCEL

Проведен бизнес-анализ финансовой деятельности компании в ТП MS Excel, на основании которого представлена перспективная оценка будущих потоков денежных средств.

Модель Excel для бизнес – ситуации обычно включает в себя создание отчетов о результатах финансовой деятельности, циклы планирования и составления бюджета, прогнозирование и анализ потока денежных средств [1].

Первым этапом создания модели Excel является составление предварительного отчета о финансовой деятельности компании, в котором учитываются потенциальные доходы и расходы.

Рассмотрим компанию, которая на протяжении последних десяти лет была лидером на рынке производителей автомобильных покрышек, продукция, которой отличалась высоким качеством. Она решила предложить потребителю новые, улучшенные покрышки. Эта продукция не заменит той, которую компа-

ния предлагает потребителю сегодня, но будет отличаться дополнительными характеристиками надежности, большей долговечностью и лучшими эксплуатационными качествами и при этом будет иметь более высокую цену. Внедрение в производство нового вида покрышек создаст компании новый поток дохода. Воспользовавшись средствами прогнозирования MS Excel, и проведя исследование рынка, мы сможем определить, выгодно ли внедрять компании новую продукцию.

Отдел маркетинга компании представил нам прогноз общего объема продаж новых покрышек, который показан в табл. 1, расположенной на листе1 книги MS Excel в строке7.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Анализ бизнес-ситуации в MS Excel						
2	Предварительный отчет о финансовой деятельности компании						
3	Компания "Покрышкино"						
4	Улучшенные автопокрышки:прогноз объема продаж						
5	Год:	1	2	3	4	5	6
6							
7	Объем продаж, автопокрышки	100 000.00 р.	300 000.00 р.	400 000.00 р.	600 000.00 р.	1 000 000.00 р.	2 000 000.00 р.
8	Стоимость проданных товаров - 50% от объема продаж	50 000.00 р.	150 000.00 р.	200 000.00 р.	300 000.00 р.	500 000.00 р.	1 000 000.00 р.
9	Дополнительная продажная маржа	50 000.00 р.	150 000.00 р.	200 000.00 р.	300 000.00 р.	500 000.00 р.	1 000 000.00 р.

Дополнительная стоимость (маржа) новых автомобильных покрышек учитывается как общий объем продаж новой продукции, так и потери в объемах продаж старой продукции.

В строке 8 зафиксирована выручка, а также предположение о том, что эта выручка составит 50% от дохода.

Выручка отражает только переменные издержки на материалы и оплату труда, связанные с производством этих

покрышек, т.е. в нее не входят никакие распределения прямых затрат по накладным расходам. Иногда на эти переменные издержки ссылаются как на прямую себестоимость реализованной продукции. Доход минус соответствующая себестоимость реализованной продукции представляет собой продажную маржу. Запись, показанная в строке 9 на листе 1, связывается с рабочим листом 2 книги MS Excel.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Улучшенные автопокрышки : предварительный финансовый отчет						
2	Год:	1	2	3	4	5	6
3	Ожидаемый экономический эффект:						
4	Дополнительная стоимость	50 000.00р.	150 000.00р.	200 000.00р.	300 000.00р.	500 000.00р.	1 000 000.00р.

Предварительный отчет о финансовой деятельности начинается с определения ожидаемого экономического эффекта – дополнительной маржи – от продажи нового вида автомобильных покрышек.

После обзора количественных характеристик предполагаемого экономического эффекта, который компания

ожидает получить от внедрения новой продукции, определим следующие издержки будущего периода.

Некоторые из дистрибьютеров перестанут закупать старую продукцию и начнут покупать новую. На листе 3 книги MS Excel в строке Утраченная Стоимость указана оценка потерь валовой маржи этого объема продаж.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Улучшенные автопокрышки: предварительный финансовый отчет						
2	Год:	1	2	3	4	5	6
3	Ожидаемый экономический эффект						
4	Дополнительная стоимость	50 000.00 р.	150 000.00 р.	200 000.00 р.	300 000.00 р.	500 000.00 р.	1 000 000.00 р.
5							
6	Ожидаемые затраты:						
7	Утраченная стоимость	50 000.00 р.	50 000.00 р.	50 000.00 р.	50 000.00 р.	50 000.00 р.	50 000.00 р.
8	Реклама	100 000.00 р.	50 000.00 р.	25 000.00 р.	25 000.00 р.	25 000.00 р.	25 000.00 р.
9	Менеджер по новой продукции	55 000.00 р.	61 000.00 р.	65 000.00 р.	70 000.00 р.	77 000.00 р.	90 000.00 р.
10	Расходы на проведение исследований рынка	75 000.00 р.	0.00 р.	0.00 р.	0.00 р.	0.00 р.	0.00 р.
11	Дополнительное техническое обслуживание	0.00 р.	5 000.00 р.	5 000.00 р.	5 000.00 р.	5 000.00 р.	5 000.00 р.
12							
13	Итого издержки	280 000.00 р.	166 000.00 р.	145 000.00 р.	150 000.00 р.	157 000.00 р.	170 000.00 р.

Для того чтобы оповестить широкую общественность о преимуществах новой продукции, нам потребуется провести рекламную кампанию. В строке Реклама указаны затраты на рекламу.

Новые покрышки имеют характеристики, связанные с особенностями дизайна и типов машин, для которых они предназначаются, а также с изменением рынка потребителей и т.д., поэтому воз-

никает необходимость в менеджере по этой новой продукции. Эти расходы указаны в строке Менеджер по новой продукции.

Расходы на проведение маркетинговых исследований, необходимые для вывода новой продукции на рынок, непосредственно связаны с самой новой продукцией и прибавляются как обычно. Эти расходы отражены в строке Расходы на проведение исследований рынка.

Для производства усовершенствованных автомобильных покрышек потребуется новое оборудование. Техническое обслуживание этого оборудования повысит общие расходы компании на техническое обслуживание на 5000 р.

в год. Эти издержки отражены в строке Дополнительное техническое обслуживание.

Теперь на основе введенных нами данных может быть составлен предварительный отчет о финансовой деятельности (лист 4 MS Excel). Издержки будущего периода суммированы в строке 13, и эта сумма вычтена из дополнительной стоимости новой продукции в строке 4. Полученный результат, который иногда называют ДВПНА (Доходы до вычета процентов, налогов и амортизации), отображаемый в строке 15, составляет приблизительную прибыль от продажи продукции до того, как будут учтены другие косвенные издержки.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Улучшенные автопокрышки: финансовый отчет						
2	Год:	1	2	3	4	5	6
3	<i>Ожидаемый экономический эффект</i>						
4	Дополнительная стоимость	50 000.00р.	150 000.00р.	200 000.00р.	300 000.00р.	500 000.00р.	1 000 000.00р.
5							
6	<i>Ожидаемые затраты:</i>						
7	Утраченная стоимость	50 000.00р.	50 000.00р.	50 000.00р.	50 000.00р.	50 000.00р.	50 000.00р.
8	Реклама	100 000.00р.	50 000.00р.	25 000.00р.	25 000.00р.	25 000.00р.	25 000.00р.
9	Менеджер по новой продукции	55 000.00р.	61 000.00р.	65 000.00р.	70 000.00р.	77 000.00р.	90 000.00р.
10	Расходы на проведение исследований рынка	75 000.00р.	0.00р.	0.00р.	0.00р.	0.00р.	0.00р.
11	Дополнительное техническое обслуживание	0.00р.	5 000.00р.	5 000.00р.	5 000.00р.	5 000.00р.	5 000.00р.
12							
13	Итого издержки	280 000.00р.	166 000.00р.	145 000.00р.	150 000.00р.	157 000.00р.	170 000.00р.
14							
15	ДВПНА	-230 000.00р.	-16 000.00р.	55 000.00р.	150 000.00р.	343 000.00р.	830 000.00р.
16	Минус амортизация	50 000.00р.	50 000.00р.	50 000.00р.	50 000.00р.	50 000.00р.	50 000.00р.
17	Прибыль до уплаты налогов	-280 000.00 р.	-66 000.00 р.	5 000.00 р.	100 000.00 р.	293 000.00 р.	780 000.00 р.
18	Налоги 20%	-56 000.00 р.	-13 200.00 р.	1 000.00 р.	20 000.00 р.	58 600.00 р.	156 000.00 р.
19	Чистая прибыль	-224 000.00 р.	-52 800.00 р.	4 000.00 р.	80 000.00 р.	234 400.00 р.	624 000.00 р.

В предварительном отчете о результатах финансовой деятельности значений чистой прибыли вычисляется с учетом амортизации и налогов.

В строке 16 приведены расходы по амортизации оборудования для производства новой продукции в виде линейного результата для того, чтобы получить картину прибыли до уплаты налогов (строка 17). Стоимость оборудования, которая будет со временем уменьшаться, составляет 500 000 р., аморти-

зация будет начисляться на протяжении десяти лет, и в конце этого периода ликвидационная стоимость будет нулевой. Формула для вычисления амортизационных расходов такова:

$$= \text{АПЛ}(500000;0;10)$$

– возвращает величину амортизации актива за один период, рассчитанную линейным методом (500000 – начальная стоимость; 0 – ликвидационная стоимость; 10 – время эксплуатации).

Теперь мы можем вычислить сумму дохода до уплаты налогов как разницу ДВПНА и Амортизации. Получим прибыль до уплаты налогов (строка 17).

Чтобы вычислить сумму налогов, выделим ячейки B18:G18 и введем формулу:

$$=0,2*ПрибыльДоУплНалогов,$$

где 20% — налог с прибыли в РФ.

После введения показателей налогов (строка 18), путем вычитания суммы налогов из прибыли до выплаты налогов вычисляется чистая прибыль (строка 19).

Строка Чистая прибыль является конечным результатом финансового отчета.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Улучшенные автопокрышки: финансовый отчет						
2	Год:	1	2	3	4	5	6
3	Ожидаемый экономический эффект						
4	Дополнительная стоимость	50 000.00р.	150 000.00р.	200 000.00р.	300 000.00р.	500 000.00р.	1 000 000.00р.
5							
6	Ожидаемые затраты:						
7	Утраченная стоимость	50 000.00р.	50 000.00р.	50 000.00р.	50 000.00р.	50 000.00р.	50 000.00р.
8	Реклама	100 000.00р.	50 000.00р.	25 000.00р.	25 000.00р.	25 000.00р.	25 000.00р.
9	Менеджер по новой продукции	55 000.00р.	61 000.00р.	65 000.00р.	70 000.00р.	77 000.00р.	90 000.00р.
10	Расходы на проведение исследований рынка	75 000.00р.	0.00р.	0.00р.	0.00р.	0.00р.	0.00р.
11	Дополнительное техническое обслуживание	0.00р.	5 000.00р.	5 000.00р.	5 000.00р.	5 000.00р.	5 000.00р.
12							
13	Итого издержки	280 000.00р.	166 000.00р.	145 000.00р.	150 000.00р.	157 000.00р.	170 000.00р.
14							
15	ДВПНА	-230 000.00 р.	-16 000.00 р.	55 000.00 р.	150 000.00 р.	343 000.00 р.	830 000.00 р.
16	Минус амортизация	50 000.00 р.	50 000.00 р.	50 000.00 р.	50 000.00 р.	50 000.00 р.	50 000.00 р.
17	Прибыль до уплаты налогов	-280 000.00 р.	-66 000.00 р.	5 000.00 р.	100 000.00 р.	293 000.00 р.	780 000.00 р.
18	Налоги 20%	-56 000.00 р.	-13 200.00 р.	1 000.00 р.	20 000.00 р.	58 600.00 р.	156 000.00 р.
19	Чистая прибыль	-224 000.00 р.	-52 800.00 р.	4 000.00 р.	80 000.00 р.	234 400.00 р.	624 000.00 р.
20	Плюс амортизация	50 000.00 р.	50 000.00 р.	50 000.00 р.	50 000.00 р.	50 000.00 р.	50 000.00 р.
21	Минус инвестиции	500 000.00 р.	0.00 р.	0.00 р.	0.00 р.	0.00 р.	0.00 р.
22	Чистый поток денежных средств	-674 000.00 р.	-2 800.00 р.	54 000.00 р.	130 000.00 р.	284 400.00 р.	674 000.00 р.
23							
24	Чистая приведенная стоимость	44 765.09 р.					

Чтобы определить размеры потока денежных средств, необходимо расширить предварительный финансовый отчет до уровня отчета о движении денежных средств. В этом случае для получения показателя годового потока средства из отчета о финансовой деятельности нам понадобятся две дополнительные статьи: Амортизация нового оборудования и его начальная стоимость (лист 5 книги MS Excel).

Мы имеем дело с амортизацией дважды потому что амортизация – это не фактически денежные расходы, а

аккумулированные затраты: в каждом временном периоде списывается часть стоимости капиталовложений. Амортизация не должна уменьшать чистые свободные средства. Поэтому, чтобы вычислить налоги, мы можем вычесть амортизационные расходы из суммы прибыли до выплаты налогов и, чтобы оценить фактические чистые свободные средства, прибавить их опять.

Для производства нового вида продукции компании понадобится новое производственное оборудование. Необходимо будет также переоснастить не-

которые сборочные линии, рассчитанные на выпуск старой продукции. Для проведения такого технического переоснащения нам потребуется капиталовложение в размере 500 000,00 р., что отражено в строке 21.

Мы использовали функцию ЧПС (возвращает величину чистой приведенной стоимости инвестиции, используя ставку дисконтирования – будущие доходы на настоящий момент, а также последовательность будущих выплат (отрицательные значения) и поступлений (положительных значений)), и выяснили, что проект выгоден, имеет прибыль [2].

Результатом нашей деятельности стала перспективная оценка будущих потоков денежных средств, которые может ожидать компания при условии, что будет принято решение о внедрении нового вида продукции на рынке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конрад Карлсберг. Бизнес-анализ с помощью Microsoft Excel. – М., СПб., К.: Вильямс, 2005. – 464 с.

2. Бухвалов А.В., Бухвалова В.В. Финансовые вычисления для менеджеров : учеб. пособие / С.-Петерб. гос. ун-т, Высш. шк. менеджмента. - 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: Высш. шк. менеджмента СПбГУ, 2010. — 367 с.

Н.А. Михайлова, А.Н. Евсеева

СРАВНЕНИЕ СТЕПЕНЕЙ ОПЕРАЦИОННОГО ЛЕВЕРИДЖА В ТП MS EXCEL

Представлено сравнение степеней операционного левериджа различных предприятий и изучено влияние этого показателя на операционную прибыль в ТП MS EXCEL

Под производственным или операционным левериджем понимают соотношение постоянных и переменных расходов компании и влияние этого отношения на операционную прибыль, то есть на прибыль до вычета процентов и налогов. Если доля постоянных расходов велика, то компания имеет высокий уровень производственного левериджа. И даже небольшое изменение объемов производства может привести к существенному изменению операционной прибыли. Таким образом, операционный леверидж (leverage – рычаг) представляет собой механизм управления прибылью компании, основанный на улучшении соотношения постоянных и переменных затрат. С его помощью можно планировать изменение прибыли организации в зависимости от изменения объема реализации, а также определить точку безубыточности или порог рентабельности [1].

Как отмечено в [2], величину операционного левериджа можно считать

показателем рискованности не только самого предприятия, но и вида бизнеса, которым это предприятие занимается, поскольку соотношение постоянных и переменных расходов в общей структуре затрат является отражением не только особенностей данного предприятия и его учетной политики, но и отраслевых особенностей деятельности.

На предприятии существуют два вида затрат: переменные и постоянные. Их структура может значительно влиять на тенденцию изменения прибыли или издержек. Постоянными (FC) называются затраты, величина которых не зависит от объемов выпуска продукции и остается неизменной в определенном диапазоне масштабов производства. По своей экономической сути постоянные затраты создают условия для осуществления целевой деятельности предприятия, они объективно существуют даже в том случае, если предприятие не производит продукцию, и меняются при изменении условий производства (введе-

нии в строй дополнительного оборудования, строительстве новых зданий) или при изменении цен.

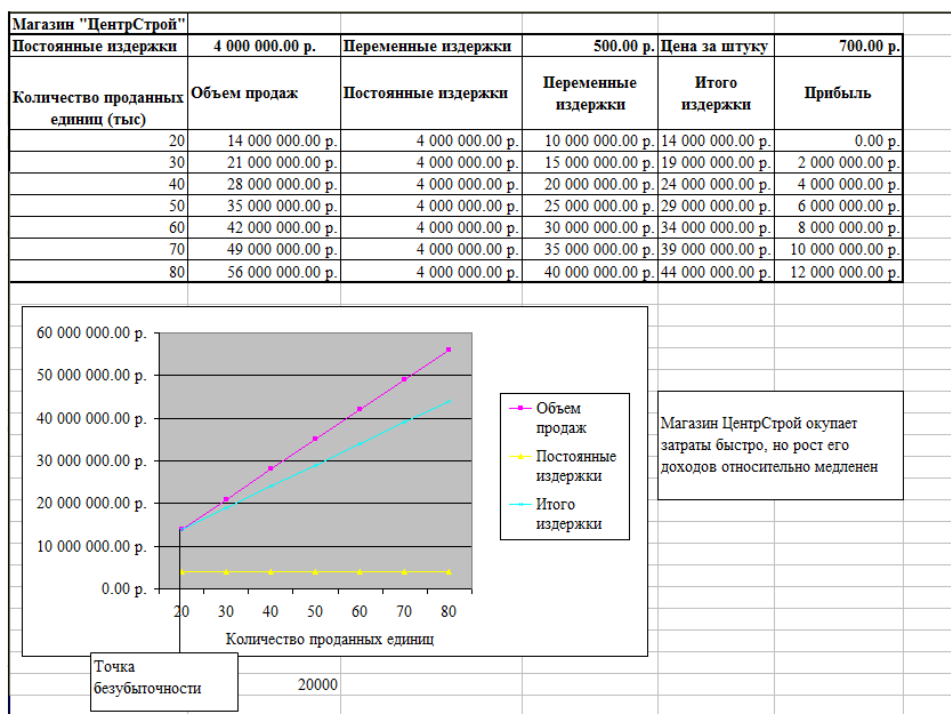
К постоянным затратам относятся затраты на аренду, амортизация основных средств, постоянная часть заработной платы административно-управленческого персонала с отчислениями на социальные нужды, расходы на содержание и поддержание в рабочем состоянии зданий и оборудования и т.д.

Переменные (VC) – это затраты, величина которых зависит от объемов выпускаемой продукции. По своей экономической природе переменные представляют собой затраты на реальное осуществление целевой деятельности, ради которой создано предприятие: они возникают в том случае, когда предприятие выпускает продукцию, и чем боль-

ше масштабы производства, тем больше их общая сумма. К переменным относятся затраты на сырье, материалы, комплектующие детали, топливо и электроэнергию, заработную плату с отчислениями на социальные нужды основных производственных рабочих, расходы по сбыту и т.д.

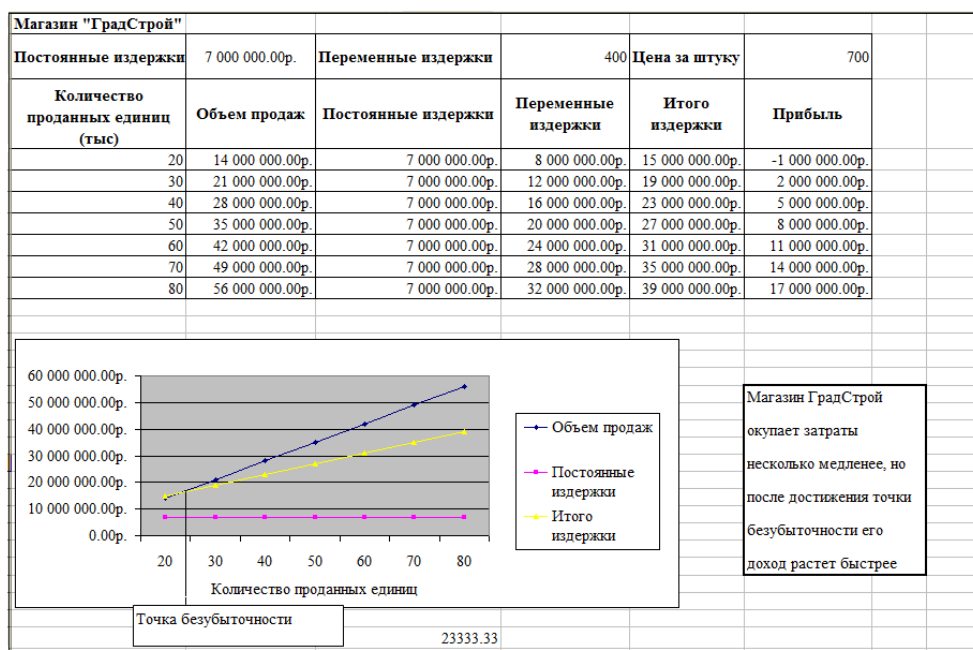
Рассмотрим три магазина по продаже строительных материалов. Руководством магазинов были приняты разные решения о том, какие должны быть переменные и постоянные издержки.

1) В магазине «ЦентрСтрой» самые низкие постоянные и самые высокие переменные издержки. В нем имеется лишь небольшое количество специального оборудования, работа основывается на опыте и знаниях трудового персонала.



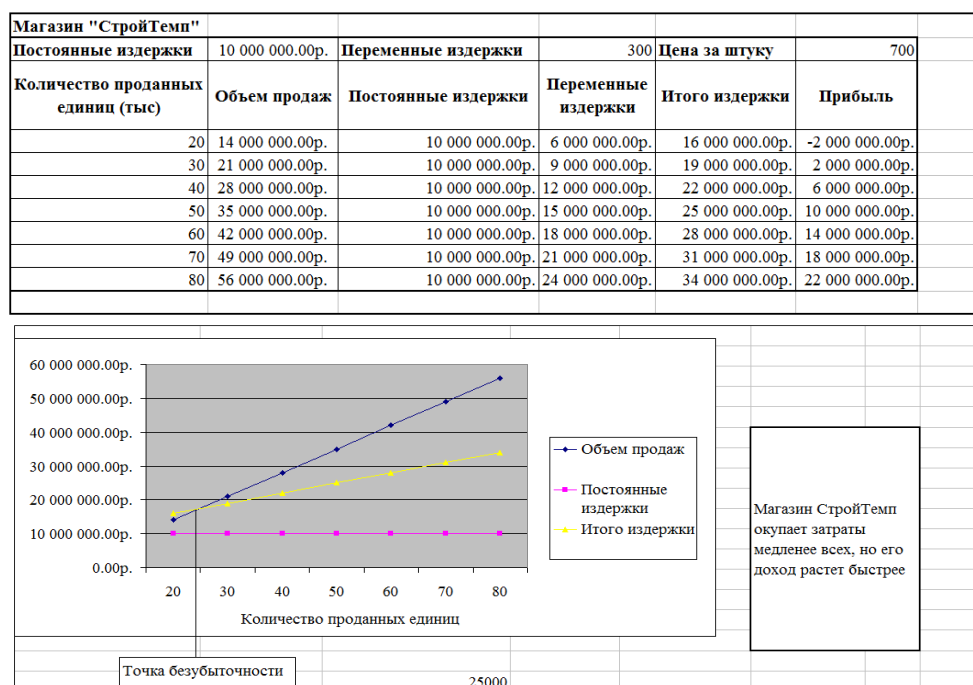
2) В магазине «ГрадСтрой» постоянные издержки выше издержек магазина «ЦентрСтрой», а переменные ниже. Этот магазин инвестировал некоторую сумму в оборудование, необходимое для смешивания красок, что позволит продавцу автоматически подбирать

образцы красок. Руководство данного магазина рассчитывает, что наличие такого оборудования позволит принимать на работу менее опытных продавцов. Поэтому торговый персонал данного магазина зарабатывает меньше, чем работники магазина «ЦентрСтрой».



3) В магазине «СтройТемп» постоянные издержки будут самые высокие по сравнению с другими рассматриваемыми магазинами, а переменные – самые низкие. Данным магазином была инвестирована значительная сумма в приобретение оборудования, которое не только точно подбирает образцы

красок, но и автоматически смешивает их для получения определенных цветов. Продавцы этого магазина не нуждаются в специальных знаниях, поэтому их комиссионные с продаж несколько ниже комиссионных, которые получают работники двух других магазинов.



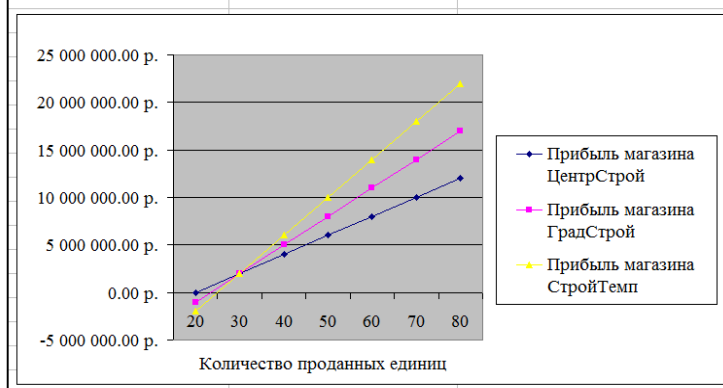
Магазин «ЦентрСтрой», показатель постоянных издержек которого самый низкий, а показатель издержек на единицу продукции самый высокий, окупит затраты быстрее, чем другие магазины. Однако после достижения точки прибыльности и по мере увеличения уровня производства показатель ДВПНА (доходы до вычета процентов, налогов и амортизации) в магазине будет меньше аналогичных показателей в других магазинах, так как показатель торговых издержек на единицу продукции в этом магазине наиболее высок. Независимо от количества проданной краски, этот магазин несет одинаковые расходы на выплату комиссионных за каждую продажу.

Магазин «ГрадСтрой», в котором постоянные издержки выше, чем из-

держки у магазина «ЦентрСтрой», и ниже чем у магазина «СтройТемп», окупает затраты медленнее, чем магазин «ЦентрСтрой», но быстрее чем магазин «СтройТемп». После достижения точки безубыточности этот магазин становится более прибыльным, чем магазин «ЦентрСтрой», так как торговые издержки на единицу продукции в нем ниже. Однако после того как окупятся затраты на оборудование для смешивания красок и по мере повышения объема продаж, показатель прибыльности в этом магазине ДВПНА будет несколько меньше, чем такой же показатель магазина «СтройТемп», так как расходы на комиссионные в нем несколько выше.

Сравнение показателей прибыльности трех магазинов с разными степенями операционного ливериджа

Количество проданных единиц (тыс)	Прибыль магазина ЦентрСтрой	Прибыль магазина ГрадСтрой	Прибыль магазина СтройТемп
20	0.00 р.	-1 000 000.00 р.	-2 000 000.00 р.
30	2 000 000.00 р.	2 000 000.00 р.	2 000 000.00 р.
40	4 000 000.00 р.	5 000 000.00 р.	6 000 000.00 р.
50	6 000 000.00 р.	8 000 000.00 р.	10 000 000.00 р.
60	8 000 000.00 р.	11 000 000.00 р.	14 000 000.00 р.
70	10 000 000.00 р.	14 000 000.00 р.	18 000 000.00 р.
80	12 000 000.00 р.	17 000 000.00 р.	22 000 000.00 р.



Магазин «СтройТемп», в котором постоянные издержки самые высокие, а торговые издержки на единицу продукции самые низкие, окупает расходы медленнее, чем два других магазина. Однако после достижения точки прибыльности показатель ДВПНА этого магазина растет быстрее, чем в других магазинах, из-за низких комиссионных с продаж.

Допустим, что все три магазина продают одинаковое количество единиц продукции (30000 или 50000) и по одной и той же цене – 700 рублей. Однако так как переменные и постоянные издержки магазинов различны, то и показатель ДВПНА у них также различен.

Чем выше показатель СОЛ (степень операционного ливериджа), тем боль-

шего значения ДВПНА можно достичь при увеличении объема продаж. Повышение объема продаж в единицах продукции с 30000 до 50000 означает увеличение доходов для магазина «ЦентрСтрой» на 4 000 000, для магазина «ГрадСтрой» на 6 000 000 и для магазина «СтройТемп» на 18 000 000.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сергеев В.А., Кипчарская Е.В., Подымало Д.К. Основы инновационного проектирования : учебное пособие / под ред. д-ра техн. наук В.А. Сергеева. – Ульяновск : УлГТУ, 2010. — 246 с.

1. Конрад Карлсберг. Бизнес-анализ с помощью Microsoft Excel. – М., СПб., К.: Вильямс, 2005. – 464 с.

Н.Н. Потапова

СТИЛИ ОБУЧЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Рассматриваются четыре стиля обучения в соответствии с предложенной Д. Колбом и Р. Фрайем типологией, выделяющей Деятелей, Рефлексирующих, Теоретиков и Прагматиков.

Одной из важнейших задач высшей школы является подготовка высококвалифицированного специалиста, способного решать проблемы, возникающие в практической деятельности. Использование различных педагогических техник и технологий способствует повышению качества обучения. В современной системе образования реализуются многие модели, ориентированные на развивающее обучение, которые позволяют привить навыки в постановке и решении инженерных задач.

Как установили американские исследователи Д. Колб и Р. Фрай, различные люди отдают предпочтения определенным этапам цикла обучения, считая, что другие трудны или не нужны. Это объясняется психофизиологическими особенностями каждого человека, его привычками и способностями, личным опытом. Уже в школьные годы ученик отдает предпочтение определенным предметам, каждый учится по-разному, хотя преподаватели всех обучают относительно одинаково.

Д. Колб и Р. Фрай выделили четыре типа предпочтений, каждому из которых соответствует определенный стиль обучения или учебный стиль. Исследователи П. Хони и А. Мэмфорд разработали методику «Определитель стилей обучения».

Типология, предложенная П. Хони и А. Мэмфордом, выделяющая Деятелей,

Рефлексирующих, Теоретиков и Прагматиков, в настоящее время широко распространена во многих странах и является весьма полезной в работе преподавателей. Можно создать такие условия, при которых максимально реализуются сильные стороны преобладающего стиля обучения студента и при этом происходит развитие других стилей учебной деятельности.

Остановимся на каждом учебном стиле деятельности.

Деятели: импульсивны, экстраверты, полны энтузиазма, склонны вначале действовать, потом анализировать. Они деятельны и общительны, постоянно вовлекаются в работу с другими людьми, стремясь сконцентрировать всю деятельность в своих руках.

Сильные стороны: гибкость и открытость мышления, готовность рисковать, оптимизм по поводу всего нового.

Слабые стороны: склонность принимать немедленные действия без предварительных размышлений, склонность к неоправданному риску, склонность слишком много делать самостоятельно и стремление быть все время на виду, малый интерес к практической реализации идеи, склонность к поспешным действиям без существенной подготовки.

Обучение Деятеля происходит наиболее эффективно в условиях, которые:

- дают ему возможность находиться в центре внимания (руководить проектом, вести дискуссию);

- позволяют ему узнать что-то новое;

- позволяют вести себя раскованно, допускать ошибки;

- позволяют чередовать разнообразные задачи;

- дают свободу генерирования идей;

- требуют проявления инициативы и активных действий.

Рефлексирующие: тщательно размышляют над ситуацией, рассматривают ее с различных точек зрения, стремятся держаться подальше от происходящих событий. Они терпеливы и невозмутимы, стремятся быть незамеченными, учитывают собственные наблюдения и окружающих, их действия основываются на полной картине ситуации.

Сильные стороны: внимательность, вдумчивость, тщательность и методичность, умение слушать окружающих и собирать информацию, склонность не делать поспешных выводов.

Слабые стороны: склонность держаться в стороне и не принимать непосредственного участия в происходящем, медленное формирование выводов и принятие решений, склонность быть излишне осторожным, избегая зачастую даже необходимый риск, недостаточная уверенность в себе.

Обучение Рефлексирующего происходит наиболее эффективно в условиях, которые:

- предоставляют возможность заранее подготовиться, изучить сущность вопроса;

- позволяют выслушать мнения других людей;

- требуют поиска информации, тщательного исследования проблемы;

- позволяют повторять и пересматривать изученное;

- дают возможность тщательного наблюдения и обдумывания;

- позволяют принимать решения без давления извне и жестких окончательных сроков.

Теоретики: рассматривают проблемы по вертикали, поэтапно формируя порой очень сложные теории, стремятся к совершенству и не могут быть спокойны до тех пор, пока вся информация не будет классифицирована и вписана в логическую, рациональную схему. Им нравится процесс анализа и синтеза. Они оперируют базовыми предположениями, принципами, фундаментальными теориями, моделями системного мышления, чувствуют дискомфорт перед субъективным суждением, нестрогими методами мышления.

Сильные стороны: логичное, «вертикальное» мышление, рациональность и объективность, умение задавать вопросы, проясняющие глубинные основания предмета, систематический подход к рассмотрению проблем.

Слабые стороны: ограниченность «горизонтального» мышления, низкая терпимость к неопределенности и беспорядку, к проявлениям интуиции и субъективности, излишняя схематизация реального мира.

Обучение Теоретика происходит наиболее эффективно в условиях:

- когда объект изучения дается в контексте систем, моделей, концепций;

- наличия времени для исследования связей между идеями, событиями и ситуациями;

- позволяющих поставить под сомнение и проверить методологию и логику, лежащую в основании изучаемого предмета;

- анализа сложных ситуаций, тестирования, беседы с компетентными специалистами;

- структурированного обучения;

- изучения рациональных и логичных идей и концепций, изложенных аргументировано;

- совместного обучения с людьми близкого уровня;

- позволяющих анализировать причины удач и ошибок, делать общие выводы;

- требующих исследования и изучения сложных, интересных вопросов.

Прагматики: проявляют энтузиазм к идеям, теориям и технике, чтобы прове-

рять их работоспособность на практике. Им нравится преуспевать. После обучения полученные знания хотят опробовать на практике. Прагматики любят принимать конкретные решения, не терпят долгих размышлений и бесконечных дискуссий.

Сильные стороны: стремление все опробовать на практике, практичность и реалистичность, деловой подход, стремление без промедления воплотить идеи на практике, ориентация на практические техники и инструменты.

Слабые стороны: склонность отвергать идеи, не имеющие очевидного практического применения, незначительный интерес к теориям или базовым принципам, склонность хвататься за первое подходящее решение проблемы, низкая терпимость к долгим обсуждениям, ориентация преимущественно на задачу, а не на людей.

Обучение Прагматика происходит наиболее эффективно в случаях:

- наличия очевидной связи между изучаемым предметом и проблемами, решаемыми в практической деятельности;
- когда предлагаются сведения и техники, позволяющие получить конкретные практические результаты;

- взаимодействия со специалистами, которые успешно используют то, чему учат и могут это продемонстрировать;

- предоставляющих возможность опробовать новые методы на практике;

- когда существует возможность немедленного практического применения изучаемого;

- позволяющих сосредоточиться на практических аспектах, придумывании практических усовершенствований.

Кто владеет всеми четырьмя стилями и умеет использовать каждый из них в соответствии с ситуацией, обладает большим преимуществом перед другими людьми. Учебные дисциплины, как и производственные ситуации, требуют от человека использования разных стилей, но не в одинаковых пропорциях. Так деятели хорошо себя чувствуют в экспериментальных лабораториях, прагматики — при изучении конкретных техник и технологий, при изучении психологии наилучшим образом подходит рефлексирование, а философия предполагает высокий уровень теоретизирования.

Использование различных стилей в учебном процессе позволит активизировать познавательную деятельность обучаемого и в конечном итоге повысить эффективность обучения.

В.В. Семенова, Н.Э. Менькова, Н.Н. Потапова

МЕТОД ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ

Рассматриваются примеры, связанные с универсальной для всех явлений природы и искусства пропорцией — «золотым сечением».

Есть вещи, которые нельзя объяснить. Вот вы подходите к пустой скамейке и садитесь на нее. Где вы сядете — посередине? Или, может быть, с самого края? Нет, скорее всего, не то и не другое. Вы сядете так, что отношение одной части скамейки к другой, относительно вашего тела, будет равно примерно 1,62. Простая вещь, абсолютно инстинктивная. Садясь на скамейку, вы произвели «золотое сечение».

Существует несколько гармоничных соотношений частей. Главное называется «золотым сечением» и является пропорциональным делением отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей. Или меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему (рис. 1).

Следует упомянуть ряд Фибоначчи: 0, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 и т.д. Осо-

бенность последовательности чисел состоит в том, что каждый ее член, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих $2+3=5$; $3+5=8$; $5+8=13$, $8+13=21$; $13+21=34$ и т.д., а отношение смежных чисел ряда приближается к отношению золотого деления. Так, $21 : 34 = 0,617$, а $34 : 55 = 0,618$.

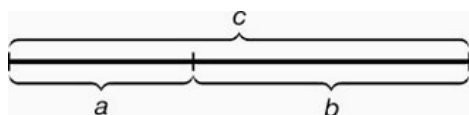


Рис. 1. Принцип «золотого сечения»

Тело человека стало пристальным объектом исследований с применением

метода «золотого сечения». Немецкий профессор Цейзинг проделал колоссальную работу. Он измерил около двух тысяч человеческих тел и пришел к выводу, что золотое сечение выражает средний статистический закон. Деление тела точкой пупа – важнейший показатель «золотого сечения». Пропорции мужского тела колеблются в пределах среднего отношения $13 : 8 = 1,625$ и несколько ближе подходят к «золотому сечению», чем пропорции женского тела, в отношении которого среднее значение пропорции выражается в соотношении $8 : 5 = 1,6$ (рис. 2).

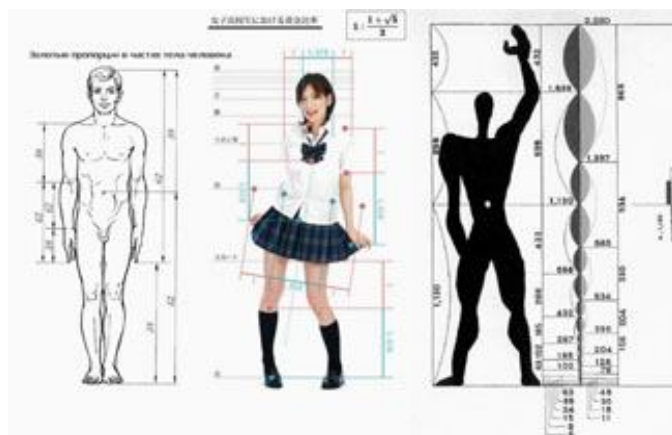


Рис. 2. Пропорции тела человека

Странная, загадочная, необъяснимая вещь: эта божественная пропорция мистическим образом сопутствует всему живому. Неживая природа не знает, что такое «золотое сечение». Но вы непременно увидите эту пропорцию и в изгибах морских раковин, и в форме цветов, и в облике жуков, и в красивом человеческом теле.

Все живое и все красивое — все подчиняется божественному закону, имя которому — «золотое сечение».

Все процессы, от микро до макро, которые происходят во вселенной, имеют фрактальную структуру. Фрактал — это самоподобная фигура, каждый фрагмент которой повторяется при уменьшении масштаба.

Золотой прямоугольник (то есть прямоугольник, стороны которого отно-

сятся в «золотом» соотношении) обладает многими необычными свойствами (рис. 3).

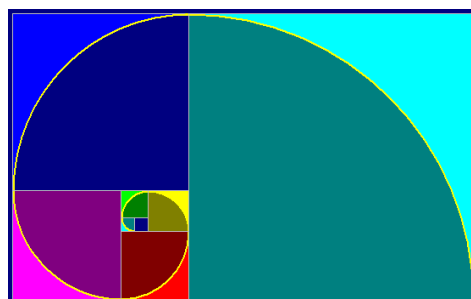


Рис. 3. Золотой прямоугольник

Отрезав от золотого прямоугольника квадрат, сторона которого равна меньшей стороне прямоугольника, мы снова получим золотой прямоугольник

меньших размеров. Продолжая отрезать квадраты, мы будем получать все меньшие и меньшие золотые прямоугольники.

В основе золотой спирали лежит золотое сечение — коэффициенты Фибоначчи.

А золотая спираль лежит в основе всех процессов происходящих во вселенной, и даже спиральные галактики закручены по логарифмическим спиралям.

Совместная работа ботаников и математиков пролила свет на эти удивительные явления природы. Выяснилось, что в расположении листьев на ветке (филотаксис), семян подсолнечника, шишек сосны проявляется ряд Фибоначчи, а, стало быть, проявляет себя закон «золотого сечения». Паук плетет паутину спиралеобразно. Спиралью закручивается ураган. Испуганное стадо

северных оленей разбегается по спирали. Молекула ДНК закручена двойной спиралью. Гете называл спираль «кривой жизни».

Люди с давних пор проявляли интерес к форме, либо из интересов жизнеобеспечения, либо из эстетических соображений.

Целое всегда состоит из частей, разные части находятся всегда в отношении друг к другу и к целому. Совершенное соотношение частей базируется на принципе «золотого сечения». Именно такое соотношение вызывает подсознательное ощущение красоты. Зритель любит предметы и архитектурой, не осознавая, что его ощущения являются математически спрогнозированными и выверенными с помощью формул и схем, которые дошли до нас из глубины веков (рис. 4).

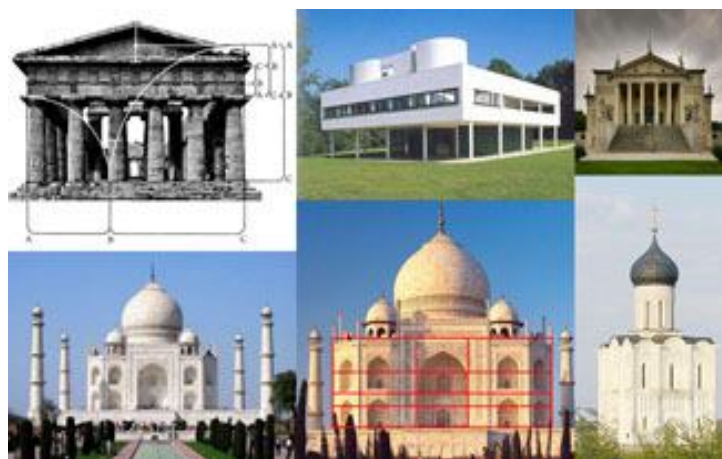


Рис. 4. Примеры использования «золотого сечения» в архитектуре

Египтяне и вавилоняне начинали применять принцип «золотого сечения» в архитектуре. Пропорции пирамиды Хеопса, предметы быта и рельефы из гробницы Тутанхамона, говорят нам, что египетские мастера пользовались этими знаниями. Неоспоримым доказательством этого факта является изображение зодчего Хесира с измерительным инструментом, зафиксировавшим пропорции «золотого сечения». Затем греческие ученые в лице Пифагора и Платона уделили серьезное внимание изучению

этого явления. В фасаде Парфенона присутствуют пропорции «золотого сечения». Отношение высоты здания к его длине равно 0,618. Если произвести деление Парфенона по «золотому сечению», то получим те или иные выступы фасада.

Там же при раскопках были обнаружены античные циркули с функцией установки «красивых» пропорций. Затем последовали исследования Евклида, Гипсикла, постепенно эти знания распространились по всему миру.

Известный русский архитектор М. Казаков в своем творчестве широко использовал «золотое сечение». Его талант был многогранным, но в большей степени он раскрылся в многочисленных осуществленных проектах жилых домов и усадеб. Например, «золотое сечение» можно обнаружить в архитектуре здания сената в Кремле.

В эпоху Возрождения интерес к явлению «золотого сечения» усилился и, благодаря исследованиям Леонардо да Винчи (кстати, ему приписывают формулировку – «золотое сечение») и монаха Луки Пачоли, наука о правильных пропорциях стала одним из базовых знаний во всех сферах деятельности человека. Рассматривая примеры «золотого сечения» в живописи, нельзя не остановить своего внимания на творчестве Леонардо да Винчи. Так портрет Моны Лизы привлекает тем, что композиция рисунка построена на «золотых треугольниках» (точнее на треугольниках, являющихся кусками правильного звездчатого пятиугольника).

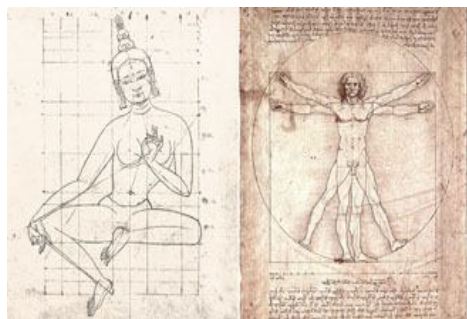
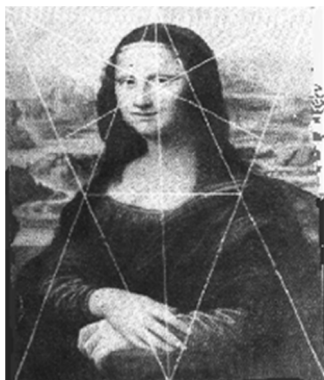


Рис. 5. Примеры использования

«золотого сечения» в искусстве

Золотое соотношение мы можем увидеть и в здании собора Парижской Богоматери (Нотр-дам де Пари):

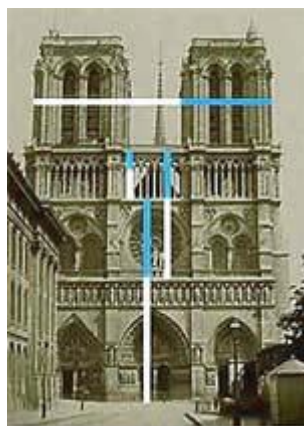


Рис. 6. Собор Парижской Богоматери

Альбрехт Дюрер, Иоган Кеплер, а в середине XIX в. немецкий профессор Цейзинг, доводят правила до уровня академического предмета и формулируют все базовые принципы «золотого сечения». Наука и искусство, все подвержено влиянию «золотого сечения».

В конце 19 века Цейзинг опубликовал свой труд «Эстетические исследования». Он объявил в нем пропорцию «золотого сечения» универсальной для всех явлений природы и искусства.

Таким образом, «золотое сечение» встречается в предметном мире и в прямом прочтении, как тема для стилизации, и в качестве базового конструктивного принципа.

Ю.И. Усков, С.Ю. Катерина

ПЕРВЫЕ ШАГИ НА ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ BIM-ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Представлен краткий анализ последних публикаций в Интернете по использованию BIM-технологий при проектировании, возведении и последующей эксплуатации строительных объектов. Предпринята попытка и наметить пути внедрения BIM-технологий в учебный процесс

BIM – аббревиатура *Building Information Modeling* или *Building Information Model*, что можно перевести как «Информационное моделирование здания/сооружения» или «Информационная модель здания/сооружения».

В настоящее время в публикациях по теме информационного моделирования зданий и сооружений встречается много разных терминов, содержащих слово «модель»: архитектурная модель, физическая модель, конструктивная (конструкторская) модель, аналитическая модель, расчетная модель и т.п. Часто эти термины используются в различных, иногда противоречащих друг другу смыслах, вызывая бурные споры и взаимное непонимание среди проектировщиков.

Как уже сказано выше — концепция BIM предполагает единую и единственную модель, которая называется информационной моделью здания.

Как известно, традиционный подход в проектировании заключается в том, что каждый специалист делал свой раздел проекта, полностью отвечал за этот раздел, а другим специалистам передавал комплект своих чертежей.

Когда же появилось компьютерное (еще не информационное) моделирование, такое деление узаконилось с приставкой «модель» (визуализационная, расчетная и т.п.). Эти модели были также разрозненны, подчас технологически не состыкованы (реализовывались в несвязанных между собой программах) и выполняли самостоятельные функции при решении определенных задач. Фактически речь шла о компьютерном ма-

кетировании отдельных разделов проекта. Специалисты, разрабатывающие эти модели, также обычно мало контактировали друг с другом (кстати, то же самое происходит и в строительном образовании).

Другой результат разрозненного моделирования — появление «узких» специалистов, которые работают только над конкретными задачами (та же визуализация или расчет конструкций) и поэтому совершенно не интересуются другими разделами. Например, визуализатора совершенно не интересует, что находится у здания внутри, а конструктора — что находится вблизи балок и колонн, если это не вызывает силовые и деформационные воздействия на них.

В технологии BIM, как уже отмечалось, есть только единая информационная модель здания. Что же тогда означают все остальные модели? Ответ прост — это либо части, либо виды (представления) единой модели.

Также известно, что стадия разработки проекта любого строительного объекта предполагает создание иллюстративной и текстовой информации о здании (или иной строительной конструкции) на основании исходных данных и использования средств архитектурно-строительного проектирования. По мере перехода от одного раздела проекта к другому все большее число команд со специалистами разных профессий участвует в разработке его информационной модели. В конечном итоге получаем информацию о его геометрии, пространственных отношениях,

географическом расположении, свойствах материалов и т.п.

На стадии возведения и эксплуатации строительного объекта выполняются строительно-монтажные работы, объект оснащается необходимым инженерным оборудованием и сетями, обеспечивается надлежащая эксплуатация и ремонт здания системой ЖКХ или процессом управления жизненным циклом объекта.

Стадия предпроектных исследований предполагает сбор и комплексную обработку всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми ее взаимосвязями и зависимостями еще в процессе проектирования. Здание и все, что имеет к нему отношение, рассматривается как единый объект.

Очевидно, структура строительного образования в любом строительном вузе должна соответствовать структуре создания информационной модели реального строительного объекта. На начальном периоде создания строительных вузов это требование в той или иной степени обеспечивалось соответствующим перечнем факультетов и кафедр со специалистами разного профиля. При этом, из-за отсутствия надлежащей учебно-производственной связи между кафедрами и факультетами, здание, как таковое, не могло рассматриваться как единое целое, а выпускник строительного вуза, как правило, становился специалистом узкого профиля. И только по мере приобретения опыта проектирования строительного объекта или его возведения и продвижения по служебной карьерной лестнице (на что уходят многие годы) такой специалист начинает воспринимать здание как единый объект со всеми его достоинствами и недостатками, заложенными на начальной стадии его жизненного цикла. Отсюда все те беды, с которыми в настоящее время сталкивается вся система жилищно-коммунального хозяйства.

Поскольку только в последние годы появилось мощное аппаратное и программное обеспечение процессов пере-

дачи, обработки и хранения информации (которые к тому же постоянно совершенствуются), то это обстоятельство влечет за собой разработки 3-х мерной модели строительных объектов, и, как следствие, — существенное изменение строительного образования.

Напомним, что в конце 70-х и начале 80-х прошлого века наш вуз был инициатором сквозного курсового проектирования, при котором: студент на кафедре Архитектуры должен получать задание на проектирование несложного строительного объекта и выполнять его объемно-планировочное решение, а также разрабатывать основные архитектурно-конструктивные элементы здания; он же на кафедре Инженерные конструкции должен выполнять расчеты несущих элементов этого объекта и разрабатывать чертежи и узлы таких элементов; на кафедре Технологии строительного производства — разрабатывать технологические карты по возведению данного объекта; на кафедре Организация и управления строительным производством студент должен разработать стройгенплан такого объекта, календарный план выполнения основных работ по его возведению, локальные и объектные сметы; и, наконец, на кафедре Охрана труда — должен разработать план мероприятий по технике общей и пожарной безопасности при выполнении строительных работ.

Дипломный проект при такой постановке обучения должен представлять совокупность всех курсовых проектов, но более детально разработанных и модифицированных. Как видим, выпускник нашего вуза, прошедший обучение по такой схеме, просто обязан рассматривать здание как единый объект.

К сожалению, на тот момент времени, из-за отсутствия надлежащего технического и организационного обеспечения этой идеи, она не была претворена в жизнь. А вот теперь, сама жизнь и технический прогресс в области информационных систем и технологий, просто обязывает нас внедрить эту идею в учебный процесс.

Как же это может происходить в стенах вуза?

Не вдаваясь в детали коллективной работы над проектом, группа студентов, вначале состоящая из будущих архитекторов и конструкторов, с помощью существующих в вузе профессиональных инструментальных программных комплексов, создает архитектурно-планировочные и конструктивные решения строительного объекта в трех измерениях. При этом происходит постоянное согласование и уточнение принимаемых решений. Затем в проект добавляется информация о структурных компонентах: сантехнике, электрике, отоплении, вентиляции и системе охлаждения, а также указывается расположение скрытых электрических и телекоммуникационных сетей, систем безопасности и, наконец, включаются спецификации материалов, используемых при производстве работ. В результате получается трехмерная «Виртуальная информационная модель строительного объекта», которая включает информацию обо всем, начиная с материала стен и заканчивая толщиной стекла в окнах.

Фактически, BIM в процессе проектирования открывает исполнителям больше, чем они будут потом видеть затем в реальной жизни, потому что BIM может показать полную картину внутренних работ объекта (скрытых работ), а также содержать детальную информацию о материалах, которые планируется использовать вплоть до информации о будущих производителях и поставщиках. Предварительно, еще до завершения проекта BIM дает возможность его исполнителям визуально пройти через все Здание (Сооружение), практически осмотреть каждую мелкую деталь и определить рациональность ее применения. И, наконец, после того как это виртуальное здание будет «построено», «владелец», т.е. студент специальности «Техническая эксплуатация зданий» сможет извлекать из этого «хранилища общей информации» различные данные для содержания такого виртуального

здания/сооружения в течение всего его жизненного цикла.

BIM — система коллективного исполнения проекта еще на стадии обучения.

Еще одна отличительная особенность использования BIM технологии в учебных целях — уже на студенческой скамье создаются коллективы студентов, представители которых не просто осваивают впрок учебные дисциплины для сдачи зачетов и экзаменов, а между ними создаются своего рода договорные отношения для успешного и качественного завершения проекта. Такие отношения можно закрепить своеобразным договором между руководителями (кафедрами) и исполнителями (студентами) разделов проекта.

Как известно, работа любого коллектива над одной целью сплачивает и повышает ответственность его представителей. Здесь уже не будет места нерадивым студентам (за неоднократное невыполнение своих договорных отношений можно «схлопотать» отчисление из вуза). И не является ли такая постановка учебного процесса в строительном вузе наилучшей формой воспитательного процесса?!

Мало того, в данном случае мы имеем дело с совершенно новой формой «деловой игры», использующей современные информационные системы и технологии.

Организационное обеспечение перехода на BIM-технологии в учебном процессе.

Проблема, как видим, непростая, однако ее решение все же существует. Оно основано на необходимости появления при внедрении такой технологии в учебный процесс новой функциональной единицы в вузе: BIM -менеджера учебного проекта, для которого главной задачей является информационно-технологическое управление созданием модели и согласование действия всех участников проектного процесса.

Список обязанностей такого BIM -менеджера варьируется от организации файла проекта до разработки общей стратегии моделирования и обучения

преподавателей и студентов-участников коллективного проекта работе с BIM-программой. В него входит обширный ряд мероприятий по обеспечению комфортной и эффективной работы всей команды. И все же его основная задача – работа над успешностью проекта в целом. От BIM -менеджера учебного проекта требуется понимание логики BIM -программы, сути технологии и процесса проектирования, а также достаточный опыт по моделированию, позволяющий принимать в процессе работы оптимальные решения. Но, и это стоит подчеркнуть особо, BIM-менеджер – не отвлеченное лицо, он активно участвует в коллективном выполнении проекта.

Накопленный на сегодняшний день международный и российский опыт по внедрению BIM-технологий в строительную практику уже позволяет более конкретно сформулировать основные обязанности и функции и BIM -менеджера учебного проекта (из-за ограниченности статьи перечень таких обязанностей опущен).

Естественно, сразу такого готового специалиста не найдешь. По сложившейся практике организации руководства дипломным проектированием на выпускающих кафедрах, главный консультант проекта совместно с привлеченными консультантами с других кафедр, в некоторой степени решают эту проблему.

Поэтому на начальном этапе внедрения BIM-технологий в учебный процесс для отслеживания особенности взаимодействия между участниками коллективного проекта, можно создать и обучить (например, через систему дополнительного образования) соответствующую команду.

В этой команде продвинутый пользователь может являться BIM -координатором – специалистом, в первую очередь выполняющим функции ассистента BIM -менеджера, помогающим ему с обязанностями по части моделирования, и во вторую очередь –

консультирующим пользователей со средним и начальным навыком моделирования. Пользователям с начальным навыком следует сосредоточиться на первичном создании трехмерной модели объекта в специализированном графическом редакторе, понемногу осваивая несложное моделирование. Пользователи со средним навыком могут вносить коррективы в геометрию этой модели под руководством BIM -менеджера.

Где брать BIM -менеджеров из числа преподавателей?

Особенностью положения BIM -менеджера как преподавателя в данной структуре сквозного проектирования является то, что они существуют как бы параллельно с руководителями курсового и дипломного проектирования, но последним, естественно, подчиняются на соответствующих уровнях.

Такие специалисты «на дороге не валяются». Однако там, где есть увлекательная и многообещающая проблема (в смысле быстрого профессионального роста), всегда найдется немало количество молодых людей (энтузиастов), которые пожелают принять участие в ее решении. К тому же нельзя забывать о весьма эффективном пути для внедрения новой технологии в образовательный процесс вообще – переподготовка существующих кадров и повышение их квалификации на базе учебного центра повышения квалификации, например, ВолГАСУ.

Кроме того, впоследствии подготовку BIM -менеджеров можно осуществить и из числа студентов старших курсов на базе специальности 230201 «Информационные системы и технологии» по специализации 230201.65. «Информационные системы и технологии в строительстве» ВолГАСУ. Для этого нужно существенно переработать существующий учебный план этой специализации.

Ю.И. Усков, М.А. Катерина

СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ СРЕДСТВАМИ ARTLANTIS

Представлен краткий анализ последних публикаций в Интернете по использованию BIM-технологий при проектировании, возведении и последующей эксплуатации строительных объектов. Предпринята попытка и наметить пути внедрения BIM-технологий в учебный процесс.

Современные профессиональные программные средства, используемые при создании 3-х мерных моделей строительных объектов, с выходом новых версий становятся все более и более совершенными. Однако, все усовершенствования касаются главным образом повышения производительности работы пользователей за счет все большей автоматизации отдельных операций в процессе создании 3-х мерной модели. А вот вопросы презентации уже готовой модели с выходом новых версий тех же программных комплексов совершенствуются не такими высокими темпами. И это можно понять: у разработчиков специализированных программных комплексов для строительного проектирования стоят иные задачи.

Вместе с тем, современный заказчик проекта строительного объекта, становится все более требовательным к качеству визуализации виртуального экземпляра этого объекта. Причем, не выходя из основной среды проектирования (например, Архикада), добиться высокого качества презентации созданного проекта (чтобы иллюстрируемый материал выглядел не как отдельные фрагменты проекта строительного объекта, а как качественная кино(фото) съемка реального объекта)) под силу только, как говорится, продвинутому пользователю.

Все это довольно просто решается с использованием программного комплекса Artlantis, особенно его последней версии.

Среда Artlantis — это набор инструментов для создания трехмерных изображений высокого качества и анимационных роликов.

Простота в использовании, наличие дружелюбного и интуитивно понятного интерфейса, а также мощные системы контроля делают Artlantis необходимым рендерным программным продуктом, идеально подходящим для быстрого и легкого насыщения существующего строительного объекта очень качественными изображениями и анимациями в режиме реального времени.

Подтвердим это примерами. Создадим в среде Архикада несложный проект 2-х этажной гостиницы. Сохраним эту модель в формате Artlantis. Выполним подсветку и освещенность данного объекта. При этом, освещение объекта может быть таким же как и в реальном мире. Можно менять освещенность от времени рассвета до яркого дневного. Artlantis Studio имеет в распоряжении все источники света (прожектор, лампочка, солнце, небо), воздушные эффекты (атмосферные, явления турбулентности, дифракции, гало) необходимые для большинства реалистичных моделей.



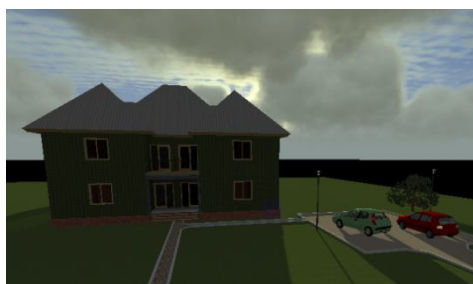
Простое использование подсветки и нужной освещенности неба поможет осветить сцены изнутри и снаружи. Расчет дисперсии и отражения света дает потрясающий эффект реального освещения.

Вот так выглядит объект утром, 9⁵² 20 августа, причем солнце светит со спины наблюдателя (северная часть страны).

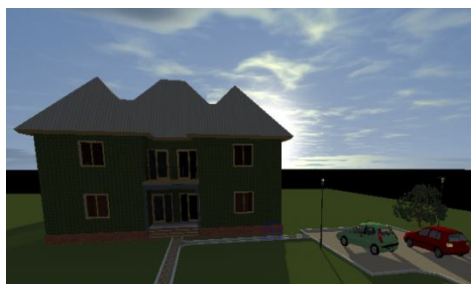
Тот же самый объект в тот же день и с того же места, но уже на закате (в 18¹²) выглядит совсем иначе.



Воспроизведем реальную освещенность неба. Последние версии Artlantis создают условия для воспроизводства различных освещенностей. Имеющиеся в распоряжении «натуральное небо», солнце, луна и звезды добавляют в проект естественности. Возможно менять цвет и форму облаков: перистые, кучево-дождевые, слоистые облака добавляют реалистичности при изображении.



С помощью ползунков в диалоговом окне избавимся полностью от *Кучевых* и частично от *Перисто-кучевых* облаков. В результате получим:



Используя любой источник света, можно легко его позиционировать в двумерном окне. Существуют возможности создавать несколько источников света, что полезно при проектировании больших сцен (офисов, чердаков, театров, панорам и т.д.). В дополнении к реализму, создаваемому такими источниками света как небо и солнце, можно добавлять другие источники, данные в установках, создавая освещенность для сцены любой сложности.



Благодаря существованию функции автоматического подбора света, Artlantis подбирает освещенность сцены от рассвета до заката, внутри и снаружи здания, позволяя получать фотореалистичные сцены и анимационные ролики.

Набор специфичных материалов, таких как светящиеся шейдеры позволяет создавать определенные сцены с рассеянными поверхностями.



Настраивая яркость свечения и сферический угол рассеивания света, получим:



Вновь вернемся к тому, чтобы солнце светило сзади и настроим туман. Здесь можно задать высоту тумана (видимое расстояние – чем меньше, тем плотнее, чем дальше – тем в большей степени получается дымка). Высота тумана определяет степень его растекания по земле. Можно задать место, откуда туман начинается (например, с озера).



Зададим солнечные блики, загрязненность неба и т.п. Настроим солнце так, будто-бы в атмосфере находится большое количество пыли, при этом оно должно быть красным и даже багровым, как это видно из следующего рисунка.



Посмотрим, как будет выглядеть объект в ночное время при внешнем освещении и появлении бликов.



Ю.И. Усков

«MORPH» — МОЩНОЕ СРЕДСТВО СОЗДАНИЯ ИНТУИТИВНОГО ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПРИ ОБЪЕМНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Представлен краткий анализ последних публикаций в Интернете по использованию BIM-технологий при проектировании, возведении и последующей эксплуатации строительных объектов. Предпринята попытка и наметить пути внедрения BIM-технологий в учебный процесс.

В настоящее время в компьютерной графике существует множество способов интерактивного создания объемных графических объектов: от использования отбрасывания теней на плоскую поверхность до использования методов триангуляционной геометрии.

Например, Mental ray mia_material является программой построения теней монолитных материальных тел, которая спроектирована так, чтобы поддерживать большинство материалов, используемых в архитектуре и программах, проектирующих рендеринги. Она поддерживает аппаратно большинство поверхностей материалов, таких как металл, лес и стекло. Она особенно быстро настраивается для глянцевых отражений и преломления (заменяющий материал DGS) и высококачественное стекло (заменяющий материал диэлектрика).

Заметим, что, вообще, любой объемный элемент может быть представлен некоторым скелетом, состоящим из соединенных вершинами (узлами) прямолинейных или криволинейных ребер, на которые натягивается некоторая поверхность. При этом обязательно используется система теней (затенения), зависящая как от способности этой поверхности отражать/поглощать свет, а также от расположения источника освещения.

При использовании перспективы модель затенения состоит из трех компонентов:

- диффузия — распространяют рассеянный свет, включая шероховатость;

- отражение — анизотропные отражения (и подсветка) глянцевых материалов;

- преломление — анизотропная прозрачность (и полупрозрачность) глянцевых материалов.

Диффузные отражения из сцены направленного и ненаправленного Светильников являются причиной такого свойства как эффект полупрозрачности. Направленные источники освещения вызывают также традиционное «подсветка» (зеркальная подсветка).

Система трассировки лучей (Raytracing) используется, чтобы создать эффекты отражения и преломления, и использовать множественную выборку для создания глянцевого отражения и преломления.

Скорость рендеринга глянцевых отражений/преломлений далее может быть увеличена путем интерполяции.

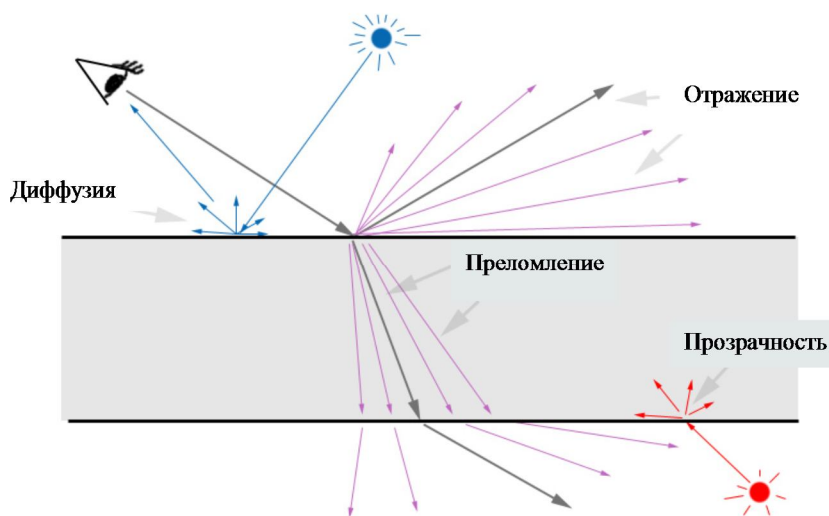
При этом используется одна из самых важных особенностей материала — его автоматическое сохранение энергии. Это означает, что диффузия + отражение + преломление ≤ 1 , то есть, что энергия не создана волшебником, и входящая световая энергия должным образом распространяется диффузией, отражением и компонентами преломления способом, который поддерживается первым законом термодинамики. Иными словами, при добавлении большего количества отражения, уровни диффузии и прозрачности будут автоматически соответственно уменьшаться. Точно так же добавление прозрачности происходит за счет снижения уровня диффузии.

Должны выполняться следующие правила:

- *прозрачность* берет энергию из диффузии, то есть при 100%-ой прозрачности, диффузии вообще не будет;
- отражение берет энергию и из *диффузии* и из *прозрачности*, то есть

при 100% отражении не будет ни диффузии, ни прозрачности;

- *полупрозрачность* — тип прозрачности, определяемый как некоторый процент прозрачности по сравнению с полупрозрачностью.

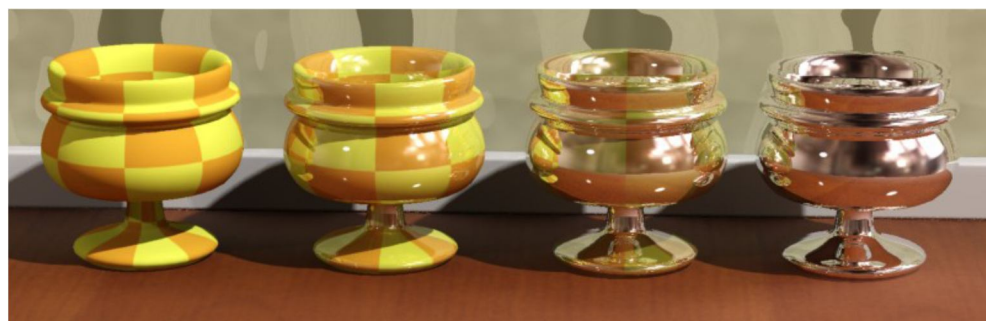


Ниже на рисунке показано как за счет игры света и теней и использования законов отражения и преломления света может выглядеть простая керамическая ваза.

Как видим высокой реалистичности трехмерных изображений можно добиться при правильном назначении (в процентном отношении) количеств

диффузии, преломления и отражения материалов.

Но для реалистичности отображения твердотельной поверхности, нужно располагать уже готовыми трехмерными моделями, создание которых осуществляется в современных графических редакторах, в частности в Архикаде, об уникальных возможностях которого и пойдет далее речь.



Слева направо: Отражение 0.0, 0.4, 0.8 и 1.0

Так, начиная с ArchiCAD 16 появилось органично встроенное в BIM-среду средство для свободного моделирования — МОРФ (MORPH), позволяющее создавать новые элементы сколь угодно

сложных форм посредством интуитивного графического интерфейса и популярных технологий объемного моделирования, таких как технология push&pull (тяги и толкай).

Морф позволяет не только моделировать любые новые формы и объемы, но и редактировать абсолютно любые BIM-компоненты, будь то стены, лестницы, перекрытия, предметы мебели и т.д.

Инструмент МОРФ (MORPH) практически не обладает какими-либо ограничениями на принципы моделирования; каждая грань, точка и поверхность выделяется/перемещается. Кроме того, форму грани можно отредактировать и наложить на нее любую текстуру. При этом никакого GDL программирования или импорта из других 3D программ. Все МОРФ-элементы — это полноценные компоненты ArchiCAD, поэтому они мгновенно отображаются в видах, таблицах, классифицируются при экспорте в конструкторские и инженерные программы. С помощью этого инструмента можно создавать формы любой сложности; трансформировать существующие объекты, элементы или группы элементов в МОРФ-элементы, а затем сохранить/пересохранить их как GDL-объекты любого типа или продолжать использовать их как МОРФ-элементы

Ошибочно считать, что данный инструмент будет полезен лишь при работе с интерьерами: с его помощью можно создать очень многое, в частности, в учебном процессе при организации лабораторных работ по испытанию железобетонных конструкций. Например, инструментами МОРФ можно создать виртуальную железобетонную балку, поведение которой будет зависеть от величины нагрузки, характера армирования и физико-механических свойств материалов. При этом, использование существующих методик расчета прочности, деформативности и трещиностойкости железобетонных элементов можно достигнуть высокой степени реалистичности поведения такой балки под нагрузкой

Так и любой морф-элемент (далее просто *морф*) определяется прежде всего своими ребрами и вершинами.

Как только построен замкнутый контур, внутри него автоматически по-

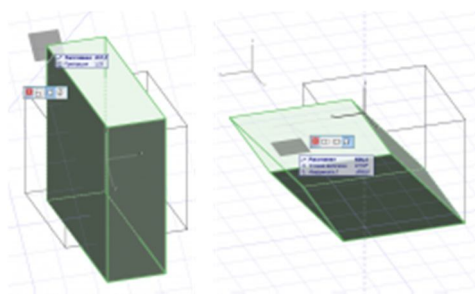
является новый подэлемент — грань. Причем, термин «грань» относится только к плоским подэлементам. Неплоские подэлементы называются поверхностями.

Выбор одного из ребер и его удаление приводит к исчезновению грани. Это значит, что ребра могут существовать без граней, но не наоборот: грань всегда образуется замкнутым контуром, состоящим из ребер и вершин.

Выбор варианта редактирования «Выталкивание/вытягивание» вытягивает морф вверх/вниз. Так что любой плоский элемент, имеющий грани, может быть преобразован в объемный.

Выбор построенного куба изменяет общую геометрию морфа без редактирования каких-либо его подэлементов при помощи обычного указателя и перемещения его копии.

Добавление в выборку одного из созданных морфов и выбор функции «Изменения габаритного контейнера» позволяет выполнить различные варианты редактирования общей геометрии морфа, заключенного в контейнер.

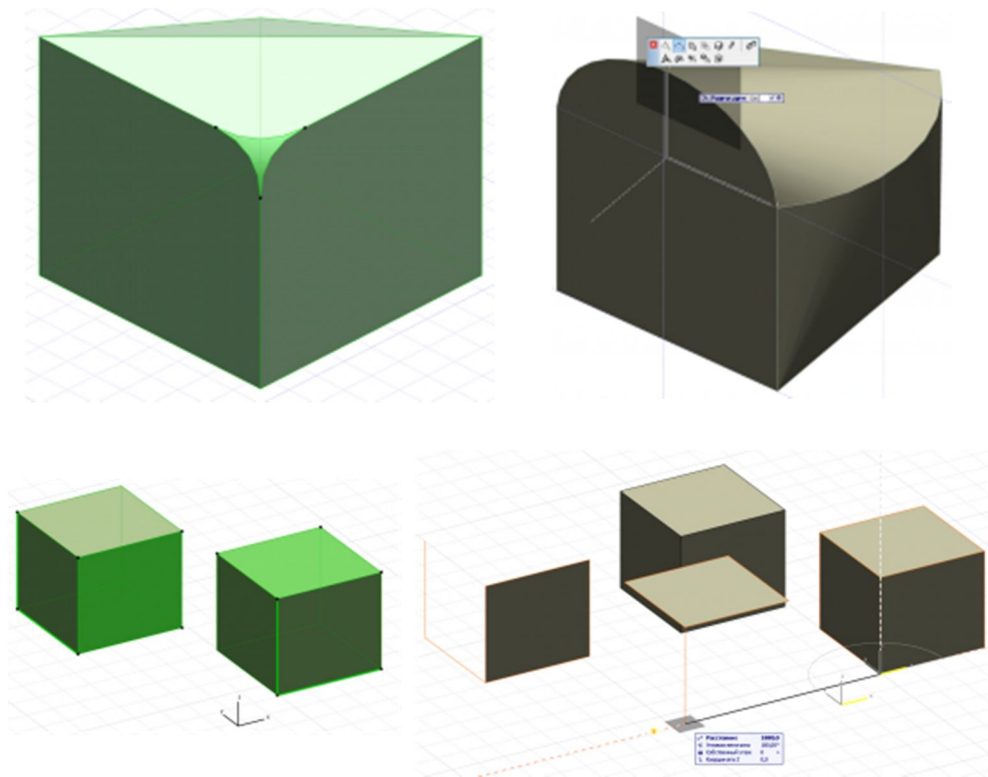


Данная операция применима не только целиком ко всему морфу. В габаритный контейнер могут быть заключены и отдельные подэлементы морфов (ребра и грани), в том числе и принадлежащие разным морфам.

Выбор функции скругления вершины и задание ее радиуса приводит к скруглению выбранных углов морфа. Также можно скруглить все углы морфа при помощи соответствующей опции, расположенной в нижней части диалогового окна.

Обратим внимание: *при отсутствии одной и более граней или поверхностей морф перестает быть твердотельным* и, соответственно, не может использоваться в некоторых операциях, применяемых к объемным эле-

ментам. Кроме того твердотельность морфа влияет на его отображение в сечении. При этом, информация о том, является ли выбранный морф твердотельным, указывается в Информационном табло.



Можно добавлять в выборку и редактировать подэлементы и перемещать копии подэлементов, принадлежащим разным морфам.

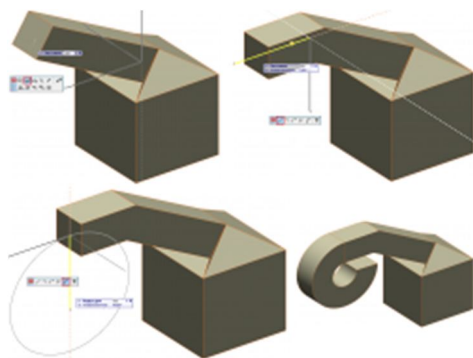
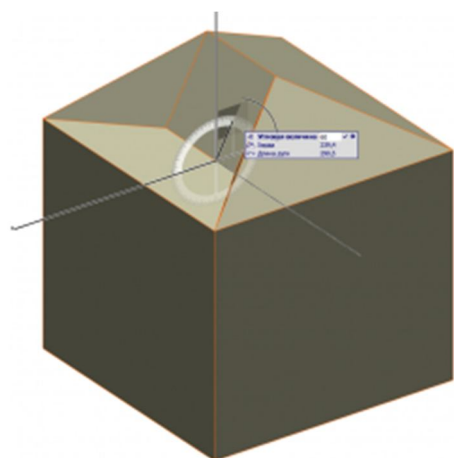
Выбрав грань, лежащую внутри исходной и использование команды «Свободное вращение» с помощью несложных операций можно изменить смежные с ней подэлементы и создать новые грани и ребра. Отметим, что команда свободного вращения применима и к подэлементам, расположенными за пределами основной геометрии морфа, и изменения будут касаться только вращаемых элементов и никак не повлияют на несвязанные с ними ребрами или гранями части морфа.

Рассмотрим еще одну очень полезную команду, применимую к граням.

Она несколько напоминает действие команды «Выталкивания/вытягивания», однако не ограничивается лишь перпендикулярным плоскости направлением вытягивания.

Выбор повернутой ранее грани и активирование команды «Вытягивания/выдавливания по пути» приводит к весьма интересным изменениям геометрии морфа. Причем, действие этой функции применимо абсолютно в любом направлении, и, что немаловажно, путь выдавливания может содержать как прямые, так и криволинейные участки.

Итак, на приведенных простых примерах построения морф-элементов мы убедились, какие метаМОРФНОЗЫ претерпевает геометрия простого куба в среде ArchiCAD 16.



Следует также отметить, что все созданные MORPH объекты могут быть сохранены как GDL –объекты и после доработки и модификации GDL кода могут становиться параметрическими библиотечными элементами среды Архикада.

Ну и наконец , весьма интригует перевод GDL-объекта (тоже можно делать с стенами, перекрытиями и т.п.) в MORPH объект. К примеру, импортируем нечто через DWG, SKP или 3DS, а потом «дорабатываем» в MORPH. При этом настроить корректное отображение на сечениях и 3D видах будет не-сложно.

В качестве заключения, отметим, что последние версии ArchiCAD - это серьезный шаг в сторону полноценного архитектурного BIM-пакета. Даже при отсутствии функционала 3ds Max, ArchiCAD способен импортировать через GDL любые сетки и предоставить необходимые средства редактирования. Причем, с моделью в ArchiCAD работать намного легче, чем в Revit.

Статья написана по материалам публикаций в Интернете и англоязычным роликам YouTube в авторском переводе.

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА»

В.А. Кузнецова

ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

Исследованы проблемы развития предпринимательства в России, а также рассмотрена комплексная государственная поддержка бизнеса в России.

Предпринимательство, вероятно, является одним из самых молодых институтов в экономической системе Российской Федерации. Плановая экономика не только не предусматривала наличие такого института, но и посредством уголовного преследования полностью исключала наличие такового. В связи с этим, история становления предпринимательства в постсоветском пространстве взяла свое начало относительно поздно, в сравнении с экономически развитыми странами. Имеющийся опыт других стран может и должен быть использован в процессе развития, но с учетом специфики развития национальных экономик бывшего Советского Союза.

Исходя из этого, формирование благоприятного институционального климата среды предпринимательства является одним из необходимых условий развития экономики России. Развитие предпринимательской деятельности является одним из признаков становления рыночной экономики. Предпринимательство становится индикатором экономической ситуации в стране и регионе, социального и культурного развития общества.

Правительства экономически развитых стран активно сотрудничают с передовыми предпринимателями с целью их привлечения к принятию управленческих решений в сфере экономических отношений, в области развития науки и техники, в социальной сфере.

Мировой опыт передовых стран является подтверждением того, что с развитием предпринимательства параллельно активизируется экономический рост в стране.

Современные тенденции развития экономики России требуют создания необходимых условий развития и функционирования малого бизнеса. Перед институтами поддержки малого бизнеса стоит задача сформировать когорту предпринимателей, которые хотят и подготовлены для реализации различных инновационных экономических проектов.

Несмотря на то, что предпринимательство направлено, прежде всего, на получение прибыли, нельзя исключать и мотивацию достижения социально-ориентированных целей с использованием инновационных методов ведения бизнеса.

Развитие предпринимательства относится к приоритетам, реализуемым в рамках многочисленных государственных программ поддержки и развития малого и среднего предпринимательства.

Одним из важнейших направлений деятельности является создание комфортных условий для открытия малого предприятия, устранение административных барьеров, тормозящих его развитие. Ведь, нежелание открывать собственное дело связано, чаще всего, с осознанием неблагоприятного климата для предпринимательства в своем реги-

оне (либо с представлением о неблагоприятности предпринимательского климата в регионе).

Комплексная поддержка предпринимательства может и должна иметь большое практическое значение. Государственная власть напрямую заинтересована в развитии предпринимательства, так как именно малый бизнес позволяет добиться необходимого результата в сжатые сроки, ведь именно в этой сфере создается значительное количество новых рабочих мест. Результатом такой поддержки и должно явиться улучшение условий для создания новых предпринимательских структур в регионе.

Поддерживая предпринимательство, государство преследует следующие цели:

- увеличение процента населения, занятого в сфере малого и среднего бизнеса;
- сокращение теневого сектора экономики;
- увеличение количества рабочих мест;
- обеспечение своевременного сбора налогов;
- увеличение доходности по налогам и сборам, в первую очередь, в бюджеты местных муниципальных образований.

Необходима своевременная комплексная оценка действенности мер поддержки, принятых в отношении малого и среднего бизнеса, с целью принятия дальнейших управленческих решений о необходимых дополнительных шагах в области целевых программ государственной поддержки предпринимательства.

Так, молодые компании, в целях оптимизации своей деятельности, наиболее рационально используют трудовые ресурсы, внедряют передовую автоматизацию производства и новые технологии. Именно поэтому, особенно остро стоит задача в переориентации предпринимательства в направлении привлечения инновационных технологий и современных производственных ресурсов.

Хотя и в последние несколько лет давление на предпринимателей в виде незапланированных проверок заметно снижено, тем не менее, вопрос о защите прав предпринимателей остается злободневным. Особенно, в связи с повышением процента страховых отчислений, следствием которого явилось закрытие значительного числа предприятий малого бизнеса. Также значительное влияние на состояние института предпринимательства оказал мировой экономический кризис, внеся коррективы в планы и перспективы развития каждого конкретного малого предприятия. Значительная часть малых предприятий была вынуждена прекратить свое существование, поскольку их деятельность в условиях кризиса оказалась несостоятельностью. Это выявило существенные проблемы функционирования малого предпринимательства без должной поддержки института предпринимательства в целом. В частности, проблему обратной связи институтов государственной поддержки предпринимательства с малым бизнесом в части своевременного информирования о состоянии предприятий и требуемых мерах отраслевой или точечной поддержки. Недостаточная проработанность каналов взаимной связи и мониторинга не позволяет экстренно реагировать на изменяющуюся среду существования малых предприятий посредством принятия комплекса законодательных, политических, социально-экономических мер, способствующих ослаблению разрушительных действий кризисной экономической ситуации.

Мировой экономический опыт свидетельствует о ведущей роли малых предприятий в стабильном поступательном экономическом развитии страны. Слабая устойчивость российского предпринимательства к воздействию жестких факторов внешней среды связана с необходимостью решения проблем своего ежедневного выживания, взамен стратегического планирования по развитию бизнеса.

М.Е. Никифорова

ФОРМИРОВАНИЕ НОВОГО СОЦИАЛЬНОГО СТАНДАРТА ЖИЛИЩНЫХ УСЛОВИЙ В РОССИЙСКИХ ГОРОДАХ

В статье рассматривается идеология строительства жилья, которая базируется на социально-экологических принципах. Обосновывается становление нового социального стандарта жилищных условий имманентных современному постиндустриальному обществу.

Наша цивилизация способствовала развитию современного города с его мощной инженерно-технической инфраструктурой. Существует многообразие городов: от небольших поселений с длинной историей до огромных мегаполисов, возникших в XX столетии.

Сейчас в городах живет почти половина населения планеты: с одной стороны, в них сосредоточены основные технические достижения, научные, образовательные и культурные центры, с другой — источники социальной напряженности.

Города являются источником развития социума и цивилизации и в то же время они стали одними из главных причин деградации окружающей среды. Начало XX в. и последующий период, по нашему убеждению, связаны с новой идеологией построения жилья, базирующейся на социально-экологических принципах. Как нам представляется, кардинально изменится градостроительная концепция организации поселений. Современные города как среда для обитания стремительно теряют привлекательность, и в обществе становится актуальной идея малоэтажного индивидуального жилого дома усадебного типа.

Одной из первичных потребностей человека является жилье, которое в соответствии с концепцией постиндустриального общества, следует рассматривать не как привычное, типовое, а как путь к «свободе» человека. Высокая степень зависимости человека от функционирования инженерной инфраструктуры противоречат сущности постиндустриального общества, поэтому в настоящее

время, используя инновационные технологии, необходимо создать такой тип жилья, который не ограничивает свободы человека и помогает решить сопутствующие проблемы. К сопутствующим проблемам, порожденным в индустриальном обществе, следует отнести негативное влияние на здоровье человека и окружающую среду. Использование энергосберегающих технологий и возобновляемых источников энергии должно стать ориентиром социально-экономического развития. Этим обусловлен переход к энергоэкономному экологическому жилью и жилищно-коммунальному хозяйству, автономным отопительным системам.

Ранее внедряемые технологические новшества не оказывали положительно-го влияния на жилищные условия социума, определяя жилищную систему как часть технологической. Так, во время первого технологического уклада большая часть населения занималась фермерством, аграрным хозяйством. Особых требований к сельским домам не предъявлялось, их назначение — быть теплыми и сухими.

Развитые страны, такие как Англия, Германия, Франция, США в 1890 году переходили в третий технологический этап, Российская империя в это время оставалась на уровне первого и второго технологического укладов, в дореволюционной России поднимались проблемы развития путей сообщения и размещения жилища в городе, меры по удешевлению жилья и обеспечения ими народных масс, вопросы здорового жилища. Физиологические нормы жилья

были установлены еще в конце XIX в. На рубеже веков в Европе и, в России, возникло движение за создание «городов – садов». В публикации П.Г. Мижуева представлены результаты экономического анализа опыта создания подобных поселений в Англии и рекомендации по его использованию в России, это одна из первых попыток осмысления «пригородного» образа жизни отличного от жизни в промышленных центрах.

В 20-е гг. XX в. страна приступила к индустриализации и коллективизации, начался бурный рост городов. Научная разработка проблем жилищной политики осуществлялась в рамках социологии города, проблем урбанизации. Жилищная политика этого периода характеризовалась стимулированием высвобождения трудовых ресурсов в жилищном секторе. Новая экономическая политика возродила в стране институт частного предпринимательства.

В период индустриализации жилая застройка формировалась близко к объектам производства, таким образом, создавались другие элементы социальной инфраструктуры. Человек привык относиться к жилью как к необходимости, не учитывая последствия от строительства и обслуживания жилья. Жилье чаще представляло собой небольшую по площади городскую квартиру, в которой имелось все только строго необходимое, однако, существовали квартиры и без удобств. Именно во время третьего и четвертого технологических укладов происходит глобальная урбанизация. Основное население прибывало в неблагоприятных социально-экологических условиях. Экологическая обстановка обостряется, и необходимость перехода к экожилью становится очевидной.

В период формирования в развитых странах четвертого технологического уклада, в России протекали дискуссии технократизма. Существовал принцип – новый человек будет стремиться «жить там, где работает», «дом – машина для жилья». Важным этапом развития оте-

чественного жилищного строительства стал период Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. Перевод промышленности на восток и эвакуация населения потребовали выполнения значительного объема работ по жилищно-гражданскому строительству в Сибири и на Урале. Было организовано массовое строительство стандартных жилых домов из облегченных конструкций заводского изготовления.

Развитие жилищного строительства в СССР в послевоенный период характеризуется изменением критериев при определении потребности населения в жилье. Качество жилья «отдавалось в жертву» объемам – другой альтернативы в этот период не было. Основным направлением решения жилищной проблемы в нашей стране в течение последующих трех десятилетий после Великой Отечественной войны стала индустриализация жилищного строительства. Многие организации строительных министерств, осуществлявших жилищное строительство, перешли на поточный метод производства работ, способствующий ритмичному выполнению плана ввода жилья в эксплуатацию, равномерной загрузки бригад, эффективному использованию всех видов ресурсов. В 1960–1980 гг. советское государство отдавало предпочтение строительству дешевого жилья, эксплуатация, содержание и ремонт которого сегодня, как показывает экономический анализ хозяйственной практики, обходится государству и общества более дорогим, чем его строительство. Сокольский В.А., намного опережая свое время (1912 г.), писал, что дешевая постройка не есть еще экономичная: «Не все то дешево потом, за что заплачено сейчас дешево». Он предлагал производить оценку решения с обязательным учетом результата его в перспективе: «Государству решать этот вопрос надо с крайней осторожностью и расчетливостью. Ибо государство живет не сегодняшним днем и его строительство – в грядущем – должно пройти века». За последнее

десятилетие ситуация кардинально изменилась. Была осознана бесперспективность многоэтажного жилья как образца жилищного стандарта, а малоэтажное индивидуальное строительство, наоборот, заслужило общественное признание.

Технический прогресс и окружающая среда не должны быть субститутными понятиями. Обеспечение базисными потребностями с использованием экологически эффективных и инновационных технологий, учитывающих местные традиции, менталитет и природно-климатические условия является меньшей «ценой» для окружающей среды, чем сформировавшийся в период индустриализации экологически безответственный образ жизни [1].

Уже во временных рамках пятого технологического уклада появляются идеи о необходимости рационального природопользования. В 90-е гг. XX в. во многих странах появляются движения по защите природы, группы людей переселяются из техногенной среды городов, происходит деурбанизация населения. Деурбанизация характерна для постиндустриального общества, в котором происходит смена приоритетов жилищных условий, экологизация технологического прогресса, формализация новых институтов экологической культуры, освоение и распространение принципиально новых безотходных технологий, возобновляемых источников энергии, средств мониторинга окружающей среды, что позволит сначала уменьшить темпы роста потребления природных ресурсов.

Научно-технологический прогресс первых десятилетий XXI в. приобретает новые черты, имманентные тенденциям постиндустриального общества:

1) гуманизация технологического прогресса, его структуры, направленность интеллектуальных и инженерных сил, открытий, изобретений и инноваций, прежде всего на удовлетворение потребностей человека в экологически чистом продовольствии, жилье, борьбу

с болезнями и укрепление здоровья, повышение уровня образования, сохранение и обогащение культурного наследия во всем его разнообразии;

2) экологизация технологического прогресса, освоение и распространение принципиально новых безотходных технологий, возобновляемых источников энергии, средств мониторинга окружающей среды, что позволит сначала уменьшить темпы роста потребления природных ресурсов и выбросов в окружающую среду, а затем абсолютно их сократить. Опыт Японии, США, Западной Европы показывает, что такие результаты экологизации технического прогресса вполне реальны;

3) требования гуманизации и экологизации научно-технического прогресса возможно восполнить не за счет увеличения численности занятых в этой сфере, а прежде всего за счет демилитаризации науки и технологий.

В соответствии с закономерностями развития общества изменяется состав лидирующих отраслей. В XX в. технологическими лидерами были военная индустрия (производство средств уничтожения), электротехника, химия, во второй половине века – электроника, информационная техника, биотехнология, сфера услуг. Гуманизация воспроизводства означает обеспечение жизнедеятельности и здоровья человека, сбережение природных ресурсов и охрану окружающей среды. Вполне закономерно, что к середине XXI в. информационный сектор в большей мере гуманизируется.

На основе вышеизложенного следует отметить, что современный технологический уклад оказывает влияние на формирование нового социального стандарта жилья. Под социальным стандартом понимаем совокупность условий жизни социума, соответствующих достигнутому уровню культурного развития страны. Представления о социальном стандарте меняются в пространственно-временном континууме и связаны с действием закона возвышения

потребностей общества, появлением инновационных технологий.

Переход от одной модели жилищной системы к другой является закономерным изменением, поскольку доминирующее мировоззрение и обусловленные им основные принципы восприятия действительности постепенно исчерпывают свои возможности и заменяются другим мировоззрением. Трансформация доминирующего мировоззрения в другое сопровождается трансформацией всех социальных институтов, увеличением расходов на повышение качества жизни граждан. Следует учитывать, что нематериальная культура определяет тенденции и перспективы развития технической цивилизации, которая выражает отношение духовных ценностей национальной культуры к новым культурным ценностям.

Если в доиндустриальный период формирование социального стандарта было связано с воспроизводством взаимоотношений производственной и природных систем, не оказывая деструктивного воздействия на окружающую среду, гармонично сосуществуя с ней, то в индустриальный – строительство осуществлялось на принципах комплементарности к производственным объектам, что привело к формированию экологически небезопасного жилья для индивидуума, его семьи и социума в целом.

Современный социальный стандарт содержит следующие требования к качеству жилищных условий города:

- 1) экологизация жилой среды за счет применения экологически чистых и безопасных материалов и технологий;
- 2) экологизация районов города;
- 3) удобная и эргономичная планировка и обустройство с применением современного дизайна;
- 4) рационализация природных ресурсов;
- 5) информатизация процессов обслуживания;
- 6) близость к объектам социальной инфраструктуры (общественный транс-

порт, учреждения здравоохранения и образования и др.).

В российских городах и регионах потребность в улучшении жилищных условий возрастает. Так, проведенное исследование причин неудовлетворенности домашних хозяйств жилищными условиями выявило следующие результаты:

– несоответствие размеров российского жилья европейскому стандарту («жилье тесное») является первостепенной причиной, ее назвали 65,9% домашних хозяйств (в городской – 72,8 и сельской – 45,3 местностях);

– неудобство планировки – 31,5% (в городской – 33,9 и сельской – 24,4 местностях);

– загрязненность и другие проблемы окружающей среды – 18,6 % (в городской – 22,7 и сельской – 6,2 местностях) [2].

Следует отметить различие причин для улучшения жилищных условий в городской и сельской местности регионов России. Однако важность проблемы экологизации жилой среды городов кумулятивно нарастает (особенно наиболее внимание этому фактору уделяют 70% семей с детьми). Так, 73% жителей Москвы отметили важность экологии района проживания, большая часть (около 75 %) планируют жить не в центральном, а в спальном районе и пригородах из-за благоприятных экологических условий.

Таким образом, в условиях постиндустриализации общество меняет представление о качестве жилищных условий, позволяющее говорить о формировании нового социального стандарта жилья.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Григорьев В.А., Огородников И.А. Экологизация городов в мире, России, Сибири. Аналитический обзор. Серия: Экология. Вып. 63.
2. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

М.Е. Никифорова

РОЛЬ ТРАНСАКЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК В РОССИЙСКОМ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ

В статье рассматривается роль транзакционных издержек в современном предпринимательстве. Особое внимание уделено тем видам транзакционных издержек, которые для предпринимателя являются наиболее затратными в связи с неопределенностью, непрозрачностью, оппортунистическим поведением.

Впервые попытку систематической оценки в при транзакционных издержек в экономике в целом предприняли Д. Норт и Дж. Уоллис. Ее результаты нашли отражение в статье «Измерение транзакционного сектора в американской экономике в 1870—1970 годах». В настоящее время транзакционные издержки играют значительную роль в предпринимательстве.

В предпринимательстве транзакционные издержки целесообразнее всего оценить через анализ четырех типов отношений и соответствующих им видов деятельности:

- а) отношения между отдельными покупателями и продавцами;
- б) внутрифирменные отношения;
- в) производство услуг фирмами — посредниками различных видов;
- г) отношения, связанные с защитой прав собственности.

Рассмотрим транзакционные издержки, которые возникают при покупке и продаже дома. Сначала выясним, как данная проблема выглядит со стороны покупателя.

Транзакционные издержки включают:

- время на осмотр дома (ценность которого определяется через вмененные издержки использования времени);
- затраты на получение информации о ценах, а также других вариантах покупки дома;
- инвестиции в репутацию как необходимое условие демонстрации надежности для контрагента (что в тео-

рии игр известно как достоверность обещаний);

- гонорары юристам;
- нотариальные пошлины;
- уплата залога в случае согласия

на покупку дома и т.п.

Следует отметить, что здесь возникает проблема в связи с появлением вторичных транзакций, когда, например, покупатель нанимает юриста, который, в свою очередь, использует услуги охранника, секретаря, ассистента. Вот почему определение издержек как транзакционных является относительным. В данном случае расходы на услуги юриста являются элементом транзакционных издержек покупки дома.

При продаже дома к транзакционным относят те издержки, которые не надо было бы нести, если бы продавец продал его сам себе. Именно ценность права пользования, владения домом являются вмененными издержками его продажи.

В транзакционные издержки продажи дома включают:

- 1) наем агента по продаже недвижимости;
- 2) расходы на рекламу;
- 3) издержки, связанные с доказательством надежности для контрагента (репутация);
- 4) время, затрачиваемое на демонстрацию дома потенциальным покупателям;
- 5) страхование титула собственности.

При анализе сделки по покупке дома мы сталкиваемся с ситуацией, когда транзакционные издержки делятся с

точки зрения возможностей их количественной оценки. Как уже отмечалось, данной оценке относительно легко поддаются трансакционные издержки, соответствующие ценности услуг юристов и риэлтеров. Оценка же времени на осмотр дома покупателем и соответствующие затраты времени продавцами, отчасти затраты на создание своей репутации могут быть осуществлены с большим трудом через определение величины вмененных издержек.

Видимые, наблюдаемые и измеряемые элементы трансакционных издержек будут называться трансакционными услугами.

В дополнение к этому следует отметить, что речь здесь идет о трансакционных услугах в легальном секторе экономики. Таким образом, за пределами данной модели количественной оценки остаются и трансакционные услуги в теневой экономике.

Внутрифирменные трансакционные услуги.

Переходя от анализа трансакционных издержек в связи с поведением отдельных экономических агентов (покупателей и продавцов) к анализу их в связи с поведением групп, следует отметить, что наряду с общими моментами, когда фирма выступает как один из субъектов рынка, возникают и специфические, когда рассматриваются трансакционные издержки в связи с внутрифирменными отношениями, осуществлением внутрифирменных трансакций.

Следует только отметить, что структура трансакционных издержек изменяется в зависимости от уровня, на котором рассматриваются контракты. Чем он выше, тем более значительна доля издержек получения, обработки и предоставления информации. Чем ниже этот уровень, тем выше доля

Вне зависимости от выбора схемы количественной оценки трансакционного сектора внутри фирм, необходимо выполнение двух условий:

1. Выделение профессий, которые напрямую связаны с выполнением трансакционных функций:

- а) приобретение ресурсов;
- б) распределение производимого продукта;
- в) координация и контроль за выполнением трансформационных функций.

2. Определение величины трансакционных издержек через вычисление заработной платы занятых во внутрифирменном трансакционном секторе.

Существует особая категория фирм, основная деятельность которых связана с оказанием трансакционных услуг. Таким образом, если в рамках их деятельности используются трансформационные услуги ресурсов, на уровне экономики в целом они все равно оцениваются как часть трансакционных издержек. К данной категории фирм относятся посредники. Однако можно предложить и более точную спецификацию отраслей, в которых сгруппированы фирмы, оказывающие чистые трансакционные услуги или трансакционные услуги по преимуществу.

В так называемые трансакционные отрасли включены следующие группы фирм:

1. Финансы и операции с недвижимостью. Основная функция данных фирм — обеспечение передачи прав собственности, включая поиск альтернатив, подготовку и осуществление сделок.

2. Банковское дело и страхование. Основная функция — посредничество в осуществлении обменов, зависящих от специфических обстоятельств и требований (неопределенных, асинхронных во времени и не соответствующих по количеству и величине), а также снижение издержек, связанных с безопасностью реализации прав собственности на соответствующие ресурсы. В частности, один из наиболее важных видов страхования при осуществлении сделки — это страхование титула собственности, например, на землю.

3. Правовые (юридические) услуги. Основная функция соответствующих

организаций состоит в обеспечении координации, направления и контроля выполнения условий контрактов. Поскольку существующая институциональная среда достаточно сложна, что выражается в значительных трудностях учета различных нормативных положений, относящихся к деятельности фирмы, для экономии на издержках использования существующей системы правил нанимают юристов.

4. Оптовая и розничная торговля. Более сложным оказывается вопрос об оптовой и розничной торговле, которая включает как транзакционные, так и трансформационные услуги. К последним можно было бы отнести, например, хранение благ, которое аналогично транспортировке, только не в пространстве, а во времени. В нашу задачу не входит специальное обсуждение данного вопроса, поэтому, следуя предложению Д. Норта и Дж. Уоллиса, мы будем относить услуги оптовой и розничной торговли к транзакционным.

Что касается квалификации транспорта как транзакционной или трансформационной отрасли и соответственно транспортировки как транзакционной или трансформационной услуги, то решающее значение имеет способ определения блага. Если вещь определяется как благо с учетом того места, где будет происходить его потребление, то транспортные издержки не могут быть отнесены к элементу транзакционных. В частности, если приобретаются материалы для строительства загородного дома, то данные материалы в магазине и на строительной площадке — это разные блага. В этом моменте находит выражение принцип взаимодополняемости характеристик, делающих вещь благом.

1. Издержки в процессе ценообразования играют важную роль. Их правильный учет необходим для выработки эффективной стратегии и тактики деятельности предприятия, так как цены в рыночной экономике выступают основным регулятором пропорций общественного воспроизводства, хозяйствен-

ных отношений, с одной стороны, и являются важнейшим критерием принятия потребительских решений, с другой.

2. Цена товара складывается из постоянных, переменных издержек, а также издержек, которые непосредственно не связаны с производством — транзакционных издержек. Данные издержки при низком уровне легитимности, высоком уровне коррупции, непрозрачности экономических процессов, могут быть очень высоки, что негативно сказывается на рыночных ценах, то есть ведет к их удорожанию.

3. Увеличение барьеров для предпринимателей, и как следствие увеличение транзакционных издержек (издержки заключения договоров, издержки ведения переговоров и т.п.), не благотворно сказывается на экономике государства. Как мы знаем, основой экономики рыночного типа является малый и средний бизнес, и именно в данные хозяйствующие объекты наименее защищены и в большей степени подвержены высоким транзакционным издержкам. Таким образом, не все предприниматели способны преодолеть эти барьеры, особенно это нанесет ущерб малому бизнесу. Следствием высоких издержек является неустойчивость положения мелких и средних предпринимателей на рынке. Поскольку помимо постоянных и переменных издержек, огромное количество ресурсов уходит на преодоление транзакционных, прибыль оказывается крайне мала, что ведет к сокращению числа предпринимателей, разрастанию теневого сектора экономики и торможению экономического развития в целом. За увеличением транзакционных издержек последует увеличение цены на товар или услугу, следовательно, уменьшение покупательной способности населения и недовольство общества.

4. По теореме Коуза транзакционные издержки должны стремиться к нулю, в этом случае отрицательные экстерналии не будут существовать, таким образом, мы можем сравнить трансак-

ционные издержки с трением в физике, то есть чем их больше, тем серьезнее будет сопротивление и тем сложнее будет достичь результата в предпринимательской деятельности. Соответственно такие результаты негативно отразятся на экономике в целом.

5. Ведение переговоров и издержки спецификации и защиты прав собственности для предпринимателя являются самой затратной частью всех издержек в связи с неопределенностью, непрозрачностью, оппортунистическим поведением.

6. Несовершенство законодательства – является основой коррупции, что ведет к дополнительным барьерам для

малого и среднего бизнеса и, соответственно, к повышению рыночных цен.

7. Удорожание государственных услуг (нотариус), также являются трансакционными издержками, которые способствуют к повышению рыночных цен.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Радаев В.В. Российский бизнес: структура трансакционных издержек // Общественные науки и современность, 1999. №6. С. 32–38.

2. Олейник А.Н. Институциональная экономика: уч. пособие. – М: ИНФРА-М, 2000. – С. 133–143.

В.Г. Поляков, С.О. Яценко

СТРОИТЕЛЬСТВО В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ: ПЕРСПЕКТИВЫ, ПРОБЛЕМЫ, СПЕЦИФИКА

Проведена оценка современного состояния инвестиционно-строительного комплекса Волгоградской области, выделены его основные проблемы и определены перспективы и направления развития.

Волгоградская область находится на пересечении транспортных магистралей, соединяющих север и центральную часть России с югом, а также республиками Средней Азии. Акватории протекающих по территории области рек Волга и Дон обеспечивают транспортный выход к Черному и Каспийскому морям. Эти факторы позволяют обеспечить эффективную логистику для производственных комплексов, в том числе крупных.

Исторически на территории Волгоградской области сформировался мощный строительный комплекс и индустрия производства строительных материалов. Строительный комплекс региона включает строительные организации, предприятия по производству строительных материалов и ресурсно-сырьевое обеспечение. Наиболее крупные предприятия разместились в таких городах, как Волгоград, Волжский, Камышин, Михайловка, Суровикино, Котово, рабочих поселках: Быково, Елань и

других населенных пунктах области. Среди них осуществляют свою деятельность ОАО «Себряковцемент», ОАО «Себряковский комбинат асбестоцементных изделий», ОАО «Фирма ЖБИ-6», ОАО «Волгоградский завод ЖБИ №1», ОАО «Промстройконструкция», ООО «Волма», ОАО «Волжский завод асбестовых технических изделий» и ОАО «Волжский абразивный завод». Промышленную базу регионального строительного комплекса составляют [1]:

1) Заводы строительных и отделочных материалов: заводы железобетонных изделий; заводы по производству кирпича; комбинаты объемного домостроения; заводы теплоизоляционных материалов; цементный завод; заводы по деревообработке; заводы металлоконструкций.

2) Предприятия, производящие сопутствующие товары при строительстве: завод декоративного линолеума, заводы пластиковых панелей, целлюлозно-

бумажные фабрики, заводы сантехнического оборудования, стекольные заводы, машиностроительный завод, производящий строительные краны.

Одной из главных особенностей строительной отрасли Волгоградской области является ее самообеспеченность минерально-сырьевыми ресурсами для производства строительных материалов. Данный регион полностью обеспечивает себя сырьем для производства цемента, кирпича, керамзита, строительного щебня и бутового камня, песками для бетонов, строительных растворов, силикатных изделий и стеклотары. Практически не ограничены ресурсы карбонатного сырья для производства извести.

Существующая база запасов строительного сырья и мощности горнодобывающих и перерабатывающих предприятий позволяют часть производимой продукции реализовывать в других регионах. В частности, за пределы области поставляются цемент, асбоцементные, гипсовые изделия, керамические материалы, строительный песок, силикатные стройматериалы, технологическая известь, стеклотара и др.

В Волгоградской области функционирует почти 2 тысячи организаций относящихся к строительному комплексу. Проектирование и инженерные изыскания для строительства выполняют более 170 организации с численностью работающих до 4 тыс. человек.

Однако с 2008 года имеет место тенденция замедления темпов прироста в строительном секторе. Основными факторами, замедляющими активность подрядных работ, являются:

- значительная доля (более 30%) убыточных строительных предприятий и организаций;
- значительное сокращение собственных источников инвестиционных ресурсов строительных организаций;
- высокая степень износа основных фондов в строительстве (более 40%);
- ослабление инвестиционной активности в целом в экономике региона,

уменьшение темпов роста инвестиций в основной капитал, направленных в строительную отрасль;

- большой объем просроченной задолженности, из которой до 80% – длительностью более 3-х месяцев;
- высокий уровень кредиторской задолженности – более половины по сравнению с дебиторской;
- высокая стоимость строительных материалов, изделий и конструкций;
- рост объема задолженности заказчиков за выполненные работы.

Анализ деятельности предприятий регионального строительного комплекса указывает, что они функционируют в сложных экономических условиях. Финансовое положение предприятий и организаций строительного комплекса в условиях преодоления кризисных явлений в экономике остается сложным. В связи с этим становится актуальным поиск новых видов промышленного строительства и производства с целью обеспечения рентабельности всего инвестиционно-строительного комплекса и доходности бюджета региона в целом.

Волгоградская область обладает высоким потенциалом минерально-сырьевой базы на основе сосредоточенных в недрах полезных ископаемых:

- углеводородного сырья — нефть, газ (область относится к старым нефтедобывающим районам со сравнительно высоким освоением нефтяных ресурсов),
- химического сырья — калийные, магниевые, натриевые соли, фосфориты (что позволяет говорить о создании крупного комплекса взаимодействующих химических производств и организации выпуска различных минеральных удобрений и полимерной продукции),
- для металлургической промышленности и промышленности стройматериалов — карбонатные породы и песчаники, цементное сырье, глины различного назначения, железные руды, цветные и редкие металлы (титаноциркониевые россыпи).

Минерально-сырьевая база калийных солей области, представлена двумя разведанными месторождениями – Эльтонским (в Палласовском районе на северо-востоке области) и Гремячинским (в Котельниковском районе на юго-западе области). Оба месторождения обладают уникальными по качеству калийными рудами с содержанием хлористого калия до 40 и более процентов, что почти в два раза превышает качество руд эксплуатируемых месторождений бывшего СССР.

В соответствии со Стратегией Правительства РФ до 2020 г. и утвержденной «Стратегической программой поддержания и развития минерально-сырьевой базы ОАО «МХК «ЕвроХИМ» на 2005–2015 годы» в 2005 году руководством предприятия было принято решение о создании собственной калийной сырьевой базы. С этой целью по результатам изучения перспективных

месторождений калийного сырья стран СНГ наиболее привлекательными для промышленного освоения были выбраны «Гремячинское» и «Эльтонское», расположенные в Волгоградской области, что доказывает значимость Волгоградской области в качестве территории месторождения калийного сырья.

Тем самым, Волгоградская область, обладая огромными запасами калийной руды и удобным географическим положением, перспективна для строительства крупных горнодобывающих комплексов международного значения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стратегия социально-экономического развития Волгоградской области (2008–2025 гг.) / под ред. д-ра экон. наук, проф. О.В. Иншакова; РАН, Отд-ние обществ. наук, Юж. секция содействия развитию экономики; ВолГУ. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2008.

Н.В. Рогова, М. Дмитриева

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕНЕДЖМЕНТА ФИРМ КАК ВЕКТОР РОССИЙСКОГО БИЗНЕСА

Исследованы причины неэффективности российского бизнеса в исторической ретроспективе. Показана роль эффективного менеджмента для стабилизации экономики.

Одно из «больных» мест экономики в нашей стране – проблема эффективной деятельности управленческих кадров.

По некоторым оценкам, «критическая масса» руководителей, специалистов по экономике и управлению, менеджеров, способных преобразовать облик наших предприятий и организаций сообразно новым требованиям, должна составить не менее 20% от их общего числа в народном хозяйстве РФ. А это не менее 3,0 млн человек

Именно они должны обеспечить целостность живой системы – ее развитие.

В процессе управления ошибки допускаются в любой организации: возможна неправильная оценка рыночной ситуации; новый продукт может быть

неперспективным. Но провал организации обуславливается не отдельными ошибками. Кризис (а в худшем случае – провал) появляется лишь в случае повторения ошибок и принятия неверных решений. Сам кризис это результат неэффективности управленческой деятельности.

Неэффективный менеджмент — неспособность принимать правильные решения, в первую очередь стратегические, соответствующие потребностям рынка.

В экономической науке выделяют следующие причины неэффективного менеджмента, в частности, неэффективного менеджмента Российских корпораций:

- Отсутствие требований оптимизации и любительский подход к ме-

неджменту, проявляющийся в неумении верно ставить цели перед сотрудниками, заинтересовывать их, ориентировать не на рост объема сбыта, а на объем производства и как первопричина ошибки в стратегическом планировании и концептуальных подходах.

- Отсутствие гибкости и умения подстраиваться к новым условиям в деятельности руководства, заключающееся в несформировавшейся культуре управления в новых условиях рыночных отношений, нарастании беззакония в области оплаты труда, разрыва единства администрации с рабочими, высокой социальной напряженности

- Отсутствие контроля и излишняя мягкость, небрежность или невнимание топ-менеджмента, возникающая из-за переоценки собственных возможностей, конфликты между отдельными лицами и группами

И как следствие появляются следующий результат: снижается производительность труда по причине низкого морального, корпоративного духа, складывающегося в процессе работы в стрессовых условиях и высокой текучести кадров.

Среди ярких примеров неэффективной работы управляющего аппарата такие российские компании как Сколково и Волгоградский алюминиевый завод.

Главная проблема «Сколково» в том, что оно «пока строится в институциональной парадигме, а не в проектной: вокруг личности, а не вокруг идеи». Инновационная активность определяется не столько предложением, сколько спросом. Силиконовая долина не выжила бы без щедрых вливаний Пентагона – таково мнение самих американских экспертов. Не было бы IBM – не было бы Билла Гейтса. Без четкого социального заказа, со стороны государства в том числе в интересах обороны, – ничего не получится. А задавать векторы развития инноваций должны именно менеджеры, управленцы, люди 21 века, стремящиеся развиваться, прогрессировать, а их в Сколковской реалии явно не хватает.

Действительно по силам «Сколково» это стать центром интеграции знаний. У «Сколково» есть шанс стать реальным интегратором знаний, которые формируются в оставшихся интеллектуальных центрах страны – Российской академии наук, «Росатом», в нескольких университетах и некоторых объектах современной инновационной инфраструктуры. У нас в стране 14 наукоградов. Нигде в мире подобной инфраструктуры нет. Но сейчас вся эта инфраструктура, вся эта база лежит мертвым грузом. Однако менеджеры «Сколково» не понимают и не принимают оптимизационные методы ведения руководства, стремясь старым создать новое.

Что же касается Волгоградского алюминиевого завода.

Основная причина нерентабельности заключается в том, что Волгоградский алюминий производится с очень высокими издержками, проигрывая в ценовой конкуренции. В силу этого он потерял конкурентоспособные качества, несмотря на очень высокое качество производимой продукции. Дает о себе знать и алюминиевая промышленность соседнего Китая, забывая рынок дешевым алюминием. Действительно, в некоторых случаях производство алюминия выходит в полтора-два раза дешевле, чем в Волгограде. В частности, за территорией Урала. В своей истории завод уже два раза пытались закрыть, однако Топ-менеджменту «РУСАЛа» и областному руководству удавалось договориться и сохранить предприятие, а вместе с ним три тысячи семей, которые он кормит. Однако на непрекращающиеся проблемы руководству завода не удается создать стратегический план развития, позволивший бы преодолеть создавшиеся трудности.

Для осуществления любых преобразований необходимо понимать, что желательно получить и в чем состоят недостатки того, что имеется. Только в этом случае можно разработать оптимальную программу действий. Ответственный руководитель таким знанием

не обладает. Более того, его видение управляемого объекта осуществляется не с рыночных позиций. Однако такая ситуация отнюдь не всегда существовала в нашей стране. Углубясь в историю предпринимательства можно понять, что основная проблема сложившейся ситуации является несформировавшаяся эволюционным путем культура ведения предпринимательства.

Широкое развитие предпринимательства в России было связано с исторически сложившимся характером народа — деятельным, расчетливым, целеустремленным. Важное место в развитии предпринимательства Руси занимало купечество.

Деятельность русский купцов и предпринимателей в XVII в. охватывала всю территорию страны. Наибольшее распространение на Руси получила ярмарочная торговля.

Такое решение многих проблем было исторически обусловлено свободным, инициативным характером развития хозяйства в России, чуждым централизму и административному нажиму. Для русских предпринимателей ярмарка была одной из самых понятных, доступных и привлекательных форм хозяйственного общения, развивавшихся в рамках народных традиций и обычаев, в основе которых лежала жизнь крестьянской Руси.

Глубоко народная по своему происхождению личностная сущность российского предпринимателя дает достаточные основания считать одним из важнейших факторов формирования его ментальности религиозное воспитание и окружение.

Однако существовали причины и более «практического» характера, которые сегодня почти не упоминаются.

Будучи ограничены обстоятельствами в выборе поля деятельности, не имея возможности реализовать себя ни на государственной, ни на военной службе, старообрядческие купцы и промышленники обращали весь свой талант и энергию на участие в предпринимательстве. Необходимость завоевания каждой новой колонией своего жизнен-

ного пространства (часто в суровых природных и экономических условиях), а также репрессии со стороны правительства определяли необыкновенную внутриобщинную солидарность и солидарность между отдельными общинами. Пострадавшие после репрессивной выгонки общины могли рассчитывать на помощь остальных.

После революции под влиянием разных факторов в несколько приемов были национализированы предприятия крупной, средней и отчасти мелкой промышленности, транспорта, торговли, все банковско-кредитные учреждения, ликвидированы товарные и фондовые биржи. Но самое главное был уничтожен ДУХ предпринимательства, то есть способность предпринимателей принимать оптимальные решения.

Господство бюрократической олигархии в конце концов привело наше общество к кризису. И в этом главная цена, которую мы заплатили за десятилетия бюрократического абсолютизма. Корни кризиса лежат в отчуждении каждого гражданина от собственности и управления обществом, отсутствием демократических отношений между властью и обществом, в дефиците гласности. Чтобы преодолеть кризис, необходима была перестройка, открывшая современный этап развития российского предпринимательства.

Тем самым можно сделать вывод, что основная причина неэффективного менеджмента кроется в исторических этапах, через которые оно прошло. Сначала создав предпринимательскую культуру, а потом потеряв ее.

И именно сейчас, во многом нашему поколению и будет предоставлена возможность создать новую культуру предпринимательства с опорой на лучшие достижения прошлого и с взглядом на будущее. К тому же этому развитию способствуют многие факторы. Например, люди в России очень многое умеют. Более того, значительная часть российских специалистов довольно молоды. Они могут быть на 10 лет моложе своих коллег из Европы, но иметь такой же опыт работы и такую же квалифика-

цию. Это происходит из-за того что люди в России гораздо раньше оканчивают университеты. Вторая причина — многие в России приступают к работе параллельно с обучением.

Что касается молодежи то, молодежь может обладать технически равными профессиональными навыками в сравнении со специалистами старше, но на уровне личности не всегда быть готовыми к топ-менеджменту. Требуется пробуждение в молодых людях заинтересованности в осознании общих целей, под руководством более опытных сотрудников.

Главная цель развития это создание высококвалифицированной и высокомотивированной команды, способной стать ядром коллектива успешной компании.

Такая команда должна характеризоваться:

- ответственностью;

- полномочиями в принятии решения;
- знанием рынка;
- стимулом людей, в нее входящих.

Роль высшего руководства заключается в том, чтобы управлять этой самой ответственностью и принятием решений. Однако здесь существует правило: нужно пытаться принимать решения с позиции команды, а локальная команда знает рынок, и ее необходимо вовлечь. Необходимо наделять локальных менеджеров полномочиями по принятию решений. Это действие будет способствовать повышению стимула людей к тому, чтобы делать свою работу лучше и принимать решения более уверенно, и как следствие создавать новую культуру предпринимательства в современной России.

Н.В. Рогова, Я.И. Кулешов

СПОСОБЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В МОДЕЛЬ «СТАРТАП»

Рассмотрены различные способы инвестирования модели «стартап» и их актуальность для российского рынка

В Российском бизнесе стартап — проекты начинают набирать рост, быстро развиваются и являются очень перспективным направлением. Но многие стартаперы после формулировки своей идеи сталкиваются с вопросом: где взять деньги на реализацию? Ведь идеи зачастую потому и не реализованы, что не на что их реализовывать. Нет денег для открытия бизнеса, для аренды офиса и найма необходимых сотрудников. Многие потому и отказываются от идей открыть свое дело, что, не имея денег, боятся попасть в «долговую яму», взяв, к примеру, кредит в банке. В своём докладе я расскажу о нескольких способах привлечения инвестиций в стартапы.

1. Краудфандинговые платформы

Первый способ это краудфандинговые платформы: Краудфандинг (народное финансирование, от англ.

crowdfunding, crowd — «толпа», funding — «финансирование») — метод коллективного финансирования, благодаря которому стали возможными множество стартапов, инновационных изобретений, десятки независимых фильмов и музыкальных альбомов.

Явление краудфандинга появилось еще в 80-е годы прошлого тысячелетия в виде так называемого Donationware, когда программисты писали свои программы и разрешали ими пользоваться безо всяких ограничений, но в случае интереса к самому продукту или его развитию, предлагалось пожертвовать автору любую сумму. Первый же зафиксированный проект краудфандинга в современном понимании состоялся в 1997 году. Издатели британской группы Marillion заявили, что не смогут оплатить тур группы по США, на что фанаты, безо

всякого участия издателей и самой группы, на неофициальном сайте команды собрали \$60 000 на этот тур. В 1999 году краудфандинг пришел и в кинематограф. Явление постепенно нашло свое место в музыке, журналистике, блоггинге, производстве независимых фильмов, свободного программного обеспечения и вплотную подошло к финансированию стартапов, где и получило современное понимание процесса. Именно финансирование нового бизнеса понимается как чистый краудфандинг.

Эта модель занимает одно из топовых мест в списках экономических трендов, а люди активно синхронизируются с эпохой — запускают специализированные платформы, вбирающие в себя людей, готовых поддерживать проекты, которые им интересны. Подробнее о краудфандинговых платформах расскажем на примерах самой крупной за рубежом, это Kickstarter и в России Planeta.ru.

Kickstarter

Нью-Йоркскому стартапу, который был запущен 3 друзьями-энтузиастами, уже 4 года. За это время он собрал более, чем 3,6 миллионов участников, которые профинансировали 37000 проектов — общая сумма составила около 523 миллионов долларов. Сайт стал функционировать как широкая социальная сеть для людей, которые готовы вкладывать в проекты, которые им интересны. Весь процесс похож на использование кнопки «like» с расширенным функционалом. Так называемые «backers» (инвесторы) получают возможность участия в проекте — попробовать получившийся продукт раньше или по лучшей цене, нежели остальные потребители. Некоторые поддерживают людей, которые их восхищают. Другие вдохновляются свежей идеей. Третьим нравится тот факт, что они смогут получить от проекта бонус в виде материального продукта.

Основное условие Kickstarter — презентация. С четкой конечной целью.

Kickstarter не берет ответственности за то, что проект обязательно будет закончен или успешен в будущем. У него

есть временной лимит — финансирование необходимо найти за 60 дней. Также необходим видео репрезент — трансляция энергии, вложенной в проект. Модель финансирования такова. Вы определяете сумму, которую необходимо собрать, а если не собираете ее, то не получаете ничего. В случае успеха Kickstarter получает 5% комиссии.

В свою очередь в России есть несколько краудфандинговых платформ. Например, boomstarter.ru. Он является полной калькой с Kickstarter — в названии, интерфейсе и схеме работы. Однако наиболее успешным проектом в российской нише площадок для краудфандинга считается planeta.ru.

Planeta.ru

Официально planeta.ru запустилась 7 июня 2012 года. У них есть 34 успешных и более 45 действующих проектов, собрано более 9,3 млн. рублей, количество зарегистрированных пользователей быстро стремится к 100 тысячам и более 8300 тысяч из них за это время поучаствовали в краудфандинговом процессе. «Средний чек» — больше 1000 рублей. Еще год назад многие говорили, что краудфандинг в России невозможен, но он уже прижился тут. И процесс вовлечения людей в него, как и в интернет, необратим. Как только автор проекта и его сторонники понимают в чем «соль», как только понимают, какие возможности открывает перед ними такая простая схема взаимодействия, они уже от нее не откажутся.

В наше время краудфандинг широко развивается как в мире так и в России в частности, имеет большие перспективы роста и развития. Со временем создаётся всё больше краудфандинговых платформ в России, и несмотря на то, что люди смотрят на некоторые проекты как на мошенничество, всё больше и больше проектов собирают нужную для развития сумму.

2. Венчурные фонды

2 способ это венчурные фонды — **венчурный фонд** (англ. *venture* — рискованное предприятие) — инвестиционный

фонд, ориентированный на работу с инновационными предприятиями и проектами (стартапами). Венчурные фонды осуществляют инвестиции в ценные бумаги или доли предприятий с высокой или относительно высокой степенью риска в ожидании чрезвычайно высокой прибыли. Как правило, 70–80% проектов не приносят отдачи, но прибыль от оставшихся 20–30% окупает все убытки.

Так стоит ли стартаперам прибегать к венчурным фондам? Не останется ли идея собственного бизнеса столь же недостижимой, как и была раньше, если компания в итоге будет принадлежать этим фондам? Оказывается, стоит. Дело в том, что задача венчурного инвестора – вложить деньги в перспективный малый или средний бизнес и получить сверхприбыль, продав свою долю в компании. Венчурный фонд стремится не владеть новым бизнесом, а получить сверхприбыль, раскрутив его, а затем выгодно продав. Вот потому-то интересы стартаперов и венчурных фондов здесь совпадают. И те и другие настроены на развитие бизнеса. Именно такая схема взаимоотношений стартаперов с инвесторами, впервые возникшая в середине прошлого века в США, предоставила революционную по тем временам возможность получения средств на развитие бизнеса тем предпринимателям, для которых иные пути финансирования были просто недоступны. Так создавались даже такие гиганты высоких технологий, как Microsoft, Intel, Apple.

Кратко процесс венчурного финансирования можно описать следующим образом: венчурный фонд (ВФ) выкупает часть акционерного капитала компании-объекта инвестирования. При этом юридическое лицо – управляющая компания фонда — пользуется финансовыми средствами одного либо нескольких инвесторов. Используя эти средства, компания-объект развивается, увеличивая при этом свою стоимость. Через некоторое время управляющая компания осуществляет обратный процесс обмена приобретенных ей акций на денежные

средства, фиксируя свою прибыль от данной инвестиционной сделки.

В отличие от первоначально возникшей т.н. «американской» модели венчурного финансирования («один инвестор – одна компания-объект»), сегодня наиболее распространена схема, когда объединенные (синдицированные) средства нескольких инвесторов поступают под управление фонда, распределяющего их между несколькими проектами. Такая диверсификация снижает общий показатель рисковости деятельности фонда, и фонд может демонстрировать хорошие результаты, даже если некоторые из его проектов окажутся не очень успешными.

Венчурные фонды привлекают капитал у институциональных и крупных частных инвесторов и финансируют, как правило, на ранней стадии инновационные быстрорастущие компании.

Обращаясь к венчурным инвесторам, стартаперы, помимо финансирования, получают еще ряд преимуществ. «Ценность венчурного финансирования заключается не только в получении инвестиций на том этапе развития компании, когда очень сложно получить банковский займ, а в тех экспертизе, контактах и интеллектуальных ресурсах, которыми обладают венчурные инвесторы. Вызовы, с которыми сталкиваются начинающие компании, достаточно типичны, поэтому опытный венчурный фонд может оказать практическую помощь в решении таких проблем. Учитывая сложности ведения бизнеса в России, значимость участия венчурного инвестора становится еще выше».

На сегодняшний день наибольшую заинтересованность на российском рынке инвесторы проявляют к проектам из сфер информационных и коммуникационных технологий, а также рекламы.

Проекты с проработанной бизнес-моделью, четкой стратегией развития, реализуемые командой единомышленников, обладающих необходимыми компетенциями и пассионарностью,

всегда имеют высокие шансы получить венчурное финансирование.

Пример венчурного фонда в России — это RunaCapital.

Венчурный фонд объемом \$135 млн, занимающийся инвестированием в высокотехнологичные проекты быстро развивающихся областях информационных технологий, с особым акцентом на облачных вычислениях, виртуализации и мобильных приложениях. Основные задачи фонда — поиск перспективных компаний, их развитие и поддержка на мировом рынке, помощь в достижении ими лидерства на международном уровне.

3. Бизнес-ангелы

Понятие «бизнес-ангел» обозначает обеспеченных частных лиц, инвестирующих свой капитал, предпринимательское ноу-хау и опыт в предприятия (стартапы), имеющие значительный потенциал роста. Деятельность бизнес-ангелов позволяет решить вопрос недостатка собственного капитала, управленческих навыков и деловых связей на начальных стадиях развития малых компаний и существенно повысить степень их выживаемости. Их деятельность очень похожа на деятельность венчурных фондов из-за сходства в процессе инвестирования.

Термин «Бизнес-ангел» появился в начале XX века в Нью-Йорке. Так называли частных спонсоров, которые финансировали театральные постановки на Бродвее. Они вкладывали свои деньги в новые шоу и оплачивали сценарии, актеров, репетиции, снимали залы и выводили такие шоу на широкую публику. То есть вкладывались в заведомо рискованные предприятия. Если шоу и спектакли были успешны, то они, разумеется, получали свои деньги обратно и даже очень неплохо на нем зарабатывали. Но бывали и обратные ситуации. В инвестиционном бизнесе этот термин начал массово использоваться во времена развития «Силиконовой Долины» в США.

По оценкам, сделанным в Великобритании и США, бизнес-ангелы инве-

стируют в компании в несколько раз больше капитала, чем венчурные фонды. А количество финансируемых бизнес-ангелами компаний в 30–40 раз превышает количество компаний, финансируемых представителями формального венчурного капитала.

Обычно бизнес-ангелы (как и венчурные фонды) приобретают **неконтрольный** пакет акций компании на ограниченный период времени (3–7 лет). Их целью является максимальное увеличение стоимости компании и последующая продажа своей доли в ней. Вырученные средства они обычно вкладывают в новые проекты.

Подавляющее большинство бизнес-ангелов имеет опыт управления компаниями, полученный при руководстве собственными компаниями либо при работе топ-менеджерами компаний по найму. Часть из них занимается инвестиционной деятельностью параллельно с основной работой, а часть посвящает этой деятельности все свое время. Бизнес-ангелы инвестируют в различные отрасли промышленности, значительную долю составляют инвестиции в высокотехнологичные проекты. Обычно они предпочитают инвестировать в компании, расположенные поблизости от их места жительства, чтобы облегчить себе контакт с предпринимателем. Однако тенденция меняется, и в таких секторах как высокие технологии они готовы инвестировать в подходящие предприятия по всему миру.

По мере развития компании от стадии к стадии уменьшается риск, растет прибыльность фирмы и потребность в финансовых средствах. Подавляющее большинство бизнес-ангелов вкладывают средства в компании на достартовой и стартовой стадиях, на которых очень велик риск и относительно низка потенциальная доходность инвестиций.

Часто бизнес-ангелы объединяются и осуществляют совместные инвестиции. Это помогает снизить риск для каждого из инвесторов и осуществлять финанси-

рование более крупных проектов (ещё одно сходство с венчурными фондами).

Финансовые средства – это только часть того, что настоящий бизнес-ангел вкладывает в предприятие. Наиболее важный его вклад – это его опыт в области управления предприятием. Предприниматели постоянно подчеркивают, что опыт бизнес-ангелов для них важнее, чем собственно финансирование, среди своих пожеланий к инвесторам они ставят на первое место консультирование по управлению предприятием и по вопросам стратегии, и лишь затем следуют деньги и связи. Большинство инвесторов принимают активное участие в управлении компанией либо консультируя предпринимателей, либо участвуя в текущей деятельности компаний.

При выборе проектов для бизнес-ангелов на первом месте стоит личность предпринимателя, а затем потенциал роста данного рынка и конкурентные преимущества товара.

Есть ли бизнес-ангелы в России? В нашей стране отсутствуют статистические

данные об инвестициях бизнес-ангелов, но можно с уверенностью сказать, что таких инвесторов много. По мере развития экономики появляется все больше частных лиц, успешно инвестирующих в начинающие компании денежные средства, а также свои опыт и знания.

В России самыми перспективными способами привлечения инвестиций на мой взгляд являются Бизнес-ангелы либо Венчурные фонды. Во первых так как к краудфандинговым платформам в России на данный момент относятся достаточно скептически больше шансов у стартаперов остаётся именно в этих двух направлениях а во вторых пользуясь инвестициями Бизнес-ангелов или венчурных фондов открывается возможность так же воспользоваться связями и опытом этих инвесторов.

Подводя итог можно сказать что привлечь инвестиции в свой стартап при хорошей идее, грамотном проекте реализации и правильной подаче, вполне возможно. И не так тяжело как это кажется на первый взгляд.

О.Ю. Ульянова, Н. Шитова

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА В ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЕ: НАПРАВЛЕНИЯ И ПРИОРИТЕТЫ

Исследованы направления и приоритеты государственной экономической политики Западной Европы в условиях выхода из экономического кризиса.

Экономический кризис вызвал шок у всей мировой экономической и политической элиты. Первоначальная реакция на него была довольно хаотичная, правительства развитых стран стремились затормозить быстрое развертывание кризиса.

Можно выделить четыре сферы влияния антикризисной политики властей и соответственно четыре группы проблем, которые должны решаться.

Мероприятия по спасению банковской системы включают:

1) Рекапитализацию банков (США, Австрия, Бельгия, Германия, Греция, Испания, Италия, Кипр, Люксембург,

Португалия, Финляндия, Венгрия, Дания, Швейцария, Гонконг, Катар, ОАЭ, Саудовская Аравия, Казахстан);

2) Снижение процентной ставки практически до нуля;

3) Меры по расчистке балансов банков, включая предоставление госгарантий по проблемным активам (США, Канада, Германия, Испания, Италия, Великобритания, Дания, Швеция, Швейцария, Япония, Корея, Австралия).

II. Кредитно-денежная политика – переход от антиинфляционной к стимулирующей политике (quantitative easing).

Целями этих мер являются стимулирование экономического роста и рас-

ширение доступа к кредитным ресурсам; стремление не допустить дефляцию (борьба с инфляцией уходит на задний план); стабилизация внутреннего рынка (через процентную ставку); стабилизация платежного баланса (через девальвацию); повышение эффективности мер экономической политики.

III. Влияние на реальный сектор – стимулирование спроса. Имеется в виду поддержка отраслей, ориентированных на внутренний спрос и обеспечивающих внутреннюю занятость. Эта политика может быть определена как преимущественно кейнсианская, для которой характерны меры воздействия на спрос, антициклическую фискальную политику.

Среди этих мероприятий:

1) снижение налогов – прямое или косвенное (Германия, Франция, Швейцария, Япония, Китай, Индия, Тайвань, Аргентина, Украина);

2) поддержка малого и среднего бизнеса (Германия, Греция, Италия, Великобритания, Япония, Китай, Казахстан, Венгрия);

3) увеличение государственных заимствований (Германия, Франция, Норвегия, Япония).

Впрочем, большинство из названных мер объявлены, но их реализация пока откладывается из-за естественного опасения сильного влияния отраслевых лоббистов.

У ряда ответственных политиков подобные меры вызывают серьезные опасения. Министр финансов Германии резко критиковал подобные шаги и называл их «вульгарным кейнсианством», фактически имея в виду намерения правительств Великобритании, Франции и США.

IV. Противодействие негативным ожиданиям населения. Меры предполагают недопущение бегства средств населения из банков, стимулирование сбережений.

Эти мероприятия включают:

1) 100%-ные гарантии по вкладам (Германия, Австрия, Греция, Ирландия, Португалия, Дания, Словакия, Австра-

лия, Гонконг, Иордания, Кувейт, ОАЭ, Саудовская Аравия, Тайвань);

2) Достижение договоренности с бизнесом о несокращении рабочих мест (Германия).

Германия – наиболее характерный пример антикризисного управления, именно Германия после своего объединения столкнулась с острыми проблемами санации (система мероприятий по улучшению финансового положения предприятий, проводимых с целью предотвращения их банкротства или повышения конкурентоспособности) и банкротства предприятий, находящихся в ее восточной части.

Для Германии характерны оборотительные санационные стратегии. Иными словами, немецкое предприятие, испытывающее в течение определенного времени трудности с реализацией своей продукции, стремится сократить объемы производства, отказаться от убыточной продукции, соответственно сократив численность работников предприятия, распродать излишние производственные мощности, чтобы выправить свое финансовое положение. Особенностью финансового оздоровления предприятий в Германии является также то, что изучение рынка не требует значительных затрат, поскольку существуют детальные разработки на эту тему. Хороший менеджер в Германии знает своих конкурентов на память. Так же для немцев характерно особое внимание к планированию: в Германии составляются самые подробные планы санации, анализируются внутренние причины финансового неблагополучия предприятия и т.д.

Особенности антикризисного управления в Германии обусловлены спецификой ее развития в предшествующие годы и в период создания единого государства. Общая экономическая и финансовая ситуация в стране определяется следующими моментами.

1. Высокая степень концентрации капитала и производства, усиление влияния крупного бизнеса, рост его полити-

ческой мощи. Процесс концентрации и централизации в Германии прошел две фазы: первая (период образования Германии и до середины 60-х гг.) характеризовалась реставрацией и укреплением капиталистических структур в двух главных формах - восстановление крупных банков и сталелитейных концернов; вторая (начавшаяся с кризиса 1966–1967 гг. и продолжающаяся до сих пор) характеризуется концентрацией в форме слияний фирм и поглощений.

Например, крупнейший концерн «Даймлер – Бенц» поглотил в последние годы такие гиганты, как МТУ, «Дорье», АЭГ. Начиная с 80-х гг. производство 510 важнейших видов промышленной продукции для трех крупнейших компаний составляет в среднем 41,8%. В целом уровень концентрации немецкой промышленности довольно высок и имеет тенденцию к росту.

Наблюдается усиление влияния крупного капитала на государственную политику по двум направлениям: масштабы концернов и их народнохозяйственное значение вынуждают государство действовать в интересах этих гигантов; концерны осуществляют целенаправленную стратегию воздействия на государство путем использования лоббистов, союза предпринимателей, прессы и других рычагов.

2. Волна слияний и поглощений в промышленности отразилась на банковской сфере и способствовала дальнейшей монополизации в банковском деле. Число отделений «гроссбанков», например «Дойче банка», стремительно увеличивается. Среди банковских гигантов непрерывно меняется соотношение сил. Создаются банковские консорциумы по предоставлению особо крупных кредитов. Альтернативным методом предоставления особо крупных кредитов является так называемый параллельный кредит, при котором несколько банков, предварительно согласовав между собой условия и общие размеры предстоящей сделки, по отдельности заключают соглашение с заемщиком и

предоставляют ему кредиты. Значительное развитие получили операции по лизингу.

3. Резко растет роль государственно-монополистического регулирования в связи с переходом к новой модели экономического роста, для которой характерно ускоренное развитие новых технологий, основные черты которых: высокая степень использования научно-технических знаний; высокий уровень расходов на НИОКР; широкий спектр применения новых технологий в различных отраслях экономики; взаимное переплетение этих технологий; сильное воздействие на темпы экономического роста и структуру народного хозяйства на макро- и микроэкономическом уровне, на социальную сферу, международные экономические отношения и окружающую среду.

Высокие темпы развития подотраслей — носителей новых технологий определяют повышение общих темпов экономического развития в стране, рост занятости, рост доходов способствуют укреплению и сохранению позиций на мировых рынках.

За счет государственных средств (до 40% в микроэлектронике) финансируется значительная часть новых технологий. Кроме того, используются различные государственные фонды для кредитования и гарантирования кредитов в целях развития новых технологий.

Правительственные органы принимают активное участие в финансировании рискованных исследований и создании технологических (индустриальных) парков или центров. В последнее десятилетие в ФРГ возрастает активность государства в области поощрения новых технологий.

Правительство и монополии ФРГ стремятся к активному сотрудничеству в области новых технологий с партнерами по Европейскому Союзу, принимают активное участие в американских проектах и привлекают партнеров из США к научным разработкам в ФРГ и странах ЕС. Свыше четверти германских зарубежных

инвестиций приходится на США. Один из побудительных мотивов - получение доступа к новейшей технологии США.

4. В деловом мире существует четкое понимание того, что период спокойного развития кончился и в дальнейшем возможны бурные потрясения, вызванные сужением рынков сбыта, обострением проблемы обеспечения сырьем, колебаниями валютных курсов. В таких условиях могут выжить лишь те фирмы, которые умеют приспосабливаться к быстро меняющимся условиям, определять решающие направления хозяйственной политики и сконцентрировать на них имеющиеся ограниченные ресурсы. Руководители предприятий пришли к выводу, что нужна достоверная и оперативная информация, чтобы справиться с растущим риском и неопределенностью. Поэтому проблеме информационного обеспечения внутрифирменного планирования, маркетинга и других сторон хозяйственной жизни предприятия уделяется особое внимание.

Предприниматели пришли к пониманию того факта, что процесс производства невозможен без необходимой информации и потому интенсивно развивается рынок банков данных: реферативный или библиографический банк данных; банк данных полных текстов; цифровой банк данных, ориентированный на текст; банк данных «реального времени».

Однако содержание банка данных требует специальных знаний, поэтому часто отсутствуют именно те виды банков данных, которые особенно нужны предпринимателям. Подавляющее число управляющих предпочитает прямой метод доступа к получению информации: на основе личных контактов.

Общеэкономическая ситуация в стране и состояние финансового рынка во многом определяют особенности механизма проведения банкротства и санации предприятий. Так, банкротами становятся в основном относительно мелкие и средние предприятия. Причем около 70% немецких предприятий лик-

видируется без открытия конкурсного производства. Обычно это располагающие минимально допустимым капиталом небольшие предприятия, которые берут в банках кредиты, значительно превышающие их собственный капитал. Поскольку на начальной стадии вхождения в бизнес расходы значительны, а доходы весьма скромные, малые предприятия не в состоянии выплачивать проценты и погашать кредиты. Кредиты банка выдаются под залог товаров, и потому для других кредиторов не остается свободного имущества и средств для оплаты конкурсного управляющего.

Другая особенность проведения санации в ФРГ заключается в том, что финансово-экономические мероприятия государства по санации предприятия не предусмотрены. Исключением может быть крупный завод, имеющий важное значение для всего региона, руководство которого будет изыскивать средства для того, чтобы сохранить предприятие и рабочие места.

Как правило, в качестве инструмента своей экономической политики государство использует предоставление коммерческим банкам гарантий по кредитам, без которых банки не предоставляли бы дальнейшие кредиты предприятиям. Только в редких случаях государство на короткий период может взять на себя участие в делах предприятия, перепродав его затем частным лицам.

Негативное влияние финансового кризиса на реальный сектор немецкой экономики становится все более очевидным. ВВП Германии сократился во втором квартале 2008 года. В настоящее время еще довольно сложно определить, насколько сильным окажется влияние финансового кризиса на экономику Германии. В опубликованном в середине октября совместном докладе нескольких немецких исследовательских институтов приводятся два возможных сценария развития экономической ситуации в стране.

Экономический кризис на крупных внешних рынках приводит к снижению

спроса на немецкие товары за рубежом, что негативно сказывается на объеме немецкого экспорта. Учитывая высокую долю экспорта ВВП в Германии, можно ожидать, что сокращение экспорта приведет к значительному сокращению ВВП.

Основной мерой по стабилизации финансового рынка явилось заявление немецкого правительства о предоставлении гарантий по вкладам. В конце октября 2008 года парламентом Германии был принят пакет мер, направленных на стабилизацию финансового рынка страны. Для управления этими средствами был создан специальный фонд по стабилизации финансового рынка.

«Антикризисный пакет» Бундесрат — палаты земель германского парламента. Одна из целей пакета состоит в том, чтобы не допустить рост числа безработных. Уже сегодня из-за международного экономического и финансового кризиса на фоне временного переизбытка рабочей силы растет число немцев, занятых неполную рабочую неделю. Несмотря на кризис достигнут самый высокий уровень с момента объединения Германии.

Пакет мер предполагает снижение ряда налогов и сокращение вычетов для граждан. Государство пообещало выделить малообеспеченным семьям с детьми по 100 евро на каждого ребенка.

Частью второго пакета антикризисных мер является реформа налога на автотранспортные средства. Впредь он будет начисляться не только из расчета объема двигателя автомобиля, как до настоящего времени, но и с учетом количества вредных выбросов в окружающую среду.

Рассчитанная на два года государственная программа антикризисного пакета мер, «цена» которой более 50 млрд. евро, направлена на стимулирование роста инвестиций и спроса в экономике, сохранение и поддержание конкурентных возможностей индустрии и местной промышленности, оживление

отечественной конъюнктуры и поддержку рынка труда.

Принципиальная позиция немецкого правительства при разработке этой программы состояла в том, что чрезмерное вмешательство государства в рыночные процессы ради преодоления кризиса, может иметь негативные последствия, как для экономики, так и для политики страны. Успех программы зависит от нахождения баланса между рынком и государством.

В пакете из 15 пунктов предложений правительства для вывода экономики из кризиса значатся уменьшение налогов на машиностроительные предприятия, увеличение субсидий коммунальным хозяйствам на их оснащение энергосберегающими установками, инвестиции в развитие транспорта, в программы улучшения региональной экономической структуры.

Руководители Германии неоднократно заявляли, что фискальные меры для выхода из кризиса вызовут рост государственного долга, и, тем самым, могут нанести ущерб евро, спровоцировав отказ других европейских стран от взятых ими на себя обязательств в части ограничения государственного долга в соответствии с Маастрихтским договором.

Таким образом, главной проблемой является то, что принимаемые меры пока не предполагают решения стратегических (структурных) задач современной экономики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Гайдар Е.Т.* Кризисная экономика современной России. Тенденции и перспективы. — М.: Институт переходной экономики, 2010. Режим доступа: http://bizbooks.biz/ekonomika_biznesa/krizisnaya-ekonomika-sovremennoy-rossii.html.

2. Курс экономики / под ред. Б.А. Райзберга. — М.: ИНФРА-М., 2003. — 672 с.

3. *Ясин Е.* Модернизация и общество // Вопросы экономики. — 2007. — №5. — С. 4–30.

О.Ю. Ульянова

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЖИЛИЩНОГО СЕКТОРА: ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ

Исследованы методы и принципы государственной экономической политики на уровне региона.

Методы государственного регулирования развития жилищной системы разрабатываются в соответствии с закономерностями и траекторией ее предстоящего развития. Поэтому диверсификация методов является результатом социально-экономических и культурных изменений в обществе.

Методы государственного регулирования направлены на снижение конфликтности между экономическими субъектами жилищной системы региона. Инновации являются генератором не только институциональных изменений, но и социального развития. Особенно велика роль инновационных технологий в обеспечении устойчивости экономического роста региона и страны в целом. Такая устойчивость роста определяется не только его количественной, но и качественной составляющей, для последней характерно доминирование интенсивных факторов, т.е. инноваций, обладающих эколого-гуманистическим характером и направленных на рациональное использование экономических ресурсов.

Специфика современных методов госрегулирования развития жилищной системы определяется ее социо-институциональной направленностью. Это предполагает совокупность методов, учитывающих интересы государства, предпринимателей, науки и общества.

Содержание методов госрегулирования состоит в обеспечении и согласовании широкого спектра комплементарных и взаимоусиливающих технологических и институциональных инноваций. Отсутствие слаженности и согласованности в реализации методов госрегулирования, стимулов и правил взаимодей-

ствия участников инвестиционно-инновационного процесса, диверсификации инвестиций для разработки и диффузии инноваций — все это приводит к замедлению темпов развития жилищной системы региона.

Особенностями анализируемых методов госрегулирования являются то, что:

1) жилищная система — приоритет в ряду элементов региональной социальной инфраструктуры;

2) эффективное функционирование и развитие жилищной системы возможно при всесторонней и комплексной государственной поддержке.

Функциональный аспект исследования данных методов регулирования предполагает выполнение интегральной целевой направленности и дифференциальных задач развития жилищной системы региона. Интегральная цель методов госрегулирования развития жилищной системы состоит в сохранении ее устойчивости, или самосохранении, через инвестиционно-инновационное обновление. Приоритетным аспектом государственной деятельности является общий интегральный интерес экономических субъектов жилищной системы региона — повысить качество жилищных условий. Новый культурный уклад формируется в условиях диффузии таких инноваций, которые восприняты предпринимательским сообществом и обществом в целом.

Достижение субъектами оптимальных хозяйственных взаимодействий осуществляется в процессе реализации дифференциальных целей государства, которые направлены на достижение синергетического эффекта от функционирования компонентов (подсистем)

жилищной системы на новом качественном уровне:

- создание инвестиционно-инновационных условий для обеспечения экологической безопасности (экологическая подсистема);
- создание инвестиционно-инновационных условий для обеспечения социальной справедливости (социальная подсистема);
- создание инвестиционно-инновационных условий для обеспечения экономической эффективности (экономическая подсистема);
- создание инвестиционно-инновационных условий для обеспечения культурной легитимности (культурная подсистема).

Для реализации вышеперечисленных целей целесообразно, прежде всего, четко разграничить сферы влияния государственного и частного секторов и определить комплекс полномочий федерального, регионального и местного уровней власти в регулировании развития жилищной системы региона.

Концепция развития жилищной системы региона характеризуется сочетанием методов государственного регулирования и их принципов. Основными принципами госрегулирования развития исследуемой системы следует выделить принципы адекватности, системности, адаптивности.

Принцип адекватности предполагает соответствие госрегулирования достигнутой стадии (доиндустриальной, индустриальной, постиндустриальной) культурной матрицы техногенного развития. Чем полнее соответствуют данные методы госрегулирования историко-экономическим и инвестиционно-инновационным условиям экономического развития, тем эффективнее их воздействие на инвестиционно-инновационное развитие жилищной системы региона.

Принцип системности предполагает эффективность функционирования методов госрегулирования инвестиционно-инновационного развития жилищной системы (приоритетные иннова-

ционно-технологические ниши, система реализации приоритетов, ресурсное обеспечение, инновационные структуры) в их синергетической целостности.

Принцип адаптивности предполагает способность приспосабливать методы госрегулирования к изменяющимся условиям внешней среды, формирующимся инновационным потребностям общества.

Следует отметить, что системность реализации вышеперечисленных принципов способствует достижению инвестиционно-инновационного развития жилищной системы на региональном уровне.

Государство, рассматриваемое в качестве основного предъявителя спроса на высокие технологии, способно содействовать инвестиционно-инновационному развитию жилищной системы региона, при этом обеспечивая социальную стабильность посредством определения и реализации адекватных методов и инструментов.

При переходе к рыночной экономике государство продолжает использовать административные методы, которые необходимы для создания рыночных и институциональных условий в стране и регионах.

Значительное внимание со стороны ученых и практиков уделяется тому, что только административными методами создавать новые рыночные институты и класс частных собственников, способных эффективно функционировать в новых условиях, невозможно. Любые принимаемые правовые нормы и создаваемые рыночные институты будут неэффективными и не обеспечат социально-экономический эффект на макроуровне без учета российского менталитета и психологической подготовленности общества к кардинальным изменениям в экономике регионов. Рыночные преобразования вызвали к жизни особое социальное явление – переходное состояние экономического сознания, сформированное в условиях быстрой и радикальной ломки плановой системы, в которой практически отсутствовал институт частной собственности, система мотивации частной инициативы и ответ-

ственности. При переходе к рыночному регулированию необходимо создание институциональных условий, в том числе комплексная разработка и проведение воспитательно-образовательных мероприятий, создание мотивационных факторов на региональном уровне, которые приведут к возрождению в сознании граждан собственнического интереса к объектам собственности и заинтересованности в результатах хозяйственной деятельности. Экономические методы государственного регулирования развития экономики региона, в отличие от административных являются более гибкими и эффективными.

Принципы, характерные на определенном этапе общественного развития, предопределяют доминирование соответствующих методов госрегулирования, направленных на развитие жилищной системы.

Методы государственного регулирования, которые хороши и приемлемы в одних условиях, могут в других исторических условиях сдерживать региональное развитие. Экономические методы направлены на сбалансирование интересов различных субъектов с целью достижения стратегической цели и обеспечения вектора инновационного развития региона. Инвестиционно-инновационное развитие жилищной системы в современный период возможно на основе формирования новой системы управления, ориентированной на использование экономических стимулов, максимальный учет интересов потребителей.

В современных условиях хозяйствования сосуществуют три группы методов государственного регулирования (административные, экономические, институциональные), которые прямо или косвенно могут воздействовать на инвестиционно-инновационное развитие жилищной системы региона.

Административные методы регулирования направлены на осуществление комплекса обязательных для выполнения распоряжений, запретов и разрешений по отношению к инвестиционно-инновационной деятельности экономи-

ческих субъектов в жилищной системе региона.

Экономические методы регулирования направлены на формирование общих условий для осуществления и активизации инвестиционно-инновационной деятельности экономических субъектов в жилищной системе.

Институциональные – направлены на обеспечение жилищной системы необходимыми рыночными институтами и их качества, а также легитимацию создаваемых институтов. В современной смешанной экономике на региональном уровне институциональные методы начинают играть доминирующую роль среди методов госрегулирования, поскольку усиливается социальный контроль над экономическими процессами, и происходит ослабление функций административного государственного вмешательства в хозяйственную деятельность экономических субъектов. Развитие и жизнеспособность экономических институтов, формируемых на микроэкономическом уровне, характеризует эффективность сотрудничества государства и фирм для достижения общерегиональной цели. В этих условиях актуализируется формирование и развитие институтов самоорганизации, социальной ответственности и благотворительности предприятий, сотрудничества, что способствует достижению баланса общих интересов государства и фирм. Партнерство государства и фирм основано на достижении баланса общих интересов в условиях постиндустриализации – привлечении инвестиций в разработку и диффузию постиндустриальных технологических новшеств, способствующих повышению качества жизни граждан региона.

Общество не может выбирать между использованием либо только административных, либо только экономических методов, оно должно найти рациональное их сочетание в зависимости от уровня, этапа и особенностей развития региона. По образному сравнению П. Самуэльсона, управлять экономикой в отсутствии того или другого все равно, что попытаться аплодировать одной

рукой. Оптимальное сочетание методов государственного регулирования, направленных на развитие жилищной системы, является различным для определенной группы регионов.

По мнению автора, использование тех или иных методов в большей степени может объясняться действием принципа зависимости от предшествующей (исторической) траектории развития региона. Так, в регионах с высокой инвестиционной активностью, как правило, используют экономические и институциональные методы регулирования инвестиционно-инновационного развития жилищной системы, поскольку для них характерна конвергенция технологического и культурного укладов. В «периферийных», средне- и низкоактивных, регионах доминируют административные методы регулирования развития жилищной системы, и, как правило, формальные институты являются регулятором неформальных.

Использование только административных методов не приведет к достижению эффективности институциональных преобразований. При формировании направлений региональной социальной политики целесообразно учитывать, что человек должен иметь экономический выбор и социальную перспективу. Экономические методы являются комплементарными административным, и могут создавать экономические и институциональные условия для инвестиционно-инновационного развития жилищной системы.

Практика развитых регионов показывает, что реализация экономических функций государства основывается на применении экономических и институциональных методов, не отказываясь от необходимого административного воздействия на деятельность экономических субъектов. Особенность регионального развития состоит в том, чтобы найти эффективные механизмы и инструменты согласования федеральных и региональных приоритетов, в частности улучшение качества жилищных условий как важного компонента качества жизни граждан.

Задача совершенствования государственного регулирования состоит не

в экстенсивной диверсификации государственного вмешательства в российскую региональную экономику, а его повышении эффективности на основе модернизации. Это требует использования современных форм государственного регулирования: совершенствования налогового законодательства, развитой системы государственных гарантий под кредиты коммерческих банков на инвестиционно-инновационную деятельность экономических субъектов, приоритетного и проектного финансирования из бюджетных фондов наукоемких и инновационных производств, проведения активной социальной политики.

В условиях перехода от индустриального к постиндустриальному обществу перед российскими регионами возникает проблема поиска новых методов экологизации и гуманизации производства, развития гражданского общества и модели инновационной экономики. Региональная политика направлена на совершенствование рыночных и государственных институтов, разработку эффективных механизмов, стимулирующих включение регионов в постиндустриальное общество. Следует учитывать различие инструментов регулирования индустриальной и постиндустриальной региональной экономики.

В условиях постиндустриализации инвестиционно-инновационная политика региона направлена на применение новых принципов территориального планирования, формирование новых социальных, жилищных стандартов и инновационных решений, переход от точечной застройки к организации новых городов.

Актуальным на постиндустриальной стадии общественного развития становится воплощение в практику концепции регионосозидания. Ее целью является формирование субъектности региона, позволяющей организовать научно-исследовательскую и инвестиционно-инновационную деятельность, институциональное и культурное проектирование в соответствии с формированием нового технологического уклада общества.

И.А. Щепелева

РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ И ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКАЗОВ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ ФИРМЫ

В статье рассматривается роль государства в успешном инновационном развитии фирмы: инвестиции и государственные контракты в качестве пути функционирования и «спасения» фирмы.

Главная роль в поддержке нововведений принадлежит государству. А в условиях перехода на инновационный путь развития еще больше возрастает регулирующая и созидательная роль государства, которая направлена на обеспечение технологического прогресса общества. Именно государство должно стимулировать создание и внедрение новых технических изобретений, ускоряющих процесс развития.

В условиях рыночной экономики главным направлением развития предприятия и сохранения его конкурентоспособности является непрерывная разработка и внедрение высококачественной продукции. Однако создание нового всегда имеет немалый фактор риска из-за невозможности заранее предсказать положительные результаты экспериментов, из-за значительных финансовых затрат, которые сопровождают этапы разработки и внедрения новых технологий. Для того чтобы получить изобретение, приносящее коммерческий успех требуется проработать не одну научно-техническую идею. Иначе говоря, инновационный процесс, как объект инвестирования не является финансово привлекательным для частного бизнеса, который в основном ориентирован на получение высокой прибыли в кратчайшие сроки.

Таким образом, активная инвестиционная политика государства в инновационном развитии предприятий, фирм создает условия для позитивного сдвига как на отдельно взятых предприятиях, фирмах, так и в экономике в целом. На основе инвестиций создаются новые самые со-

временные виды продукции, что, в свою очередь, приносит выгоду не только потребителям инвестиций, их партнерам по бизнесу и самим инвесторам, но и государству в целом. Этот процесс способствует техническому, а, следовательно, и социально-экономическому развитию всего общества.

Залог успеха инновационной деятельности предприятия заключается в достаточном объеме финансирования (инвестиций), а качественный рост инвестиций обеспечивается нововведениями. В связи с этим и возникает необходимость государственных инвестиций в инновационных процессах, направленных на инновационное развитие предприятий, фирм. На сегодняшний день роль государственных инвестиций в инновационном развитии фирм чрезвычайно высока и по причине того, что сегодня многие фрагменты рыночных механизмов еще не полностью функционируют. В большинстве развитых стран вмешательство государства в процесс реализации инновационной политики проявляется в сфере разработок и исследований, как самой рискованной части инновационного цикла.

Однако в связи с неразвитостью инновационно-инвестиционной системы, с ограниченностью финансирования, направляемого на развитие инновационной деятельности (проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских, технологических работ), основными источниками для предприятия являются прежде всего его собственные средства. Даже крупные предприятия уже не в состоянии охватить все не-

обходимые научно-исследовательские дисциплины (в том числе и в плане их финансирования), поэтому они вступают в различные кооперационные связи (венчуры, различные альянсы, контракты с университетами, исследовательскими центрами и т.д.).

Таким образом, инвестиционная составляющая инновационного процесса очень важна, так как любым инновациям предшествуют инвестиции. От того, как взаимодействуют инновационные предприятия, фирмы с инвесторами, будет зависеть скорость и эффективность инновационного процесса. По увеличению выпуска конкурентоспособной продукции можно судить об инновационных и ресурсных возможностях предприятий, фирм с целью дальнейшего становления на инновационный путь развития.

Инвестиционная политика государства в инновационном развитии предприятия, фирмы заключается в применении методов прямого финансирования государством исследований и разработок посредством заключения контрактов, выдачи субсидии и т.д., так и косвенного финансирования научно-технических мероприятий, направленных на стимулирование увеличения расходов предприятий.

Так, во время Второй мировой войны известная компания Hewlett-Packard смогла удержаться на плаву лишь за счет государственных заказов. Они успешно сотрудничали с оборонной отраслью, которая в 40-е годы была наиболее перспективной. И заняв нишу в этой отрасли, Hewlett-Packard стала успешной компанией.

Применяются и другие методы для стимулирования деятельности компаний. Так, в 80-е годы в США критериями определения границ эффективного государственного вмешательства в инновационное развитие предприятий, фирм выступает эффективность их функционирования.

Доля государства в структуре внешнего финансирования инноваций предприятий в нашей стране, ссылаясь на различные источники, составляет 70–80%. Однако эксперты западных стран считают, что усиленная государственная поддержка (в виде денежных средств) не идет бизнесу на пользу, делая его «вялым». Практика показывает, что предприятия, имеющие постоянную государственную поддержку, часто «увязывают» на фазе разработки и развития и это, как правило, не приводит ни к чему хорошему, кроме пустой траты денег.

С.О. Яценко, Е.В. Егорова

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ И ПРОИЗВОДИТЕЛЯ НА РОССИЙСКОМ И МИРОВОМ РЫНКЕ ИНТЕРНЕТ-ПРОДАЖ

Исследуется российский рынок интернет-продаж в сравнении с зарубежными аналогами с целью выявления проблем и перспектив роста.

В настоящий момент в России появляется большое количество разнообразных коммерческих интернет-проектов. Это как проекты по предоставлению платного контента, электронных торговых площадок, так и разнородные порталы, интернет-магазины, аукционы и пр.

Одной из самых популярных схем построения бизнеса в интернете являет-

ся создание интернет-магазина, однако, проблема привлечения потенциальных покупателей для интернет-магазина встает максимально остро.

Являясь центром и основой маркетинговой стратегии, потребитель становится главным звеном в создании новой продуктовой цепочки, получившей название цепочки спроса. Вместо того

чтобы выстраивать звенья цепи предложения от производителя к рынку, лучшие фирмы создают цепочки, отталкиваясь от потребностей, желаний, проблем и образа жизни покупателей. Поведение потребителей — это движущая сила в формировании современных рыночных транзакций, предлагаются ли потребительские товары, продукты питания, одежда, медицинские услуги, культурный опыт в виде спектакля или художественной выставки, финансовые услуги банка или брокера.

Анализ поведения потребителей помогает выявить усиление их особой роли на рынке. Все организации, вовлеченные в процесс определения ассортимента товаров и услуг, которые будут предложены потребителям, образуют цепочку розничного предложения. В нее входят организации, участвующие в доставке продукта от производителя до конечного потребителя, включая производителей, оптовых продавцов, розничную торговлю и потребителей. Цепочка предложения включает также многие содействующие осуществлению поставок организации: рекламные и исследовательские организации, финансовые институты, транспортные и логистические фирмы. Как и в любой структуре, внутри цепочки предложения расположение «центра сил» исторически изменялось, а право определять, что именно будет предлагаться потребителям, переходило из рук в руки.

В России форма продаж через Интернет появилась совсем недавно и не развита еще так, как за рубежом. В силу некоторых исторических и вполне весомых психологических причин, потребитель в интернете довольно скован и недоверчив, поэтому изучение поведения потребителя именно в сфере интернет-услуг является сейчас одним из очень важных направлений маркетинговых исследований.

Поведение потребителей определяется как действия, которые предпринимают люди во время приобретения, потребления товаров и услуг, а также

освобождения от них. Говоря упрощенно, поведение потребителей понимается как то, «почему люди покупают», а, значит, продавец, зная, почему покупатели приобретают определенные товары или марки, может с легкостью разрабатывать стратегии влияния на потребителей.

Следует понимать, что Интернет для большей части россиян до сих пор новинка, что, с одной стороны, способствует любопытству и желанию населения испробовать новую сферу, но, в то же время, как и ко всему новому, часть людей относится к Интернету недоверчиво. Очень долгое время многие обходились без него, и некоторый процент населения, просто не понимает, для чего он вообще нужен, другой процент не имеет возможности узнать о нем больше от своих проверенных знакомых и не желает испытывать это «новое» самостоятельно. И лишь небольшое количество людей, около 10–12% населения России хотя бы раз имели доступ в Интернет. И конечно уж совсем маленький процент из тех 10–12% вступал в коммерческие отношения с интернет-магазинами [1].

Потребители покупают продукцию в интернет-магазинах в первую очередь благодаря богатому ассортименту. Также имеют значение следующие факторы: различные варианты поиска, реализованные на сайте интернет-магазина, упрощающие нахождение интересующего товара; удобство доставки; широкий диапазон цен; некая дань моде. Стоит учесть, что цена товара в интернет-магазине может быть ниже, однако, чаще всего, реальная стоимость увеличивается за счет оплаты доставки. Кроме того, большой ассортимент товаров представлен в магазинах крупных городов, система электронных платежей недостаточно развита, и имеется недоверие большинства населения к электронным платежам по предоплате, а также существуют проблемы доставки.

Производители же в свою очередь реализуют свою продукцию через Ин-

тернет из-за: во-первых, широко разрекламированного успеха подобного рода проектов на западе, во-вторых, это связано с тем, что данная модель бизнеса интуитивно наиболее понятна большинству предпринимателей. По сути, это реализация схемы обычного коммерческого бизнеса на носителях нового рода.

Что же предприниматели делают для привлечения покупателей? В настоящее время сайты интернет-магазинов используют различные способы: в основном это баннерная реклама, текстовые ссылки на популярных сайтах схожей тематики, текстовые блоки на сайтах с высокой посещаемостью, партнерские программы, листы рассылки с новостями магазинов и перечнем новых поступлений, использование возможностей поисковых машин, реклама на телевидении, радио, печатная и наружная реклама и пр.

Основным остается вопрос: как сделать из посетителя покупателя? Независимо от личности посетителя его необходимо заинтересовать, чтобы по какой-либо причине он купил товар. Предлагается использовать следующее: дизайн сайта обязан быть привлекательным и притягивать пылливый взгляд посетителя, но не перегружать внимание декоративными деталями; навигация по сайту призвана просто и четко показать посетителю все, что ему необходимо; описание товара должно быть подробным; условия совершения покупки должны быть предельно ясными и не допускающими множественных толкований [2].

Для малых и средних интернет-магазинов необходим регулярный анализ конкурентов, который должен включать обзоры веб-сайтов конкурентов, их ценовой политики, ассортимента продукции, а также модели обслуживания клиентов и маркетинга [3]. Необходимо сосредоточить основное внима-

ние на тех конкурентах, которые могут быть опасными в течение года.

Интернет создаёт все условия для свободной конкуренции. Небольшие интернет-магазины продают идентичный товар по примерно равным ценам, в то же время затраты на привлечение клиентов растут и будут расти дальше.

Данный новый сектор экономики – интернет-бизнес – является весьма перспективным, его роль в мировой и национальной экономике возрастает. Ситуация с бурным развитием интернет-рынка в России повторяет ситуацию, сложившуюся на Западе, и прежде всего в США. Однако существует и значительная разница, которая заключается в том, что на данный момент Россия – страна, недостаточно компьютеризированная на уровне индивидуальных пользователей.

На сегодняшний день доля онлайн-продаж в общемировом объеме рынка ритейла составляет около 4%, но продолжает быстро расти. Показатели, характеризующие динамику развития электронной торговли в России на несколько порядков ниже американских.

Таким образом, причиной отставания России и других стран СНГ от экономически развитых стран на рынке интернет-продаж заключается в недостаточном уровне компьютеризации населения, т.к. численность пользователей Сети на данный момент составляет около двух миллионов, что приблизительно составляет 1% населения страны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Jones Lang laSalle. Исследование рынка мировой интернет-торговли. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.malls.ru/rus/analytics/issledovanie-rynka-mirovoy-internet-torgovli.shtml>.
2. Березин И.М. Маркетинг и исследование рынков. – М.: Русская ледовая литература, 2007. – 219 с.
3. Голубков Е.П. Основы маркетинга. Учебник. – М.: Финпресс, 2008.

С.О. Яценко, Л.С. Шендакова

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ

Проведена оценка современного состояния нефтяной промышленности России с целью определения перспектив ее развития и воздействия на экономику всей страны.

На сегодняшний день в России и мире актуальными остаются вопросы развития нефтяной отрасли. Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) является одним из важнейших, устойчиво работающих и динамично развивающихся производственных комплексов российской экономики. Подчас такое уникальное положение отрасли служит основанием для критики в ее адрес, поэтому моя задача в этой работе выяснить действительно ли ТЭК – «игла» национальной экономики, или же ее «локомотив».

Сегодня в мире сложилась накаленная обстановка вокруг энергетической сферы. Крупные страны стараются расширить свое влияние в мире за счет энергетической отрасли, ищут новые месторождения нефти и газа, разрабатывают уже открытые месторождения, пытаются найти альтернативу традиционным источникам энергии. Сложившаяся подобным образом ситуация на энергетическом рынке сильно ужесточает конкуренцию, а так как этот рынок напрямую связан с внешней экономикой страны, то и усложняет политические отношения между странами.

Россия стала одним из крупнейших производителей нефти в мире, и теперь Российские энергетические компании также стремятся «захватить» мировой рынок. Очевидно, что для многих стран это является экономической угрозой, и они всячески стараются снизить влияние России в этой отрасли. Некоторые страны считают, что российские инвесторы не являются желанными гостями на нефтяном рынке, а ряд других стран в силу своих политических соображений даже отказываются сотрудничать с Россией в энергетической сфере. Но, не

смотря на это, у российских компаний достаточно большой рынок сбыта нефти. У России сложились партнерские отношения со странами бывшего Советского Союза и с рядом стран Европейского Союза. А такие страны как Украина и Казахстан являются не только потребителями российской нефти, но и партнерами в прокладке новых трубопроводов для транзита нефти и газа, постройке новых нефтеперерабатывающих заводов и модернизации имеющихся.

Эксперты ведущих стран говорят о том, что российские нефтяные компании «пускают корни». Страна добывает нефть с избытком, поэтому экспорт – безопасный и легкий путь реализации продукта. Кроме стабильных рынков для экспорта нефти компании присматриваются к средствам переработки и сбыта нефтепродуктов, в которых видят защиту от политических и экономических рисков, которыми чреват бизнес в России. Динамика инвестиций сегодня значительно стабильнее, чем в последние годы, когда правительство серьезно вмешивалось в деятельность нефтепроизводителей.

Российские компании производят больше нефти, чем могут продать, поэтому выход на мировой рынок – насущная задача для них. Именно поэтому политика государства направлена на снижение числа ограничений в международной торговле.

Государство в рамках своих полномочий контролирует деятельность нефтяных компаний. Хотя новые потенциальные ресурсы и возможности сбыта увеличат эффективность российских компаний в Восточной Европе, они не смогут прямым образом повлиять на

увеличение экспорта российской нефти или же уменьшить политический контроль Москвы над этим экспортом. Вся нефть, покидающая пределы России, должна миновать «центральный трубопровод», принадлежащий государству, и правительство устанавливает для нефтяных компаний квоты доступа.

К сожалению, российские компании пока не могут конкурировать на равных с транснациональными нефтяными корпорациями. Имея в своем распоряжении в большинстве своем заемные средства и обладая малым опытом, они только приступают к освоению внешнего рынка. Специалисты считают, что российские крупные компании все еще недостаточно конкурентоспособны на международном рынке, и если они хотят увеличить свое влияние, то им следует поставлять нефть не в соседние страны, а сотрудничать с такими странами, например, как Ирак, где они будут иметь дело с более низким уровнем конкуренции.

На сегодняшний день в России участки разработки в перспективных акваториях получают только крупные компании, такие как «Роснефть» и «Газпром». Проекты на шельфе требуют миллиардных инвестиций и предполагают значительные экономические и экологические риски, поэтому компании

не рискуют участвовать в них в одиночку, и привлекают партнеров. Правда, делиться недрами с отечественными коллегами по цеху, например, «Роснефть» не спешит, но с удовольствием сотрудничает с иностранцами. Так для освоения шельфа Карского моря компания заключила соглашение с американской компанией «ExxonMobil». Эксперты считают, что иностранные компании привлекательнее по причине больших возможностей инвестировать в добычу сырья, а также наличия опыта такой работы и доступа к инновационным технологиям. На данном этапе такое сотрудничество позволит нашим компаниям перенять опыт иностранных коллег и в дальнейшем конкурировать на равных с транснациональными нефтяными корпорациями.

Как мы видим из этой работы нефтяная промышленность России является стратегическим форпостом страны, основой стабильности и базисом для развития экономики. Но на сегодняшний день развитие нефтяной промышленности зависит от экспансии иностранных нефтяных монополий в российские проекты. В России присутствуют уже все крупные нефтяные монополии, и с каждым годом желание иностранцев работать в России только растет.

С.О. Яценко

СУБЪЕКТНО-ОБЪЕКТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОЦИАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

Представлена субъектно-объектная характеристика социальных инвестиций, в т.ч. в социальную инфраструктуру с выделением направлений инвестиций и их особых источников.

В последние годы уровень развития экономики государства определяется не количеством выпущенной продукции и эффективностью производственных отраслей, а скорее уровнем удовлетворения потребностей населения и качественным развитием человеческого капитала. Это подтверждается и наиболее значимыми теориями экономического

развития, предусматривающими на высшей стадии переход к непроизводственной сфере, доминирование сферы услуг, гуманизацию экономического роста и пр. В связи с этим особо актуальным становится вопрос привлечения инвестиций в отрасли социальной инфраструктуры, продукт которых определяет как количественные параметры

человеческого капитала (численность населения, половозрастной состав, доля трудоспособного населения), так и его качественные характеристики (уровень образования, трудовые способности и навыки).

Все виды социальных инвестиций могут осуществляться как частными инвесторами, так и государством в рамках осуществляемой им социальной политики. Основным субъектом инвестиционной деятельности в данном направлении, согласно постсоветской национальной традиции, является государство. Однако, в дополнение к успехам социальной политики России, международная практика обнаруживает эффективность и целесообразность совместного государственного и частного социального инвестирования, осуществляемого в форме государственно-частных партнерств и программ социальной ответственности бизнеса. Более того, перспективным направлением развития социального инвестирования является превышение доли частных инвестиций в этой сфере над государственными. Это достигается путем эволюционного развития инвестиционного механизма в стране, при котором государство постепенно отказывается от своих функций по управлению и распоряжению, в частности, объектами социальной инфраструктуры, оставляя за собой лишь право владения и контроля. Такая система позволяет частному бизнесу наиболее эффективно распоряжаться объектами государственной собственности, реконструировать их, извлекать прибыль, получать репутационные и иные преимущества, а также привилегии со стороны государства. При этом государство остается собственником и главным контролером деятельности объекта, не допуская перебоев в предоставлении соответствующих услуг, ухудшения их качества, необоснованного завышения тарифов и проведения дискриминационной политики в отношении потребителей.

Потребителями продукта отраслей социальной инфраструктуры (медицина,

здравоохранение, образование и пр.) является все местное сообщество, т.к. в большинстве случаев предоставляемые ими блага являются общественными (неисключаемыми и неконкурентными в потреблении). Это обуславливает необходимость государственного контроля и невозможность полного отчуждения имущества отраслей социальной инфраструктуры в пользу частного сектора.

Стоит отметить, что помимо государства и частного бизнеса субъектом социального инвестирования может выступать непосредственно человек (физическое лицо), вкладывающий финансовые средства в собственное здоровье, образование, жилье, развитие транспортной инфраструктуры, сохранение и улучшение экологической ситуации. Естественно, что подобные инвестиции будут носить локальный характер в виду ограниченности финансовых возможностей такого рода инвесторов и целевой установки на развитие объектов, им принадлежащих или тесно с ними связанных (собственное жилье, придомовая территория, собственное обучение и лечение и т.п.). Поэтому для преодоления несовершенства такого рода инвестиций необходимо развивать механизм трансформации сбережений населения в полноценные масштабные инвестиции, путем поощрения деятельности инвестиционных посредников, участвующих в инвестировании объектов социальной инфраструктуры, на условиях государственно-частного партнерства, в частности.

Объектом же социального инвестирования могут служить как непосредственно граждане и домохозяйства, так и целые институты, часто представляемые отраслями социальной инфраструктуры (образование, здравоохранение, транспортная инфраструктура и др.). Непосредственным выражением этих инвестиций может быть прямое финансирование указанных объектов или участие в соответствующих инвестиционных проектах.

На рис. 1 представлена схема взаимодействия субъектов и объектов соответствующей инвестиционной деятельности, путем указания направления социальных инвестиций. Результатом взаимоотношений государства и частного бизнеса в качестве субъектов инвестиционной деятельности выступает государственно-частное партнерство. Пред-

ставленное взаимодействие частного бизнеса и индивида практически выражается в возможности использования капитала последнего, путем предоставления его в доверительное управление первому. Человеческий капитал представлен в виде итоговой цели социального инвестирования.

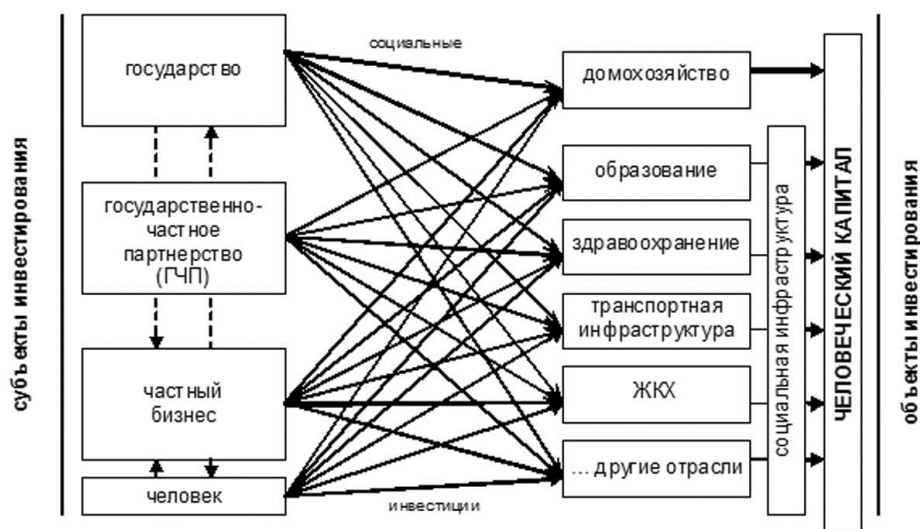


Рис. 1. Субъектно-объектная характеристика социальных инвестиций

СЕКЦИЯ «ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»

М.С. Жатикова

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИЙ ГАЗОПРОВОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

В статье приведены данные о факторах, учитываемых в ходе градостроительного картографирования, обоснован их учет.

Единая система магистральных газопроводов Российской Федерации – это сложная открытая система, которая оказывает колоссальное воздействие на окружающую среду. В настоящее время на территории России эксплуатируются крупнейшие газопроводы, такие как Саратов – Москва, Ставрополь – Москва; Кольцевой газопровод Московской области; Краснодарский край – Ростов-на-Дону – Серпухов – Санкт-Петербург; Средняя Азия – Урал; Медвежье – Надым – Тюмень – Уфа – Торжок; Надым – Пунга – Пермь; Уренгой – Сургут – Тобольск – Тюмень – Челябинск; Уренгой – Помары – Ужгород; газопровод, проходящий от Оренбурга через Украину в страны Восточной и Западной Европы; Ямал – Европа; Голубой поток; Дзуарикау – Цхинвал; Джубга – Лазаревское – Сочи. Помимо этого осуществляется строительство Северного потока, трасс Бованенково – Ухта, Сахалин – Хабаровск – Владивосток. И ведется проектирование трасс Южный поток, Алтай, Якутия – Хабаровск – Владивосток и Прикаспийский газопровод.

Трассы пролегают по всей территории России, что говорит о невозможности игнорирования воздействия этой системы на градостроительные аспекты. Таким образом, мы столкнулись с необходимостью разработки системы учета градоэкологических факторов на всех этапах жизни магистральных газопрово-

дов (проектирование, строительство и эксплуатация).

При эксплуатации магистральных газопроводов в качестве контроля за состоянием окружающей среды и предотвращения опасных ситуаций необходима система мониторинга различных факторов окружающей среды. В качестве такого мониторинга предлагается система градостроительного картографирования, которая обеспечивает комплексную оценку экологических условий среды и биологических факторов (животных, растений и т.д.), оценку состояния экосистемы, а также оценку историко-культурного наследия.

На примере Волгоградской области мы рассмотрели ряд факторов, на которые оказывает воздействие система газопроводов, и которые сами оказывают воздействие на газопроводы.

Климат Волгоградской области отличается резкой континентальностью и засушливостью. Разница между средними температурами самого теплого и самого холодного месяца 32...37°C, а между максимальным и минимальным – 70...80°C. Наша область расположена на юго-востоке европейской территории Российской Федерации в зоне степей и частично, полупустынь. Протяженность области с севера на юг 400 км, с запада на восток – 430 км и расположена она в пределах двух почвенных зон: черноземной и каштановой, пять зональных разновидностей, которые имеют до 80

сочетаний почвообразующих пород и физических свойств. Волгоградская область представляет собой очень пеструю и разнообразную картину по всей протяженности. Естественная растительность занимает мене 30% территории (в том числе леса). Благодаря особенностям географического положения на территории области представлен широкий спектр природных экосистем Волго-Донского и Волго-Уральского междуречий. В субширотном направлении на территории области проходят границы двух ландшафтных зон и трех подзон, а в центре территории области на Волго-Донском перешейке сходятся границы семи природных районов [1]. Таким образом, территория Волгоградской области представляет собой сложную систему природных комплексов. И сохранение этого разнообразия является важнейшей целью градозащиты.

Кроме того, по территории Волгоградской области протекает трасса магистрального газопровода, которая пересекает следующие муниципальные районы: Палласовский, Николаевский, Быковский, Камышинский, Ольховский, Фроловский, Михайловский, Кумылженский, Алексеевский и Нехаевский. На этих территориях имеется значительное

количество особо охраняемых территорий и объектов историко-культурного наследия. Учет данного фактора является также необходимым с градостроительной точки зрения.

Таким образом, к факторам, учитываемым при проведении градостроительного картографирования территории газопроводов Волгоградской области, относятся: 1) растительность; 2) почвы; 3) животный мир; 4) водные объекты; 5) ландшафт; 6) историко-культурное наследие.

Показатели формируются в тематические карты, на которых отображены зоны по категориям безопасности. Таким образом, при помощи данных полученных в ходе градостроительного картографирования мы получаем суммарные выводы, а также условия для определения корректирующих действий в ходе эксплуатации газопроводов или для задания условий при проектировании новых сетей газопровода.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Исаков Ю.А. Состояние изученности авиафауны СССР // Птицы СССР: история изучения. Гагары. Поганки. Трубноносые. – М.: Наука, 1982. — С. 208–227.

М.Я. Ксенович, В.В. Юшин

АНАЛИЗ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ НАПРАВЛЕННОСТИ СТРАТЕГИИ И ТАКТИКИ АКТИВИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ УКРАИНСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ–ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

Основные предпосылки определения состояния и направлений современного развития украинской архитектуры градостроительства.

Как известно, одним из первоочередных главных приоритетов, заявленных прошлой властью Украины в избирательной программе, был приоритет: «Украина для людей». В таком случае, задекларированное на общегосударственном уровне должно стать целевой основой организации и реализации конкретных адресных программ действий

украинской власти всех уровней. Массовое строительство жилья и инфраструктуры является реальной сферой обеспечения работой населения Украины, особенно в условиях экономического кризиса. Поэтому не случайно возникают вопросы: что же сделано за пройденный период, каково реальное состояние выполнения заявленного, обещанного и

актуального, что позволит обоснованно оценить результаты действий власти? Вот лишь главные факты:

- резко уменьшилась численность населения Украины: от 52,2 млн. человек в 1993 г. до 45,5 млн. – в 2012 г.;

- подавляющее большинство населения Украины – около 70% стало проживать в городах и селениях. Численность проживающих в селах уменьшилась почти вдвое;

- социально-финансовое состояние большинства украинцев, около 80%, определяется как неимущие и малоимущие, причем за последние десятилетия состояние широких слоев населения практически не улучшается;

- новое жилищное строительство в городах Украины ведется, как правило, высокостойкими многоэтажными, многоквартирными жилыми домами, а также малоэтажными разностойкими многоквартирными жилыми домами усадебного типа. Стоимость первичного и вторичного рынка жилья в экономически активных городах Украины значительно превышает фактическую себестоимость и не отвечает платежеспособности подавляющего большинства населения;

- вместе с тем, отмечается активизация молодых и дееспособных слоев населения, которые тотально мигрируют в крупные города, а также за границу. В настоящее время выезд за границу достиг около 6 млн. украинцев с целью заработка, поиска лучшей жизни, труда, образования, самоутверждения и тому подобное. Эмиграция украинского населения за границу повлекла, а может и спровоцировала, по существу, обострение проблемы будущего населения в Украине.

Обозначенные главные результаты социальных и градостроительных процессов в Украине, как следствие, ведут к усложнению еще неустойчивой государственной идеологии, политики и экономики. Как подтверждает анализ последних десятилетий, все вышеупомянутое является следствием искусственно со-

зданных трудностей на конкретных местах жизнедеятельности населения в Украине. Прежде всего, по причине монополии определенных, немногочисленных прослоек населения.

Существенные деформации, которые происходят за последние десятилетия в украинском обществе, экономике и политике, нуждаются в безотлагательной активизации именно всего населения, поиске новых, перспективных путей существования и развития, трудоустройства и обустройства жилищных условий. Прежде всего, это касается именно широких слоев населения, их существования и развития на своей земле.

Современная практика архитектуры градостроительства Украины. Как известно, архитектурно-градостроительная сфера является многоотраслевой, базовой, консолидирующей составляющей социального, экономического и хозяйственного существования человеческих обществ, в частности Украины. Прежде всего это касается жизнедеятельности населения, развития городов, поселков и сел. Среди базовых поселенческих образований в Украине на сегодня сложилось такое соотношение: 24 города – областные центры; 490 городов и городков (поселков) – районные центры; 458 городов, которые имеют специальный статус; 177 городов республиканского, областного и районного подчинения; 886 поселков (городков). То есть всего 2035 поселений – городского и поселкового типа. А также 28504 сельских поселений.

Как форма архитектурного и поселенческого жизненного освоения и организации территории Украины село, как видим, количественно доминирует на территории страны. Городов существенно меньше, но они являются центрами интенсивного освоения территорий и жизнедеятельности. Архитектура градостроительства представлена как взаимодополняющее сочетание разных типов поселений: города, поселки и села вдоль доминирующих естественных образований: рек, балок и ис-

кусственных строений – дорог. Так образуются разной степени интенсивности сгустки поселений: городов, поселков, сел; агломераций, систем населенных пунктов страны. Такое положение сложилось исторически и отвечает специфике Украины. В свою очередь, внутри поселений к основным людским, территориально-культурным составляющим: зонам, районам и комплексам, типам и видам поселений относятся преимущественно селитебные зоны с доминирующей малоэтажной застройкой – до 4 этажей, усадебного типа. А также отдельные локализованные участки сгустки разной конфигурации среднеэтажной застройки – 5-6 этажей, и единичные, точечные образования – многоэтажной застройки 9 и больше этажей.

Кроме того, значительное число пригородных зон – это огромные территории садово-огородных и дачных образований, которые занимают территории, соизмеримые с поселенческими территориями и занимаются их жизнеобеспечением. Действующие, потенциально высокопроизводительные черноземные территории Украины, с позиций перспектив развития, чрезвычайно значимы для сельскохозяйственного производства, в настоящее время и тем более в прогнозируемом будущем должны быть использованы более эффективно. То есть, очевидно, что действующий подход к национальному богатству – к черноземам, надо признать как требующий разработки новейших, прогнозных концепций общественно-экономических, ресурсно-хозяйственных, перспективно-прогнозируемых процессов жизнедеятельности украинского общества и соответственно архитектуры градостроительства.

Обобщая анализ состояния современной практики застройки, существования и развития поселений Украины в контексте с пригородом и межселенными территориями, их образованиями – системами расселения, а также прогнозируя перспективы реального и необходимого их направления и средств суще-

ствования на современном этапе развития украинского общества, есть основания и потребность сделать следующие выводы. Прежде всего, касающиеся необходимости поиска и принятия более реально взвешенных, дальновидных жизнеспособных условий и направлений, понимания и действия в настоящее время и на перспективу, а также направленности, методов и средств в сфере использования земельных ресурсов поселенческих и межпоселенческих территорий Украины. Прежде всего, касательно прогнозов продуцирования пищевых продуктов и рекреационных территорий, поскольку земли Украины, подчеркнем, имеют высокую значимость и уникальность черноземных ресурсов мирового масштаба, а также учитывая при этом благоприятные природно-климатические условия и географическое расположение. Поэтому, исходя из сказанного, есть основания определить актуальным направление развития, прогнозирования реальных подходов к взвешенному государственному и районному планированию и градостроительству Украины.

Не будет ошибкой утверждать, что специалистами Украины географо-экономических, хозяйственно-технологических, архитектурно-градостроительных и других специализаций научно и практически исследовано подавляющее большинство состояния и потенциала поселенческих и межпоселенческих территорий Украины. Это является необходимым и достаточным фактологическим и теоретическим материалом для принципиально новой в плане систематизации и обобщения адресных, конкретных предложений относительно первоочередных направлений современного и ближайшего прогнозируемого будущего развития архитектуры – градостроительной сферы Украины. Прежде всего, упомянутое касается освоения и взвешенного, сбалансированного, актуального жилищного, социального, производственного строительства, предвидения, проектирования,

освоения припоселенческих территорий Украины как на территориях планирования застройки, так и на более широких межпоселенских, инфраструктурных территориях.

На основе анализа фактического состояния, законодательно-нормативной базы, теоретических и практических наработок в архитектуры – градостроительной сферы, есть основания выделить главные общие причины недостатков состояния и развития – градостроительства Украины. Прежде всего, разбалансированности, несогласованности разных уровней деятельности, участия пользователя и широких слоев населения Украины в подготовке, проектировании и создании архитектурно-градостроительного продукта. Так нынешние общественные обсуждения являются лишь формальным ознакомлением населения прилегающих территорий с единичными объектами будущей застройки, которые, как правило, не могут существенно влиять на обсуждаемые проблемы архитектуры-градостроительства Украины. Поскольку современное строительство, как известно, – это преимущественно инвестиционные прибыльные объекты, что зачастую ведет к грубым нарушениям генерального плана развития поселений. Кроме того, в архитектурно-градостроительном законодательстве нет конкретных определений ответственности за указанные нарушения. Поскольку их причиной является отсутствие современных, комплексных, системно-контекстуальных, научных основ современного развития поселений Украины, без чего архитектурно-градостроительная деятельность научно не обоснована и стихийна.

Конкретные предложения относительно стратегии и тактики возрождения и развития архитектурно-градостроительной сферы Украины. Исходя из результатов многоаспектного анализа предпосылок, состояния, проблем, потребностей и возможностей населения Украины, а также тенденций

современной и прогнозируемой практики и теории, есть основания определить следующие приоритетные предложения стратегии и тактики действий, реализация которых будет способствовать возрождению и активизации современного развития архитектурно-градостроительной сферы:

- **первое** — неотложное выполнение целевой, экспериментальной апробации разных приоритетных, инновационных, концептуальных подходов относительно уточнения и совершенствования направлений, средств и источников современного развития архитектурно-градостроительной сферы Украины. Соответственно, используя новейшие научно-методические, экспериментальные отечественные и адаптированные зарубежные разработки для поиска достоверных, эффективных, оптимальных путей современного развития ключевой архитектурно-градостроительной сферы жизнедеятельности. Прежде всего таких, которые совершенствуют существующие энерго- и ресурсосберегающие, инновационные технологии, территориально компактных, линейно-узловых многофункциональных образований, которые сочетают разные базовые типы и виды человеческой, культурной и естественной составляющих целого. В частности касательно городского и сельского образа жизни, культуры и застройки, которые уже исторически устоялись и апробированы в Украине и подтверждают свой жизненный потенциал. Целесообразно использовать базу концептуальных, модельных, нормативных и методических предложений, разработанных и апробированных на исследованных нами городах – центрах Украины;

- **второе** — Прежде всего, это касается поддержки и стимулирования активно желающих выступить в качестве застройщиков собственными силами и средствами, в том числе за счет льготных кредитов, создания жилищно-строительных кооперативов для решения затронутых, актуальных вопросов.

Важно также внедрение персональной ответственности должностных лиц исполнительных органов местного самоуправления и других субъектов государственной, коммунальной службы, архитектурно-градостроительной сферы за решение актуальных проблем. Прежде всего, жилищной проблемы, что будет стимулировать необходимость приложения труда широких слоев населения. Для этого назрела потребность: возобновить действующее ранее в Украине законодательное требование относительно административной и криминальной персональной ответственности за служебную бездеятельность и нарушения в сфере градостроительства; продолжить совершенствование и упрощение процедуры подготовки разрешительной документации, исходных данных, согласований и тому подобное; запретить назначение на должности в государственных исполнительных органах архитектурно-градостроительной сферы лиц, которые не имеют профессионального образования и практики;

- **третье** — органам исполнительной власти местного самоуправления, их соответствующим подразделениям и коммунальным службам поселений обеспечить наличие всех необходимых распорядительных документов для подготовки исходных документов, принятия решения о предоставлении земельного участка для проектирования, строительства и принятия в эксплуатацию жилых, обслуживающих, дорожных, инженерных зданий и сооружений, прежде всего социального и льготного жилья для широких слоев населения. Определить персональную ответственность работников органов исполнительной власти за обеспечение неуклонного выполнения упомянутого в определенном законодательством минимальный срок;

- **четвертое** — необходимо существенная корректировка нормативно-правовых, методических, градостроительных, планировочных и проектных документов, в части предвидения новых подходов для удовлетворения потреб-

ностей и возможностей разных слоев общества, в первую очередь, относительно их жилищного строительства. Например, обеспечение правомерности сочетания в микрорайонах (жилых комплексах) поселений разных зон и видов комплексной застройки, которая должна включать зоны много- и среднеэтажной застройки, для мало- и среднечисленных семей, с участками общего пользования. А также малоэтажной блокированной застройки для больших семей с участками локализованного семейного пользования. Обеспечение, при этом, уточнения зон определенной этажности, их инженерно-энергетического обслуживания, возможности, как строительства, так и эксплуатации этих зон и объектов. Особенно это касается объектов строительства, которые выполняются собственными силами, жилищно-строительными кооперативами, при этом предусматривается поэтапное строительство и введение в эксплуатацию объектов архитектуры-градостроительства. В том числе это касается и строительства зданий и сооружений, развития дорог, инженерных сетей, объектов обслуживания, культуры, воспитания, образования, здравоохранения и спорта, благоустройства озелененных, рекреационных территорий, что сориентировано на формирование полноценных комплексов жилой среды.

- **пятое** — за средства государственного бюджета органами социального обеспечения должны быть разработаны образцовые типовые, рабочие проекты социального и льготного жилья для поселений разных регионов Украины, с уточнением на местах относительно конкретного поселения мест застройки и застройщика, с привлечением местных проектных организаций для возможности использования этих проектов непосредственно заказчиками-застройщиками. В первую очередь необходимо обеспечить удовлетворение потребностей малоимущих, многодетных и молодых семей, предоставление специ-

альных государственных кредитов на долгосрочный период с минимально допустимыми ставками. А также обеспечить их необходимой проектной документацией, местными строительными материалами, механизмами для строительства частного жилья, которое строится собственными силами, профессиональные консультации и архитектурно-строительный надзор и тому подобное.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Івченко А.С.* Вся Україна. – К.: ДНВП «Картографія», 2006. – 656 с.
2. *Ксенович М.* Визначення завдань і функцій сучасної української архітектури в умовах відродження України // Регіональні проблеми архітектури та містобудування. Збірник наук. праць. Вип. 9–10. Теорія і практика. Одеса, «Астропринт», 2007. – С. 466–486.
3. Національна програма розвитку архітектури України (Концепція). Звіт про науково-дослідну роботу. – К.: Українська академія архітектури, 1993. – 63 с.
4. *Островский В.* Современное градостроительство. – М.: Стройиздат. 1979. – 359 с.
5. *Паин Э., Попов А.* Горожанин и город: демократизация // Архитектура СССР №4, 1990. – С. 32–35.

СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ГОРОДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО»

Р.Р. Бикмухамедова, Н.В. Коростелева

ОЦЕНКА ОЗЕЛЕНЕНИЯ Р.П. ГОРОДИЩЕ КАК СОСТАВНОГО ЭЛЕМЕНТА ЗЕЛЕННОГО КАРКАСА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Проведена оценка озеленения р.п. Городище и обозначены основные проблемы в этой сфере.

Во всем мире экологическая ситуация, складывающаяся в городах, является предметом особого внимания официальных властей всех уровней, политических партий и общественных движений, средств массовой информации и широких слоев населения. Экологическая ситуация города – «зеркало», в котором отражается уровень социально-экономического положения страны, поэтому не случайно информация об экологической ситуации занимает одно из ведущих мест в политической и общественной жизни общества.

Основным базовым показателем, вносящим весомый вклад в формирование экологически благоприятной обстановки любой территории, служит уровень озеленения. На городской территории зеленые насаждения являются частью природно-экологического каркаса и основными рекреационными объектами. Растения выполняют важнейшие функции санитарно-гигиенического, микроклиматического, шумозащитного, оздоровительного, эстетического характера, являются неотъемлемым элементом, формирующим качество окружающей среды.

Зеленые насаждения играют огромную роль в формировании архитектурно-художественного облика любого населенного пункта, придают ему индивидуальные, своеобразные черты. Зеленые насаждения участвуют в фор-

мировании площадей, проспектов, улиц и других композиционных центров, с их помощью проявляются особенности или сглаживаются недостатки рельефа. Они украшают берега рек и водоемов. Объекты зеленого строительства сами должны являться и часто являются самостоятельными произведениями искусства.

Очень важны санитарно-гигиенические и микроклиматические функции системы озеленения. Городские насаждения призваны приближать условия окружающей среды к некоторым оптимальным показателям, характеризующим, так называемую, зону комфорта. Кроме того, зеленые насаждения являются глушителями шума. Эффект снижения шума зависит от характера посадок, породы деревьев и кустарников (точнее — формы, величины, строения кроны и характера облиствения), времени года, а также от силы шума, проходящего через насаждения. Таковыми являются, в первую очередь, хвойные растения. Вечнозеленые листовые также эффективны в борьбе с шумом во все сезоны года.

Одно из важнейших свойств зеленых насаждений — их санитарно-гигиенические функции, выражающиеся в способности повышать ионизацию и уменьшать бактериальную инфицированность воздуха, обогащать его различного рода фитонцидами и биологи-

чески активными веществами. Насаж-
дения снижают силу ветра, регулируют
тепловой режим, очищают и увлажняют
воздух, что имеет огромное оздорови-
тельное значение.

Зеленые насаждения — наилучшая
среда для отдыха населения городов и
поселков, для организации различных
массовых культурно-просветительных
мероприятий. Создание насаждений —
это не только средство улучшения сани-
тарно-гигиенических условий жизни в
отдельных населенных пунктах, но и
один из основных методов коренного
преобразования природных условий
целых районов. Значительную роль иг-
рают зеленые насаждения в архитектуре
города. Они служат прекрасным сред-
ством обогащения, а нередко и форми-
рования ландшафта города и занимают
ведущее место в решении архитектуры
парков и садов. Благодаря большому
архитектурно-планировочному и сани-
тарно-гигиеническому значению зеле-
ные насаждения являются одним из ос-
новных слагаемых, образующих ком-
плекс города или поселка.

По данным многолетних исследо-
ваний установлено, что 1 га насаждений
в течение часа поглощает в среднем 8 кг
углекислого газа, снижает на своей тер-
ритории концентрации вредных загряз-
нителей воздуха: сернистого ангидрида
от 0,27 до 0,08 мг/м³ (в 3,4 раза), серо-
водорода от 0,026 до 0,007 мг/м³ (в 3,7
раза). Группа деревьев задерживает 21–
86% пыли и на 19–44% снижает загрязне-
ния воздушной среды микроорганизма-
ми. За один теплый день 1 га леса по-
глощает из воздуха 280 кг углекислого
газа и выделяет при этом 220 кг кислоро-
да. Ежегодно тот же гектар леса задер-
живает на своих листьях 50–70 т пыли.

Таким образом, можно утверждать,
что при правильном применении зеле-
ных насаждений в благоустройстве насе-
ленных мест можно решить три задачи:

– техническая — защита от ветра,
снижение заносов, водители автомоби-
лей лучше воспринимают параметры
дороги, повороты;

– инженерно-биологическая — за-
щита от возникновения откосов эрози-
онного происхождения, от возможности
соскальзывания, а также от поднятия
почвенных вод;

– эстетическая — смена характера
оформления дорог, оформление оста-
новок и мест отдыха.

Что касается зеленого фонда р.п.
Городище, то он является составной ча-
стью природного комплекса области и
включает в себя озелененные террито-
рии различного назначения. Эти терри-
тории выполняют важнейшие экологи-
ческие, санитарно-гигиенические, ре-
креационные и эстетические функции
жизненно важные для жителей поселка.

Зеленые насаждения выступают в
двух одинаково важных ролях: как са-
мостоятельный и ценный объект
наблюдения и контроля, так и инди-
катор состояния окружающей среды, ха-
рактеризующий ее качество и соответ-
ствие условиям жизнеобеспечения тер-
ритории.

Современное состояние зеленых
территорий поселка следует признать
неблагоприятным. Под воздействием
антропогенных загрязнений, климатиче-
ских особенностей, неорганизованного
отдыха людей происходит деградация
озелененных территорий, сокращение
их площадей за счет развития селитеб-
ных и иных зон застройки. Сплошь и
рядом вдоль автомагистралей тянутся
однорядные посадки слишком далеко
друг от друга расположенных, плохо
развивающихся деревьев, без какого-
либо кустарника. Деревья при таком
расположении особенно страдают от
загрязнения: кроны растений обожже-
ны, листья подвержены некротическому
повреждению в течение всего вегета-
ционного периода. Эффективность таких
насаждений в снижении концентрации
выхлопных газов очень низка.

Географическое положение р.п. Го-
родище и климатические условия не
являются благоприятными для произ-
растания в нём зелёных насаждений.

Следовательно, проблема озеленения посёлка является важной.

Несомненным минусом озеленения поселка является неравномерность распределения зеленых массивов по их назначению. Так к озеленению общего пользования, в настоящее время можно отнести только бульвар, расположенный в центре населенного пункта, на территории поселка отсутствуют парки, скверы, бульвары и другие объекты, предназначенные для отдыха жителей. Поэтому можно с уверенностью говорить о том, что на сегодня на территории Городище не обеспечен нормативный показатель озеленения, который, согласно СП 42.13330.2011 должен составлять 8 м^2 на чел (для малых городов, к которым относится исследуемый поселок).

Озелененность р.п. Городище значительно меньше той величины, которая принимается за оптимальную. По статистическим данным численность населения р.п. Городище на 2013 г. составляет 21697 чел. Площадь зеленых насаждений общего пользования составляет 1,5 га. Таким образом на одного жителя поселка площадь зеленых насаждений в среднем составляет около $0,7 \text{ м}^2$, при норме 8 м^2 .

В настоящее время в поселке насчитывается 71,5 Га зеленых насаждений, из них 1,5 Га — насаждения общего пользования. Наиболее распространенными приемами озеленения Городище стали: рядовые посадки древесно-кустарниковых насаждений на тротуарах, разделительные и санитарно-защитные полосы при полном отсутствии парков.

Ассортимент зеленых насаждений, применяемых в озеленении поселка, не велик, если учесть, что в Волгограде имеются богатейший опыт и селекционный материал для выращивания устойчивых и высоко декоративных насаждений для озеленения населенных мест. В дендрологических садах Волгограда могут предложить более 400 видов растений, которые прошли многолетние испытания на морозо-, соле-, засухо-

устойчивость и могут быть использованы для разного рода озеленения населенных пунктов: массового, дополнительного - при построении ландшафтных композиций и т.д.

В настоящее время основу бульвара составляют деревья следующих пород: тополь бальзамический, вяз приземистый, ива плакучая, ясень зеленый. Из кустарников присутствуют: бирючина обыкновенная, кизильник блестящий. Что касается внутриквартального озеленения, то оно развивается чаще всего стихийно — здесь высаживаются вязы, тополя, а жители дополняют их плодовыми растениями и кустарниками. Вдоль улиц самый малочисленный видовой состав — тополь, береза, вяз. В тоже время эти насаждения наиболее уязвимы и особенно нуждаются в подборе устойчивого ассортимента, разработки новых приемов озеленения.

В неудовлетворительном состоянии в плане озеленения находятся санитарно-защитные зоны предприятий, признанные смягчить негативное влияние на жилые массивы выбросов вредных веществ в атмосферу. Большинство предприятий не имеет оборудованной в соответствии с санитарными нормами озелененной санитарно-защитной зоны, тогда как эффективность существующих технологий очистки выбросов вредных веществ в атмосферу может обеспечить только 80–95% очистки.

Таким образом, можно говорить о том, что недостаток озелененных территорий в сочетании с неравномерным размещением и отсутствием системы озеленения приводит к тому, что зеленые насаждения не выполняют в достаточной степени свои основные функции по формированию и оздоровлению городской среды. Однообразие посадок зеленых насаждений подчеркивается бедным ассортиментом деревьев и кустарников и вызывает психологический дискомфорт у жителей поселка. Поэтому решение проблемы улучшения состояния озеленения р.п. Городище является весьма актуальной.

Для улучшения общего состояния озеленения р.п. Городище можно рекомендовать проведение следующий мероприятий:

- Для защиты от пылевых бурь необходимо создание «зеленого кольца» вокруг поселка. Т.к. с северной части к поселку примыкает железная дорога, а за ней КССМ, то здесь ширину полосы необходимо сделать около 1000 м.

- Необходимо создать защитные зоны при промышленных и сельскохозяйственных предприятиях.

- Т.к. территория поселка подвержена сильным эрозионным процессам, то необходимо создать защитные полосы вдоль автомобильных дорог.

- Более тщательно продумать озеленение внутридворового пространства с целью улучшения санитарно-гигиенических условий и создания мест для отдыха. Увеличить озеленение детских садов, школ.

- Вокруг центральной части поселка в балках и оврагах создать парки отдыха.

О.А. Ганжа, Т.В. Соловьева

МЕТОД ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ ОПИСАНИИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Рассмотрен статистический метод главных компонент применительно к модели многомерного анализа.

Предположим, что экологическая служба некоторого города собрала информацию о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов на определенной территории: об уровне выбросов в окружающую среду и размещение отходов, об объеме инвестиций на природоохранные цели и здоровье жителей, о количестве зеленых насаждений, характере потоков транспорта, о составе и содержании различных загрязняющих веществ в воздухе и некоторые другие показатели, характеризующие экологическое состояние среды обитания [2].

Однако некоторые величины и показатели, определяющие состояние системы, невозможно измерить или даже описать, можно только предположить, что существует влияние некоторых неизвестных скрытых, т.е. гипотетических, факторов.

Число наблюдаемых параметров объекта может быть большим и их взаимосвязи очень сложными, но при этом существует относительно небольшое число новых факторов, которые могут быть представлены линейными комбинациями

наблюдаемых признаков и именно они обеспечивают основную часть изменчивости наблюдаемых значений [1].

Обычно при решении такого рода задач стремятся, с одной стороны, уменьшить число этих факторов, а с другой стороны — необходимо, чтобы они наиболее точно объясняли значения наблюдаемых параметров и наиболее полно описывали связи между ними. Выделяемые экологические факторы понимаются как общие, так как они влияют на все параметры наблюдаемого объекта. Гипотетические факторы нельзя измерить непосредственно, но оценить их влияние можно статистическими методами.

Применение многомерного статистического анализа позволит уменьшить число общих скрытых факторов и установить факторы, которые наиболее полно описывают связи между ними.

Практически ни одно современное исследование многомерных данных не обходится без применения метода главных компонент (англ. Principal Components Analysis, PCA).

Метод главных компонент (МГК) — это классический метод снижения раз-

мерности данных путем определения незначительного числа линейных комбинаций исходных признаков, объединяющих большую часть изменчивости данных в целом, дающий однозначное решение. МГК изобретен К. Пирсоном в 1901 г., иногда его называют преобразованием Кархунена-Лозва (англ. Karhunen-Loeve) или преобразованием Хотеллинга (англ. Hotelling transform).

МГК осуществляет переход к новой системе координат y_1, y_2, \dots, y_m в исходном пространстве признаков x_1, x_2, \dots, x_m , которая является системой ортонормированных линейных комбинаций.

Линейные комбинации представляют собой собственные векторы корреляционной матрицы. Первая главная компонента — это линейная комбинация, обладающая наибольшей дисперсией. Геометрически это выглядит как ориентация новой координатной оси y_1 вдоль направления наибольшей вытянутости эллипсоида рассеивания объектов исследуемой выборки в исходном пространстве признаков. Вторая главная компонента имеет наибольшую дисперсию среди всех оставшихся линейных преобразований, некоррелированных с первой главной компонентой. Она интерпретируется как направление наибольшей вытянутости эллипсоида рассеивания, перпендикулярное первой главной компоненте и т.п.

Практически, если число уже найденных главных компонент (или факторов) не больше, чем $m/2$, объясняемая ими дисперсия не менее 70%, а следующая компонента дает вклад в суммарную дисперсию не более 5%, факторная модель считается достаточно хорошей.

Рассмотрим одну из моделей многомерного анализа применительно к описанию эколого-экономических процессов.

Пусть имеется N объектов, каждый из которых описывается n признаками, которые можно описать численными значениями. В результате получится матрица данных вида:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1N} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nN} \end{pmatrix}.$$

Число n — количество признаков, описывающих объект исследования, может быть довольно большим. В этом случае задача состоит в том, чтобы иметь дело не со всеми этими признаками, а выявить небольшое число факторов, которые определяют по существу значения наблюдаемых признаков. Прежде чем перейти к статистической обработке наблюдаемых значений, их обычно центрируют и нормируют по формулам:

$$z_{ji} = \frac{x_{ji} - \bar{x}_i}{s_i^2}, \quad i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, N,$$

$$\text{где } \bar{x}_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_{ji}, \quad s_i^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (x_{ji} - \bar{x}_i)^2$$

— выборочные оценки среднего значения и дисперсии i -го признака.

После вычислений значений z_{ji} необходимо получить для каждого i -го признака зависимости вида

$$z_i = \sum_{k=1}^m a_{ik} f_k + \delta_i, \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

где f_1, f_2, \dots, f_m ($m < n$) — факторы, которые в общем случае скрыты; a_{ik} — искомые коэффициенты (факторные нагрузки); δ_i — остаточный фактор.

Общие факторы f_k ($k = 1, 2, \dots, m$) некоррелированными, случайными величинами с дисперсией, равной 1, либо неизвестными неслучайными параметрами. Остаточные факторы δ_i ($i = 1, 2, \dots, n$) — некоррелированные между собой, распределенные по нормальному закону случайные величины, не зависящие от общих факторов.

Задача состоит в том, чтобы оптимальным образом получить оценки факторных нагрузок a_{ik} ($k = 1, 2, \dots, m; i = 1,$

2,..., n). Если в качестве критерия оптимальности выбрать минимум расхождения ковариационной матрицей исходных признаков и той, которая получится после оценивания нагрузок, то метод получения оптимальных значений нагрузок понимается как метод главных компонент. При этом под «расхождением» матриц можно принять евклидову норму их разности [2].

Процедура выделения главных компонент подобна вращению, максимизирующему дисперсию (варимакс) исходного пространства переменных. Например, на диаграмме рассеяния вы можете рассматривать линию регрессии как ось X , повернув ее так, что она совпадает с прямой регрессии. Этот тип вращения называется вращением, максимизирующим дисперсию, так как критерий (цель) вращения заключается в максимизации дисперсии (изменчивости) «новой» переменной (фактора) и минимизации разброса вокруг нее.

После того, как найдена линия, для которой дисперсия максимальна, вокруг нее остается некоторый разброс данных. И процедуру естественно повторяют. В анализе главных компонент именно так и делается: после того, как первый фактор выделен, то есть, после того, как первая линия проведена, определяется следующая линия, максимизирующая остаточную вариацию (разброс данных вокруг первой прямой), и т.д. Таким образом, факторы последовательно выделяются один за другим. Так как каждый последующий фактор определяется так, чтобы максимизировать изменчивость, оставшуюся от предыдущих, то факторы оказываются независимыми друг от друга. Другими словами, некоррелированными или ортогональными.

Возникает естественный вопрос: сколько факторов следует выделять? В процессе последовательного выделения

факторов они включают в себя все меньше и меньше изменчивости. Решение о том, когда следует остановить процедуру выделения факторов, главным образом зависит от точки зрения на то, что считать малой «случайной» изменчивостью. Это решение достаточно произвольно, однако имеются некоторые рекомендации и на практике следование им дает наилучшие результаты, например, использование критериев Кайзера или каменистой осыпи.

Ценную информацию о структуре данных могут дать главные компоненты, полученные отдельно для различных классов объектов. В этом случае к интересным результатам может привести анализ не только главных компонент, но и главных компонент с высоким порядком. По определению на такие главные компоненты приходится минимальный процент дисперсии различных объектов. Поэтому они выражают устойчивые, стабильные свойства классов, инвариантные к изменчивости внутри классов.

Применение метода главных компонент позволит построить надежные эмпирические зависимости с меньшим числом максимально информативных переменных, которые будут отражать информативные свойства рассматриваемого явления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ганжа О.А., Соловьева Т.В. Разработка статистической модели, устанавливающей зависимость эквивалентного уровня звука в зоне регулируемого перекрестка от планировочных и транспортных факторов // Вестник Волгогр. гос. архит.-строит. ун-та. Сер.: Стр-во и архит. 2008. Вып. 11(30). — С. 158–162.

2. Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Ермаков В.И. и др. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. Пособие. — М.: ИНФРА-М, 2012. — С. 151–154.

Н.И. Дмитриева, Н.В. Коростелева

К ВОПРОСУ РАЗВИТИЯ МАЛОЭТАЖНОЙ ЗАСТРОЙКИ КАК АЛЬТЕРНАТИВЫ МНОГОЭТАЖНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

В данной статье был проанализированы перспективы малоэтажного строительства в целом по стране и в частности в Волгограде. Рассмотрены основные виды малоэтажной застройки и выделены ее преимущества по сравнению с многоэтажной застройкой.

Программа массового малоэтажного строительства весьма перспективна и имеет большой потенциал. Во всех развитых странах подавляющее большинство людей проживают в таунхаусах, коттеджах, малоэтажных домах. В монолитных высотках в основном работают — в них располагаются административно-офисные центры.

Что касается нашего государства, то еще 10 лет назад малоэтажное строительство (строительство коттеджей и пентхаусов) занимало всего 6% от общего ввода жилья в России. Но в последние годы ситуация резко изменилась: объемы строительства малоэтажек перешли 56% рубеж, загородное жилье перестало быть доступным только состоятельным гражданам, а само малоэтажное строительство явилось значимой антикризисной мерой, главным двигателем строительной индустрии.

В целом схема малоэтажного массового строительства была апробирована в Америке, где в конце второй мировой войны проблема с расквартированием миллионов солдат была решена массовой застройкой картофельных полей. В связи с простотой планировки строители сдавали «под ключ» 36 домов в день. Они были доступны для представителей среднего класса: первая выплата при покупке составляла \$100, далее \$60 в месяц выплачивалось по ипотеке. Помогло и развитие транспортной сети. В результате к 1990г. 45% населения страны проживало в пригородах крупных городов.

Российские власти также делают ставку на доступную цену: так премьер-

министр РФ Дмитрий Медведев заявил, что не менее 40% россиян в скором времени должны получить возможность купить качественное жилье эконом-класса стоимостью 30 тыс. руб. за квадратный метр (при том, в эту сумму входят перегородки и инженерные коммуникации).

В соответствии с данными многочисленных соцопросов, большинство россиян хотели бы жить «ближе к земле» - в таунхаусах, коттеджах или в районах малоэтажной застройки, т.е. даже в условиях активного развития больших городов, их застройки высотными многоквартирными домами и небоскребами, собственный дом все-таки является более естественным и приятным для человека жильем. Малоэтажное жилищное строительство имеет целый ряд неоспоримых плюсов:

- *некоторая автономия.* В своем доме человек может чувствовать себя свободнее, сохраняя свое личное пространство без шумных соседей. Не зря говорят «мой дом — моя крепость». Именно свой дом дает возможность реализовывать любые архитектурные затеи и проводить досуг так, как приятно человеку. Не думая о том, что его будут считать слишком шумным соседом;

- *естественность.* Жизнь в многоквартирном доме психологически давит на человека, что недавно в очередной раз доказали американские ученые. Потребность в учете мнения окружающих, постоянном соседстве с большим количеством не всегда приятных людей приводит к подавленности и раздражительности. Жизнь в своем доме проста и

естественна, дает человеку некоторую свободу быть самому себе хозяином. Было даже доказано прямое влияние высотности жилья на скорость старения. Человек психологически привязан к земле, и постоянная жизнь на высоте не идет ему на пользу.

- *экономия средств.* При возведении зданий с небольшим количеством этажей не требуется огромных затрат на сооружение мощного фундамента и на подготовительные земляные работы, что, по идее, должно снижать стоимость квадратных метров. К тому же количество согласований, через которые надо провести такую новостройку, меньше, чем у стандартных высотных проектов, благодаря чему малоэтажные комплексы строятся быстрее.

- *скорость строительства.* Малоэтажное строительство позволяет возвести жилье в небольшие сроки.

- *экологичность.* Малоэтажная застройка — это более благоприятная экологическая обстановка, т.к. строительство малоэтажных жилых зон предполагается на окраинах крупных городов или в небольшом отдалении от них, так сказать поближе к природе.

- *энергоэффективность.* При применении современных строительных технологий и материалов можно легко достичь необходимый уровень теплоэффективности в малоэтажных домах в соответствии с современными требованиями.

Поэтому можно считать, что массовое малоэтажное строительство очень перспективно и обладает большой возможностью для претворения в жизнь планов государства по обеспечению россиян комфортным и недорогим жильем.

Сегодня к реализации готовится более 100 проектов малоэтажных коттеджных поселков в различных субъектах Российской Федерации. В этой программе активно задействовано Национальное агентство малоэтажного и коттеджного строительства (НАМИКС) и крупные российские девелоперы, переориентировавшиеся с многоэтажного строительства на малоэтажное. На подходе — строительство малоэтажного го-

рода-спутника Петербурга «Южный» (девелопер «Старт девелопмент»), возведение микрорайона «Аркажская слобода» в Великом Новгороде (девелопер «РРТ»), серийный ввод жилья эконом-класса компании «МИЭЛЬ» и т.д.

Волгоград довольно долгое время шел вразрез с мировыми тенденциями, форсируя строительство панельных и монолитных многоэтажек. Между тем, у малоэтажной застройки очевиден ряд преимуществ. Во-первых, это более благоприятная экологическая обстановка. Во-вторых, это обеспечение необходимой инфраструктурой — одновременно с возведением жилых домов строится необходимое количество детских садов, школ, поликлиник, торговых центров. В Волгограде строительство масштабных жилых комплексов, особенно точечная застройка, еще больше усложняла ситуацию с образованием, социальным бытовым и медицинским обслуживанием, поскольку не сопровождалась строительством пропорционального количеству новоселов объема объектов инфраструктуры. Втиснутые в сложившийся район новостройки не давали значимого объема нового жилья, но очень усилили социальную напряженность — местные жители зачастую активно сопротивлялись новому строительству на месте скверов и детских площадок. Еще одним плюсом строительства малоэтажных домов, а именно индивидуальных домов, является менее жесткие требования к территории, используемой для их строительства. Так, такой вид застройки можно возводить на сложном рельефе, который в достаточном количестве присутствует в городе Волгограде.

Но, к сожалению, у данного типа застройки есть и недостатки. Они не относятся конкретно к отдельному человеку, а имеют скорее более глобальный, государственный характер. Построить высотный дом намного экономичнее в отношении финансов, площади выделяемого жилого участка и количеством семей, которые получают жилье на небольшой городской площади. А выделение участков под индивидуальную застройку в стесненных условиях

растущих городов часто оказывается неразрешимой проблемой. К тому же при невысокой плотности застройки на сегодняшний день все труднее и труднее добиться высокой эффективности инвестиций.

Свой дом – имущество не из дешевых. Покупка земельного участка и строительство самого сооружения часто оказываются не самыми сложными и дорогостоящими процедурами. Больше времени и денег уходит на бюрократическую волокиту: узаконение земли, создание архитектурного проекта, его подтверждение в длинном перечне заинтересованных инстанций и т. д. Все это забирает много сил, потому люди часто бросают мечту обзавестись собственным домом.

К тому же чаще всего строительство коттеджных поселков проводится на территориях с плохой транспортной инфраструктурой, что также негативно сказывается на привлекательности данной застройки, т.е. что бы добраться до своего дома необходимо обязательно иметь индивидуальный транспорт.

В последние годы государство пытается максимально расширить масштабы индивидуальной застройки. Для этого предпринимаются попытки упростить процедуру организации и узаконения

строительства, оформления всего ряда необходимых документов. Но пока этого не произошло, приобретение квартиры остается единственным вариантом для получения жилья у семей с небольшим достатком.

Поэтому, для успешного развития малоэтажного строительства необходимо сделать его доступным для людей со средним уровнем дохода. Для этого нужно повсеместное внедрение передовых, экономичных строительных технологий.

Для комфортного проживания в районах малоэтажного строительства необходима выверенная и удобная концепция застройки. Также необходимо обеспечить транспортную доступность районов малоэтажной застройки и минимизировать стоимость подведения коммуникаций. Спрос на малоэтажное строительство растет с каждым годом и обеспечение доступным и комфортным жильем россиян — дело чести правительства РФ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Казейкин В.С., Баронин С.А., Черных А.Г., Андросов А.Н. Проблемные аспекты развития малоэтажного жилищного строительства в России. Монография, 2011.

О.В. Конишева, Н.В. Коростелева

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ОСВОЕНИЯ СЛОЖНОГО РЕЛЬЕФА ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

В данной статье был проведен анализ перспектив градостроительного развития города Волгограда.

Развитие городов влечет за собой сокращение пригодных земель и выдвигает проблему изыскания новых, дополнительных земельных ресурсов для городского строительства. В настоящее время широко обсуждаются варианты перспективного развития Волгограда. Это связано в первую очередь с тем, что в городе низкая обеспеченность населения жилищным фондом (20 кв.

м/чел., что на 1,8% ниже среднего значения по РФ) и небольшие объемы строительства.

В связи с тем, что Волгоград очень вытянут в длину (около 100 км) одним из основных вариантов развития является рост города в сторону степей, что расширит его территорию, преобразуя сложившуюся исторически линейную структуру в наиболее удобную комби-

нированную. Однако, рассматриваемые территории находятся в отдалении от Волги и, как следствие, имеют более засушливый климат по сравнению с уже освоенными землями. Поэтому еще одним вариантом для дальнейшего развития города без расширения его территориальных границ может быть освоение так называемых «непригодных» территорий в пределах городской черты, которые, при проведении соответствующих мероприятий по инженерной подготовке, могут использоваться под различные виды строительства:

- создание ландшафтно-рекреационных зон;
- коммунально-складских зон;
- зон жилой и общественной малоэтажной застройки.

По оценкам ЦНИИП градостроительства РААСН, до 50% неудобных земель в пределах городской черты составляют участки со сложным рельефом, который оказывает влияние практически на все аспекты архитектуры и строительства — от особенностей восприятия архитектурно-пространственной композиции застройки до методов строительного производства. Экономическая эффективность строительства во многом зависит от степени научной обоснованности проектных решений. В Волгограде «неудобные» для строительства территории составляют порядка 20%. Их основным недостатком является малая компактность, затрудняющая условия расселения, нарушающая функциональное единство города. К тому же освоение такого «территориального резерва» позволит значительно сократить изъятие сельскохозяйственных земель.

Темпы вовлечения «непригодных» земель в градостроительную практику очень низкие. Сложность освоения этих территорий связана с целым рядом местных условий и в первую очередь с рельефом.

О градостроительной точки зрения наличие оврагов на территории города, развитие сети и рост отдельных оврагов являются крайне нежелательными по

целому ряду причин, к числу которых в первую очередь следует отнести:

а) расчленение территории города, осложняющее его планировочное решение;

б) осложнение в связях между районами, с центром города и притягивающими центрами (культурными, спортивными и др.);

в) наличие в селитебной территории города неудобных и исключаемых из использования территорий, что не может не отражаться на экономике проектирования, строительства и эксплуатации города;

г) необходимость сооружения мостов и других сооружений в связи с переходом оврагов,

д) возможное разрушение зданий, сооружений, дорог и подземных коммуникаций города при росте оврагов и приближения их к этим сооружениям;

е) осушение территории, прилегающей к оврагу вызывающее понижение влажности почвы (обсыхание), что плохо отражается на росте зеленых насаждений, а иногда и на устойчивости зданий и сооружений (изменение условий естественного основания);

ж) засорение русел рек и долин выносами грунта из оврагов.

Естественно, что территории, неблагоприятные для строительства, но включаемые в общую площадь города, в частности в его селитебной зоне, требуют специальных мероприятий по инженерной подготовке этих территорий и их приспособлению к тому или иному использованию в градостроительных целях.

Одним из вариантов рационального использования овражных территорий Волгограда может стать строительство на их склонах малоэтажных жилых и общественных зданий.

Повышенный комфорт проживания, большая гибкость специальных типов малоэтажных зданий для сложного рельефа, возможность использования местных строительных материалов, возможность обходиться без мощных кранов в условиях сложного рельефа и

другие преимущества позволяют рекомендовать эти здания к широкому применению в городском строительстве наряду с многоэтажной застройкой.

К основным преимуществам малоэтажной жилой застройки по сравнению с традиционными для России строительством многоэтажного жилья следует отнести:

1. *социально-психологический комфорт проживания*;

2. *доступность*: при наличии земельного участка строительство индивидуального жилого дома может осуществляться одной семьей самостоятельно или строительной бригадой, при этом цена не превысит 15–20 тыс. руб. за 1 кв.м.;

3. *индустриальность*: современные технологии индустриального массового возведения малоэтажного жилья позволяют обеспечить более низкую себестоимость по сравнению с многоэтажным жильем, эксплуатационные затраты для такого жилья существенно ниже, чем для многоэтажного;

4. *энергоэффективность*: при применении современных строительных технологий и материалов можно легко достичь необходимый уровень теплоэффективности в малоэтажных домах в соответствии с современными требованиями. Это позволяет выполнить требование Указа Президента РФ «О некоторых мерах по повышению энергетической эффективности российской экономики» от 4 июня 2008 г. №889, которым предусмотрено снижение к 2020 году энергоемкости валового внутреннего продукта РФ не менее, чем на 40%, а также применить Федеральный закон №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности»;

5. *экологичность*: комплексное малоэтажное жилищное строительство планируется осуществлять преимущественно на пригодных территориях, которые являются более экологически безопасными, чем территории городов; малоэтажное строительство предполагает минимальное воздействие на

окружающую среду; в качестве строительных материалов используется экологически чистое сырье и практически безотходное производство;

6. *динамичность*: современные технологии массового возведения малоэтажного жилья позволяют обеспечить строительство жилых домов в более короткие сроки, чем строительство многоэтажных домов; более низкие (по сравнению с производством традиционных строительных материалов) финансовые затраты и более короткие сроки запуска заводов по производству строительных материалов для малоэтажного домостроения позволяют ускорить строительство доступного жилья.

К преимуществам малоэтажного жилищного строительства относят также то, что гражданин, собственник жилого дома, как правило, является собственником земельного участка, на котором расположен такой дом. Он имеет право эксплуатировать жилой дом, использовать участок по своему усмотрению, осуществлять расширение, реконструкцию такого дома.

Необходимо отметить экономическую выгоду комплексной малоэтажной застройки, которая заключается в снижении затрат строительства за счет централизации производства, транспортировки и доставки необходимых строительных материалов. Комплексная малоэтажная застройка позволит также ориентироваться на автономные локальные тепловые источники, для создания которых должны использоваться энергосберегающие материалы. Это позволит, с одной стороны, решить проблему дефицита энергетических мощностей при строительстве, а с другой — сэкономить значительные средства не только компаний, оказывающих коммунальные услуги, но, в первую очередь, и средства собственников жилья.

Организация на овражных территориях коммунально-складских и ландшафтно-рекреационных зон возможна в большей степени из-за не таких жестких требований, предъявляемых к инже-

нерной подготовке, как при строительстве жилых и общественных зданий. Сложным рельеф выгодно подчеркнет особенности садово-парковой композиции в рекреационных зонах или поможет компактно разместить объекты коммунально-складской зоны вблизи транспортных сетей внутри города, не увеличивая его площадь.

В заключение можно сделать вывод, что использование овражных и балочных территорий города Волгограда под малоэтажное строительство, организацию коммунально-складских и ландшафтно-рекреационных зон является наиболее рациональным решением проблемы по освоению территорий со сложным рельефом. Это поможет

уплотнить существующую застройку города, увеличить обеспеченность жителей жилищным фондом, увеличить площадь зеленых насаждений в черте города. Как было отмечено ранее, выразительные архитектурные формы зданий, запроектированных на склонах оврагов, смогут разнообразить типичную застройку города, внести в нее новые планировочные акценты, избавив его жителей от гомогенной среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Казейкин В.С., Баронин С.А., Черных А.Г., Андросов А.Н. Проблемные аспекты развития малоэтажного жилищного строительства в России. – М.: Инфа-М, 2011.

Н.В. Коростелева

К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ БЛАГОПРИЯТНОГО АКУСТИЧЕСКОГО РЕЖИМА В ГОРОДАХ ЛИНЕЙНОГО ТИПА

В данной статье был проведен анализ влияния акустического загрязнения на жителей селитебных территорий города Волгограда. Стоит отметить, что особый интерес исследования уровней шума в нем представляют из-за архитектурных особенностей города и своеобразия транспортной сети, что в комплексе дает высокие уровни вредного воздействия шума.

Волгоград, являясь связующим звеном южного экономического центра со всей Россией, исторически сложился как развитый промышленный город. По численности населения он относится к наиболее крупным городам России. Вместе с тем, по своей планировочной структуре Волгоград в значительной степени отличается от других промышленных центров подобной величины. Засушливые степные условия района и стремление использовать реку Волгу в качестве основной транспортной магистрали предопределили тяготение города к реке, вдоль правого берега которой он вытянулся узкой лентой. Ширина города в некоторых местах не превышает 5–7 км при общей длине свыше 80 км.

Волгоград является типичным представителем линейного города. Рас-

положение промышленных предприятий и жилых комплексов вдоль Волги создало характерную для города линейно-групповую форму размещения его элементов. Значительная его растянута предопределила необходимость создания ряда продольных магистралей, которые проходят по селитебной территории, обеспечивая устойчивую связь между отдельными административными районами города. Такое размещение магистралей обусловлено ландшафтными особенностями рельефа, линейной планировочной схемой города и размещением промышленных предприятий вдоль Волги. В поперечном направлении связь между жилыми районами и промышленными зонами осуществляется с помощью поперечных магистралей

Помимо того, что Волгоград является крупным промышленным центром, т. е. ежедневно подвергается негативному воздействию работающих предприятий, свою лепту в экологическую обстановку города вносит и транспорт. Так в Волгограде уровень автомобилизации (согласно исследованиям аналитического центра «АльфаСтрахование») составляет 232 автомобиля на тысячу человек. За период с 2000 до 2010 гг. этот показатель увеличился на 45% [1]. По прогнозам специалистов, через 20 лет уровень автомобилизации может удвоиться.

В связи с увеличением количества индивидуального лёгкового транспорта у жителей, возросла интенсивность движения по основным магистралям и улицам города, а возросшая интенсивность движения транспортных потоков непосредственно ведёт к увеличению шума в городах.

Анализ транспортной сети Волгограда показал, что все основные магистрали значительно перегружены транспортом, движение которого имеет прерывистый и пульсирующий характер. Пропускная способность магистралей ограничена пропускной способностью перекрестков, ввиду малой протяженности перегонов. Это объясняется тем, что улично-дорожная сеть Волгограда и характер жилой застройки сформировались без учета такого мощного антропогенного вторжения, как транспортные потоки. Усложнилась экологическая обстановка, растёт уровень аварийности, падают показатели эффективности функционирования общегородской транспортной сети. Основной причиной существующего положения стал рост автомобильного парка в городе при практически исчерпанных ресурсах увеличения площади проезжей части магистралей.

Не менее мощным источником акустического загрязнения выступает и железнодорожный транспорт. Высокие уровни шума обусловлены шумом проходящих товарных, пассажирских и электропоездов, а также маневровыми операциями и звуковыми сигналами на

станциях и в пути следования. Одной из особенностей линейной структуры города является то, что железнодорожная ветка проходит параллельно реке Волге через всю селитебную территорию Волгограда. И, если автотранспортные потоки являются основным источником шума в дневное время, то железнодорожный транспорт создает наиболее неблагоприятную ситуацию в ночное время.

Тишина приобретает стоимость дефицитного товара. Экономика города несёт существенные материальные потери. Квартиры в тихих районах резко подорожали, увеличились затраты людей на лекарства и лечение от болезней, вызванных высокими уровнями городских шумов, возросли экономические убытки в результате снижения производительности труда.

Об актуальности проблемы снижения уровня шума в городе Волгограде свидетельствуют такие цифры, как нахождение 70% территории города в зоне шумового дискомфорта при наблюдаемой величине превышений допустимого уровня шума на отдельных территориях города и в квартирах жилых домов в среднем 10–20 дБА [2]. В структуре жалоб населения на негативные факторы окружающей среды 32% жалоб связано с повышенным шумом (по данным социологических опросов шум попадает в «тройку» наиболее актуальных экологических проблем [3]).

Последствия массового воздействия повышенного шума проявляются в росте заболеваний слухового аппарата, нервной системы, нарушениях режима сна.

Шумовая нагрузка безразлична для детского организма, она ведёт к нарушению регуляторных функций центральной нервной системы. У школьников, занимающихся в классах с суммарным уровнем проникающего шума выше 45 дБА, происходит понижение слуховой чувствительности из-за утомления органа слуха, изменяется скрытое время условной акустико-моторной реакции, вследствие развития охранительного

торможения в коре головного мозга, наблюдаются сдвиги со стороны вегетативной системы. Резко страдает умственная работоспособность. Школьникам требуется больше времени на выполнение учебных заданий, повышается количество ошибок.

Очень остро реагируют на шум больные люди, особенно страдающие нервными заболеваниями, болезнями сердечно-сосудистой системы, тяжёлые послеоперационные больные. Шум влияет на эффективность лечебного процесса и увеличивает пребывание больных в лечебных учреждениях [4].

Шум является одним из наиболее нетерпимых раздражителей в ночное время, он нарушает сон и отдых человека. Отсутствие нормального отдыха после трудового дня приводит к тому, что естественно развивающееся после работы утомление не исчезает, а постепенно переходит в хроническое переутомление, способствующее развитию некоторых заболеваний, таких как расстройство нервной системы, гипертоническая болезнь. Постоянное действие шума может явиться причиной язвенной болезни, гастрита в результате нарушения секреторной и моторной функций желудка.

Существует зависимость между ростом общей заболеваемости и длительностью проживания в шумных городских условиях. Так, значительный рост общей заболеваемости населения отмечается после 10 лет проживания в условиях постоянного воздействия шумов с уровнем 80 дБА и выше [4].

Научные данные убедительно свидетельствуют: шум – коварный враг, он оказывает более вредное влияние на организм человека, чем курение; акустические раздражения исподволь, подобно яду, накапливаются в организме, все сильнее угнетают нервную систему.

Все это говорит о необходимости серьезного отношения к требованиям снижения шума, как при проектировании новых районов, так и при реконструкции сложившихся.

Несмотря на остроту проблемы в городе принимаются не все возможные меры, позволяющие сдержать рост шумовой нагрузки и снизить сверхнормативный шум.

На сегодняшний день борьба с шумом в городах России должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 53187-2008 «Акустика. Шумовой мониторинг городских территорий» и требованиям СП 51.13330.2011. «Защита от шума».

Практика обязательного выполнения шумозащитных мероприятий существует только во вновь проектируемых микрорайонах или для отдельных объектов строительства: меры по защите от шума должны быть предусмотрены проектными решениями, проходящими государственную экологическую экспертизу. Однако и для данных типов территорий сложившаяся практика несовершенна. Проектной документацией предусматриваются меры в объеме, исключающем дополнительный вклад вновь проектируемых объектов в уже существующий на территории сверхнормативный шум. Кроме того, дальнейший контроль за правильностью заложенных проектных решений и соответствием им реализованного проекта (в части шума) практически не осуществляется: в законодательстве отсутствуют специальные требования о подтверждении правильности проектных решений натурными замерами после ввода объекта в эксплуатацию и выхода его на полный режим работы.

В районах сложившейся застройки шумозащитные мероприятия практически не осуществляются (ни на территории, ни в квартирах жилых домов). Это связано как с высокой затратностью мероприятий, так и техническими трудностями применения строительно-акустических и градостроительных мер регулирования уровня шума в условиях плотной застройки.

На целом ряде территорий города уровень шума вообще не нормируется. К ним относятся территории, являющиеся сегодня наиболее акустически благо-

получными – территории парков. Для сохранения акустически благополучных территорий необходимо установить требования к допустимому уровню шума на этих и других ненормируемых типах территорий.

Кодексом Волгоградской области «Об административной ответственности» предусмотрена ответственность за действия, которые могут нарушить покой граждан в ночное время суток, в том числе за использование звуковой охранной сигнализации автомашин, производство ремонтных, строительных и строительно-погрузочных работ, использование пиротехнических средств и иные действия. Однако практика применения норм закона незначительна, что объясняется сложной процедурой установления виновного. На федеральном уровне специального законодательства по вопросам регулирования уровня шума нет.

В этих условиях для сохранения акустически благополучных территорий города, недопущения ухудшения качества среды обитания по фактору шума, снижения сверхнормативного шума необходимо масштабное внедрение шумопонижающих технологий во всех сферах городского хозяйства и промышленности, разработка специальных мер по снижению уровня шума, ужесточение мер ответственности за нарушения, связанные с созданием сверхнормативного шума при упрощении процедур привлечения к ответственности.

Основными направлениями деятельности по снижению шумового воздействия от автотранспорта, по нашему мнению, должны стать:

- разработка мероприятий, имеющих шумопонижающий эффект, при разработке городских программ и схем развития транспортных систем города, а также при разработке целевых городских программ, в которых затрагиваются

вопросы, связанные с изменением шумового режима;

- внедрение применения шумопонижающего дорожного покрытия при проведении строительства, реконструкции и капитального ремонта дорог в городе;

- разработка системы ограничительных мер в части движения в ночное время по территории спальных районов города Волгограда отдельных видов транспортных средств (например, мотоциклов и большегрузного транспорта);

- оборудование железнодорожных веток, проходящих в непосредственной близости от жилых домов шумозащитными экранами;

- внедрение системы контроля соблюдения требований к внешнему уровню шума автомобилей при прохождении государственного технического осмотра транспортных средств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аналитический центр «АльфаСтрахования»: Обеспеченность россиян автомобилями за год увеличилась на 3,2% (2013) // alfastrah.ru: официальный сайт страховая компания «АльфаСтрахование». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.alfastrah.ru/news/index.php?ELEMENT_ID=721580 (Дата обращения: 3 апреля 2014 г.)

2. Коростелева Н.В. Оценка шумового режима примагистральных территорий города Волгограда и разработка рекомендаций по созданию оптимальных условий проживания // Вестник ВолгАСУ. Серия : Строительство и архитектура. – Волгоград, 2011. – Вып. 23 (42). – С. 240–243.

3. Коростелева Н.В., Косицына Э.С. Оценка акустического режима примагистральных территорий города Волгограда // Вестник ВолгАСУ. Серия : Строительство и архитектура. – Волгоград, 2005. – Вып. 5 (17). – С. 168–172.

4. Паранько Н.М. Влияние транспортного шума на население крупного промышленного города // Гигиена окружающей среды : тез. докл. Респ. науч. конф. – Киев, 1984. – С. 162–164.

Э.С. Косицына, О.А. Светличная, А.В. Яковлева

К ВОПРОСУ О КОНЦЕПЦИИ КОМПЛЕКСНОГО БЛАГОУСТРОЙСТВА ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ВОЛГОГРАДА)

Благоустройство жилой территории – это создание комфортных условий жизнедеятельности и отдыха населения. Благоустроенная территория обеспечивает жителям здоровую среду обитания, близкую к природной, оптимальные условия для отдыха взрослых, нормального развития детей, хозяйственно-бытовой комфорт и связь жилища с естественным природным окружением.

На сегодняшний день тема благоустройства города Волгограда является актуальной и входит в состав наиболее важных задач. При нынешней плотной многоэтажной застройке сложно говорить о дворовом пространстве, поскольку мы видим островки, оставленные под озеленение, с набором стандартных детских сооружений, как правило, четкой геометрической формы. Современное состояние дворовой среды, не отвечает не только актуальным потребностям жителя, но и не обеспечивает жизненно важные человеческие функции кратковременного отдыха, хозяйствования, воспитания и общения на ближайшей территории.

Квартиры первых этажей жилых домов перепланировываются в учреждения обслуживания, другими словами: система предприятий повседневного пользования буквально «втискивается» в структуру жилой среды, влача за собой уйму припаркованных автомобилей. Сейчас это одна из основных проблем жилого двора: конфликт между автомобилем и человеком. Стихийная парковка автомобилей внутри двора создает не только визуальный дискомфорт, но и затрудняет доступ жителям к озелененным пространствам. Эту проблему смело уже можно назвать глобальной, поскольку за последнее десятилетие уровень автомобилизации вырос в 5 раз.

Стремительное развитие современных строительных технологий представляет многообразие решений в организации дворовой территории. Жилое пространство дворов не может оставаться маловыразительным, поэтому необходим выбор наиболее соответствующих элементов для конкретной территории, нестандартность решений. Необходимо создание идеи организации единого, цельного пространства, имеющего индивидуализацию и «запоминаемость места».

В целом, придомовая территория многоквартирного дома — это прилегающий земельный участок, относящийся к общему имуществу многоквартирного дома, принадлежащему всем собственникам. Включает в себя пожарные проезды, сушилки для белья, детские площадки, коллективные автостоянки, гаражи, детские и спортивные площадки в границах земельного участка, на котором расположен многоквартирный дом.

В микрорайонах современной эпохи двор можно представить как набор унифицированного оборудования, но, стоит отметить, что качественно поменялся материал изготовления. На смену неуютным железным турникам и качелям приходят комфортные из прочного пластика игровые городки.

Территория жилого двора многоквартирного дома — это переплетение различных видов деятельности, форм поведения, а, следовательно, конфликтов и несоответствия. Человек, обживая пространство, приспосабливает его к своим потребностям. Для учета всех потребностей составлен список основных элементов благоустройства придомовой территории:

- гостевых автостоянок для кратковременной парковки;

- обеспечение функционирования внутриквартальных проездов и разворотных площадок для автомашин;

- детских площадок и игровых комплексов;

- площадок для тихого отдыха с полосами зеленых насаждений;

- хозяйственных площадок;

- пешеходных дорожек.

Нельзя считать, что полноценное благоустройство городских территорий выполнено, если природа полностью вытеснена и заменена памятниками и компонентами из мрамора, бетона, стали и стекла. Благоустройство территорий не может и не должно обходить стороной озеленение, места, где отдыхают люди и их дети должно включать в себя огромное количество цветов, кустарников, деревьев. Это важно не только для того, чтобы все выглядело красиво, но и жизненно важно для борьбы с городским смогом, это очищает город.

В связи с этим, в разрабатываемой концепции рассмотрены следующие проблемы:

- 1) выбор площадки и её зонирование;
- 2) гармонизация стиля и малых архитектурных форм с окружающей средой;
- 3) санитарно-гигиенические и экологические условия выбираемой площадки;

- 4) выбор малых архитектурных форм и снарядов интеллектуальной направленности;

- 5) повышение качественных показателей малых архитектурных форм и снарядов и их гигиенических и бактерицидных качеств;

- 6) дифференцированный подход к подготовке основания для покрытия площадки декоративной брусчаткой и малых архитектурных форм с учётом грунтовых условий и способов ухода.

Основные задачи типовой программы комплексного благоустройства дворовых пространств Волгограда заключаются в следующем:

- оздоровление окружающей среды;

- проектное оснащение двора всеми необходимыми функциональными зонами;

- создание комфортных условий проживания населения;

- обогащение ландшафта;

- увеличение привлекательности и живописности.

Таким образом, пространство двора должно быть универсальным, сочетающим потребности всех возрастных групп жителей, и непременно безопасным и обозреваемым.

Е.В. Нестеренко, Н.В. Коростелева

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ТУАЛЕТОВ В МЕСТАХ МАССОВОГО ПРЕБЫВАНИЯ ЛЮДЕЙ КАК ФАКТОР СО- ЗДАНИЯ БЛАГОПРИЯТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Проанализирован вопрос размещения общественных туалетов в городах России, выявлены основные проблемы и предложены пути их решения.

Города, в которых множество парков, скверов, рекреационных зон, чистые и удобные улицы, приличные городские туалеты, создают условия для позитивного мироощущения.

Любому городу нужны стационарные общественные туалеты. Они должны быть чистыми, красивыми и доступными для всех желающих, в том числе и

инвалидов. Туалет — может быть украшением города.

В России большая часть действующих нормативных и законодательных актов, касающихся проектирования, строительства, норм оборудования, размещения, эксплуатации, создавались в СССР или основаны на актах советской эпохи. До сих пор не существует юриди-

чески вменяемых «правил игры» на туалетном рынке. Именно этим во многом объясняется неудовлетворительное состояние общественных туалетов в России.

До сегодняшнего дня основным документом, определяющим санитарные требования к общественным туалетам, является СанПиН № 983–72 от 19 июня 1972 года «Санитарные правила устройства и содержания общественных уборных», который, безусловно, устарел. Но даже и его требования как не соблюдались, так и не соблюдаются по сей день. Например, согласно этому документу радиус обслуживания общественных уборных в городах не должен превышать 500–700 м. Кроме того, СанПиН гласит, что во всех общественных уборных должны быть предусмотрены устройства унитазов, удобных для пользования детьми. Этого тоже как не было, так и нет. Об инвалидах даже не упоминается, поскольку в СССР такой проблемы не существовало.

Так, например, Волгоград, крупнейший город с численностью населения более 1 млн. человек, однако на улицах, площадях и местах массового скопления людей ни осталось, ни одного общественного туалета.

Согласно правил благоустройства территории городского округа Волгоград [2, п. 21.1] физические и юридические лица независимо от форм собственности и иные хозяйствующие субъекты, осуществляющие на территории Волгограда деятельность, связанную с посещением населения, в том числе на территории строительных площадок на период строительства объектов, объектов торговли, общественного питания, оптовых, мелкооптовых, вещевых, продуктовых складов и рынков, автозаправочных станций, автостоянок, автомоек, станций технического обслуживания автомобилей, парков культуры и отдыха, зон отдыха и пляжей, объектов коммунально-бытового назначения, кладбищ, обязаны обеспечить наличие на закрепленных территориях стационар-

ных туалетов (или биотуалетов при отсутствии канализации) как для работников, так и для посетителей. Устройство выгребных ям на указанных объектах запрещается. На основании тех же правил [1, п. 21.7] на территории Волгограда устанавливается следующий режим работы общественных туалетов:

- с 07.00 часов до 23.00 часов — в весенне-летний период;
- с 07.00 часов до 19.00 часов — в осенне-зимний период.

Эту проблему частично пытаются решить, устанавливая временные строительные туалетные кабинки, так называемые биотуалеты, которые имеют не презентабельный вид, физически и морально устарели.

А ведь когда-то наш город вполне соответствовал количеству туалетов на душу населения. Сегодня на местах бывших общественных туалетов открыты рестораны, магазины и даже офис политической партии.

Знатные туалеты располагались когда-то на улице Советской напротив Центрального рынка, на улице Комсомольской. Сегодня в одной из популярных уборных работает ресторан. Туалет на улице Гагарина преобразовался в два магазина. Оба больших стационарных туалета у музея-панорамы давным-давно закрыты.

Исчез большой общественный туалет на верхней террасе Центральной набережной. По проекту над этой уборной должны были возвести второй этаж и открыть там кафе. Кафе открыли, а вот с общественным туалетом ничего не получилось.

В общественном туалете Ворошиловского района в сквере имени Саши Филиппова в небольшом здании на ул. Циолковского, 18Д расположился штаб «Единой России».

На данный момент функционируют только туалеты, которые заложены в проекты строительства зданий предприятий общественного питания, торговых офисных и бизнес центров и т.д. Про-

блему частично решает появление огромного количества гипермаркетов, где за вход платить не нужно: туалет включен в стоимость товаров и услуг.

В связи со сложившейся ситуацией потенциальные туристы Волгограда получили дополнительную проблему. Хотя сейчас Волгоград и не очень избалован многочисленными гостями. Но сегодня здесь ставят цель создания крупного туристического центра и к тому же, в преддверии чемпионата мира по футболу хотелось бы видеть благоустроенный и отвечающий мировым требованиям город.

Мировая практика показывает, что туалеты могут стать украшением городской среды. Современные модульные туалеты автономного типа, которые не зависят от инженерных коммуникаций (водопровод и канализация) и могут быть установлены в любой точке города. Туалеты имеют привлекательный внешний дизайн, благодаря которому прекрасно вписываются в архитектурно-исторический городской ландшафт. Предлагаемые модульные туалеты состоят из 2-х просторных туалетных кабин с изысканной отделкой керамогранитом. Кабины имеют независимые входы. В модульном туалете также выделено служебное помещение, в котором размещается вспомогательное оборудование. В комплектацию такого туалета входят:

- 2 удобных вакуумных унитаза;
- 2 умывальника;
- краны с дозаторами для подачи воды;
- сушилка для рук;
- антивандальные зеркала из нержавеющей стали;
- энергосберегающие и светильники;
- эффективная система отопления, включающая подогрев полов матами помещений тепловыми вентиляторами;
- служебное помещение обогревается электрическим конвектором.

Вопрос установки модульных туалетов необходимо рассматривать также со стороны маломобильных групп населения.

Каждое современное государство в первую очередь заботится о социально незащищенных слоях населения. Это видно и из мирового опыта; европейские страны считают своим неременным долгом организовать для инвалидов доступ ко всем общественным заведениям, магазинам и развлекательным центрам. Большинство зданий оборудованы пандусами, автобусу и троллейбусы – подъемниками, в туалетах есть кабинки для инвалидов, а на улицах – специальные туалетные модули.

Туалетные модули для инвалидов должны быть специально оборудованы таким образом, чтобы человек с ограниченными возможностями мог беспрепятственно попасть в кабину, не испытывая сложностей и неудобств, сумел легко воспользоваться унитазом, раковиной и сушилкой для рук. Специальный пандус и широкая дверь позволяют подняться внутрь кабины человеку в инвалидной коляске. Внутреннее пространство оборудовано всем необходимым: поручнями, удобным унитазом, раковиной и зеркалом.

Туалетные модули для инвалидов – громадный шаг к цивилизованной жизни, когда общество ответственно подходит к заботе о своих гражданах и стремится обеспечить комфорт тем, кто не в состоянии справляться с обычными сложностями самостоятельно.

По данным Фонда Общественного мнения за 2013 год [3], вопросу условий для инвалидов в местах проживания только 3 процента опрошенных заявили, что в их городе есть специальные туалетные кабинки в общественных местах. По Москве данный показатель составил 11 процентов, в городах миллионниках 10%. Для других населенных мест голоса распределились следующим образом:

- города от 250 до 1 млн. тыс. чел – 2%;
- города от 50 до 250 тыс. чел – 2%;
- города и поселки городского типа менее 50 тыс. чел – менее 1%;

- села – менее 1 процента.

Отсутствие элементарных удобств для людей, ограниченных в движении, заставляет их отказываться от участия в общественной и культурной жизни города, сократить радиус прогулок до сотни метров около дома, а также лишает возможности посещать многие заведения, мероприятия социального и политического характера. Даже обычная прогулка для человека с ограниченными возможностями превращается в настоящее испытание: множество мест не оборудованы пандусами, дома – лифтами, улицы – туалетами, и это значительно ограничивает данную группу людей в возможности передвижения и активном образе жизни. Решив эту проблему, общество повысит уровень социальной интеграции инвалидов. Наличие специально оборудованных туалетов позволит значительно улучшить ситуацию с организацией доступной среды.

Таким образом, подводя итоги вышеизложенному, можно сказать, что текущее состояние вопроса размещения общественных туалетов выглядит следующим образом:

- Туалетная инфраструктура построена в первой половине прошлого века;

- Общественные туалеты используются не по назначению;

- Места концентрации населения в последние 20 лет изменились в связи со строительством новых объектов городской инфраструктуры (торгово-развлекательных центров, офисных сооружений, спортивных объектов и т.д.);

- В Волгограде не функционирует ни один бесплатный городской стационарный общественный туалет, при рекомендуемой действующими Санитарными правилами («Санитарные правила устройства и содержания общественных уборных», утвержденных 19 июня 1972 г. № 983-72, пункт 1.Б.) минимальной вместимости — 1 унитаз на 500 человек.

Приоритетами при решении вопроса размещения общественных туалетов должны выступать следующие элементы:

- Повышение качества условий проживания и коммунального обслуживания;

- Улучшение экологической обстановки, модернизация коммунального хозяйства на основе использования экологически чистых, энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий;

- Перспективы развития иностранного туризма, создание благоприятных условий для развития туризма;

- Сокращение удельного энергопотребления;

- Повышение эффективности управления собственностью города.

К приоритетам городской политики в сфере реализации данного вопроса относятся:

- модернизация (с целью приведения в надлежащее состояние общественных туалетов, увеличения количества оказываемых услуг, в том числе для маломобильных групп) и развитие (увеличение количества общественных туалетов) сети общественных туалетов на территории города;

- приведение внешнего вида туалетов в соответствие с архитектурными требованиями города.

Приоритеты обуславливают необходимость достижения следующих целей:

- Обеспечение условий комфортного и безопасного проживания в городе в соответствии с современными требованиями — при проведении ремонта туалетов замена оборудования на более современное, а также добавление нового оборудования (мылодозаторы, электрополотенца, пеленальные столики, энергосберегающее оборудование и т.д.).

- Повышение эффективности и качества работы сети общественных туалетов в городе — увеличение количества общественных туалетов и замена устаревшего оборудования на современное.

- Обеспечение доступности услуг для жителей и гостей города, в том числе для маломобильных групп населения, — размещение в местах массового скопления людей (зоны, прилегающие к метро, парки, скверы и т.д.).

- Приведение внешнего вида общественных туалетов в соответствие с архитектурными требованиями города — при проведении капитального ремонта фасадов и благоустройства прилегающей территории. При установке новых ПТМ благодаря различию внешних конфигураций создаются возможности оптимально вписать в архитектурный облик города.

- Обеспечение экономии средств городского бюджета за счет снижения эксплуатационных расходов в результа-

те применения современных технологий и материалов. При установке ПТМ отсутствует необходимость подведения дорогостоящих коммуникаций к автономным модулям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление Правительства Москвы «Об отраслевой схеме размещения общественных туалетов в городе Москве» № 526-ПП от 1 октября 2012 г.

2. Правила благоустройства территории городского округа Волгоград (Утверждены решением Волгоградской городской Думы от 16 июля 2013 г. N 79/2436).

3. Фонд общественное мнение. Социальный опрос об условиях для инвалидов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fom.ru/obshchestvo/10888>. (Дата обращения: 3 апреля 2014 г.).

О.А. Светличная, А.В. Яковлева, Э.С. Косицына

К ВОПРОСУ О КОНЦЕПЦИИ КОМПЛЕКСНОГО БЛАГОУСТРОЙСТВА ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ (НА ПРИМЕРЕ Г.ВОЛГОГРАДА)

Благоустройство жилой территории — это создание комфортных условий жизнедеятельности и отдыха населения. Благоустроенная территория обеспечивает жителям здоровую среду обитания, близкую к природной, оптимальные условия для отдыха взрослых, нормального развития детей, хозяйственно-бытовой комфорт и связь жилища с естественным природным окружением.

На сегодняшний день тема благоустройства города Волгограда является актуальной и входит в состав наиболее важных задач. При нынешней плотной многоэтажной застройки сложно говорить о дворовом пространстве, поскольку мы видим островки, оставленные под озеленение, с набором стандартных детских сооружений, как правило, четкой геометрической формы. Современное состояние дворовой среды, не отвечает не только актуальным потребностям жителя, но и не обеспечивает жизненно важные человеческие функции кратковременного отдыха, хо-

зяйствования, воспитания и общения на ближайшей территории.

Квартиры первых этажей жилых домов перепланировываются в учреждения обслуживания, другими словами: система предприятий повседневно-го пользования буквально «втискивается» в структуру жилой среды, влача за собой уйму припаркованных автомобилей. Сейчас это одна из основных проблем жилого двора: конфликт между автомобилем и человеком. Стихийная парковка автомобилей внутри двора создает не только визуальный дискомфорт, но и затрудняет доступ жителям к озелененным пространствам. Эту проблему смело уже можно назвать глобальной, поскольку за последнее десятилетие уровень автомобилизации вырос в 5 раз.

Стремительное развитие современных строительных технологий представляет многообразие решений в организации дворовой территории. Жилое пространство дворов не может оста-

ваться маловыразительным, поэтому необходим выбор наиболее соответствующих элементов для конкретной территории, нестандартность решений. Необходимо создание идеи организации единого, цельного пространства, имеющего индивидуализацию и «запоминаемость места».

В целом, придомовая территория многоквартирного дома — это прилегающий земельный участок, относящийся к общему имуществу многоквартирного дома, принадлежащему всем собственникам. Включает в себя пожарные проезды, сушилки для белья, детские площадки, коллективные автостоянки, гаражи, детские и спортивные площадки в границах земельного участка, на котором расположен многоквартирный дом.

В микрорайонах современной эпохи двор можно представить как набор унифицированного оборудования, но, стоит отметить, что качественно поменялся материал изготовления. На смену неуютным железным турникам и качелям приходят комфортные из прочного пластика игровые городки.

Территория жилого двора многоквартирного дома — это переплетение различных видов деятельности, форм поведения, а, следовательно, конфликтов и несоответствия. Человек, обживая пространство, приспособливает его к своим потребностям. Для учета всех потребностей составлен список основных элементов благоустройства придомовой территории:

- обеспечение функционирования внутриквартальных проездов и разворотных площадок для автомашин;
- гостевых автостоянок для кратковременной парковки,
- детских площадок и игровых комплексов,
- площадок для тихого отдыха с полосами зеленых насаждений,
- хозяйственных площадок,
- пешеходных дорожек.

Нельзя считать, что полноценное благоустройство городских территорий выполнено, если природа полностью вытеснена и заменена памятниками и

компонентами из мрамора, бетона, стали и стекла. Благоустройство территорий не может и не должно обходить стороной озеленение, места, где отдыхают люди и их дети должно включать в себя огромное количество цветов, кустарников, деревьев. Это важно не только для того, чтобы все выглядело красиво, но и жизненно важно для борьбы с городским смогом, это очищает город.

В связи с этим, в разрабатываемой концепции рассмотрены следующие проблемы:

- выбор площадки и её зонирование;
- гармонизация стиля и малых архитектурных форм с окружающей средой;
- санитарно-гигиенические и экологические условия выбираемой площадки;
- выбор малых архитектурных форм и снарядов интеллектуальной направленности;
- повышение качественных показателей малых архитектурных форм и снарядов и их гигиенических и бактерицидных качеств;
- дифференцированный подход к подготовке основания для покрытия площадки декоративной брусчаткой и малых архитектурных форм с учётом грунтовых условий и способов ухода.

Основные задачи типовой программы комплексного благоустройства дворовых пространств Волгограда заключаются в следующем :

- оздоровление окружающей среды;
- проектное оснащение двора всеми необходимыми функциональными зонами;
- создание комфортных условий проживания населения;
- обогащение ландшафта;
- увеличение привлекательности и живописности.

Таким образом, пространство двора должно быть универсальным, сочетающим потребности всех возрастных групп жителей, и непременно безопасным и обозреваемым.

В.Ф. Сидоренко, Е.Д. Ермоленко

ОРГАНИЗАЦИЯ УТИЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП КАК ОДНО ИЗ РЕШЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Представлена статья, посвященная вопросам утилизации энергосберегающих ламп с точки зрения экологических аспектов современного общества.

В настоящее время для социально развитого человека особенно актуальны проблемы энергосбережения. Экономия воды, тепла, газа и света в условиях постоянно растущих тарифов играет весьма важную роль в устройстве и обслуживании индивидуальных потребностей населения. Затрагивать тему истощаемости природных ресурсов и необходимости проведения экологического контроля на всех уровнях власти в данной статье не будем. Мне бы хотелось подробнее рассмотреть тему утилизации энергосберегающих ламп, которая, на мой взгляд, остро стоит в современном обществе.

В состав этих ламп входят компоненты, которые отрицательно влияют на состояние здоровья человека и окружающей среды, в частности, в трубчатой конструкции лампы содержится около 2,5 мг ртути, точнее ее паров. На стенки трубки нанесен люминофор. Пары ртути под действием электрического разряда начинают излучать ультрафиолетовые лучи, а те в свою очередь заставляют нанесенный на стенки трубки люминофор излучать свет. В цоколь лампы помещается ЭПРА (электронная пускорегулирующая аппаратура), которая обеспечивает ее старт.

23 ноября 2009 года был принят Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Целью закона является создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергоэффективности. Согласно закону, с 1 января 2011 года к

обороту на территории Российской Федерации не допускаются электрические лампы накаливания мощностью 100 Вт и более. Постановлением Правительства РФ от 03.09.2010 года № 681 утверждены Правила обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде.

Данными правилами установлены:

- порядок сбора и накопления отработанных ртутьсодержащих ламп;
- порядок транспортировки отработанных ртутьсодержащих ламп;
- порядок размещения (хранение и захоронение) отработанных ртутьсодержащих ламп;
- порядок обезвреживания и использования отработанных ртутьсодержащих ламп.

Таким образом, закон о внедрении энергосберегающих ламп есть, а четкого регламента на их утилизацию, разъяснения правил среди населения нет, требования правил носят общий характер и требуют детализации механизма обращения с ними, не до конца проработан вопрос накопления отработанных ламп в многоквартирных домах. Сейчас этим должны заниматься управляющие компании, занимающиеся обслуживанием домов. Вопрос хранения и утилизации не решен, и все это представляет потенциальную опасность для окружающей среды.



Рис. 1. Схема расположения организаций, занимающихся сбором и демеркуризацией энергосберегающих ламп и других ртутьсодержащих отходов

Таблица 1

Сравнительная таблица потребляемых и утилизированных энергосберегающих и других ртутьсодержащих ламп в г. Волгоград за 2013 г.

Вид ламп	Количество потребляемых, шт.	Количество утилизированных, (одной организацией), шт./год
Люминесцентные, энергосберегающие и другие ртутьсодержащие лампы	400 000	110 000
Энергосберегающие лампы	500 000	3000

На данном этапе, просматривается несколько шагов к решению этих проблем:

- В первую очередь, это предоставление необходимой информации населению, а именно указание данных о вредном воздействии на окружающую среду и необходимости специализированной утилизации на упаковочной таре, торговых полках магазинов, платежных документах за электроэнергию и т.д.

- Во-вторых, это публикация в СМИ и на информативных внутридомовых стендах данных о месторасположении и контактах компаний, занимающихся утилизацией энергосберегающих ламп и других ртутьсодержащих отходов.

- В-третьих, широкое распространение пунктов приема энергосберегающих ламп, бесплатное их принятие на переработку от физических лиц, и, по возможности, организация перерабатывающего процесса в каждом регионе страны, чтобы сократить расходы на транспортировку отработанных изделий.

Что касается непосредственно нашего региона, а именно, Волгограда, то демеркуризацией (обезвреживанием) занимается всего 5 организаций (рис. 1), и только с юридическими лицами при заключении договора. Услуга эта платная, т.к. производится ручная разборка каждой лампы, стоимость колеблется в районе 18–20 руб. за 1 шт.

Заниматься вопросом сбора отработавших энергосберегающих ламп от

жителей должны управляющие компании, а затем они сами заключают договора на транспортировку, демеркуризацию и хранение.

В частном порядке от физических лиц принимает отработанные энергосберегающие лампы только одна организация «ЭкоПромРесурсы», 18 руб. за 1 шт.

При усредненном подсчете и анализе статистических данных за 2013 год одной из организаций, была сформирована приведенная выше табл. 1, из которой видно, что вопрос утилизации энергосберегающих ламп в нашем регионе стоит очень остро.

Хочется отметить, что проблема утилизации отходов в России носит повсеместный характер, а утилизация энергосберегающих ламп и других ртутьсодержащих отходов в особенности. Это является экологически важным аспектом антропогенной деятельности человека, решение этих задач требует незамедлительных действий со стороны муниципалитета, а также необходима активная пропаганда экологического воспитания среди населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009г.
2. Информационные публикации статей ООО НПП «Экотром», г. Москва.

В.Ф. Сидоренко, П.В. Маркелов

ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ГРАДОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПАСПОРТА ЖИЛИЩА (НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА Г. ВОЛГОГРАДА)

Представлена методика и разработан градоэкологический паспорт квартиры в жилом массиве центрального района г. Волгограда для анализа и корректировки экологических факторов.

Оценка состояния окружающей среды основывается на соответствующих нормах, стандартах, кадастрах и показателях статистической отчетности.

При отсутствии отдельных утвержденных нормативных показателей учитываются требования соответствующих служб, осуществляющих надзор за со-

стоянием окружающей среды и использованием природных ресурсов.

Достаточное состояние окружающей среды определяется санитарно-гигиеническими, экологическими и социально-экологическими регламентами (нормы, критерии, ограничения).

Например, гигиенические нормы регламентируют: предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе, водоемах, почве, биологические загрязнения (биологически активные вещества); предельно допустимые уровни (ПДУ) физических факторов окружающей среды (шум, вибрация, электромагнитные поля различных диапазонов и т.д.).

Немаловажной задачей становится широкое изучение физико-географической среды, анализ существующей экологической ситуации на основе специально разработанной методики оценки территории по комплексу природно-климатических факторов, характеризующих нынешнее и прогнозируемое состояние основных компонентов окружающей среды, и выявление наиболее рациональных градостроительных и инженерно-технических мероприятий, направленных на улучшение состояния внешней среды города в целом и отдельно взятой жилой застройки.

Уровень комфортности жилой среды и экологических качеств отдельной квартиры, жилого дома, жилой группы, микрорайона и прилегающей городской территории и, в целом, интегральную среду проживания человека объективно отражает градозэкологический паспорт жилой застройки.

С помощью градозэкологического паспорта можно определить уровень качества жизнеобеспечения по факторам для человека и окружающей среды.

При определении полного уровня качества среды рассматривается воздействие на человека 15 факторов окружающей среды, в которые входят неблагоприятные природно-климатические факторы и негативное эмоциональное воздействие на население, а также антропогенные: загрязнение химическое, биологическое и энер-

гетическое, строительных материалов и основных компонентов природной среды (воздух, вода, почва). Каждый из этих факторов может оказывать отрицательное воздействие на человека.

Каждый из 15 антропогенных и природных факторов окружающей среды рассматривается отдельно. Пофакторная оценка производится в соответствии со строительными и санитарными нормами и правилами, а затем по предлагаемому 4-х ступенчатому классификатору определяется уровень комфортности:

0 – благоприятно;

I – недостаточно благоприятно при суммации;

II – неблагоприятно при суммации;

III – неблагоприятно пофакторно (один из факторов выше предельно-допустимых значений).

Девятиэтажный жилой дом, на примере которого рассматривается оценка жилища по факторам окружающей среды (ФОС), находится в Центральном районе по ул. Двинской. На территории застройки вокруг данного дома расположены 9-ти и 10-этажные дома, одноэтажное здание магазина, общежитие. Климатические и микроклиматические факторы определяются по данным метеостанций г. Волгограда и натурных исследований.

В Центральном районе г. Волгоград промышленные предприятия, оказывающие негативное влияние на жилую застройку отсутствуют. По классификации воздействия факторов окружающей среды на организм человека, влияние опасного производства оценивается как — благоприятное (0 баллов).

По оценке видовых перспектив из окон исследуемой квартиры и дворового пространства, воздействие на человека — неблагоприятное при суммации (2 балла).

Окна рассматриваемой квартиры выходят на северо-западную сторону, при этом, не соблюдается нормативная обеспеченность инсоляцией (не менее 3 часов в день). Оценка воздействия на организм человека — неблагоприятное при сумации (2 балла).

В летний период для г. Волгоград характерно понижение влажности, что способствует повышенной запыленности воздуха. По классификации воздействия факторов окружающей среды на организм человека, влажность воздуха является недостаточно благоприятной при суммации (1 балл).

По температурному режиму район исследования относится к недостаточно благоприятному при суммации (1балл). В квартире необходимые условия для постоянного поддержания комфортного микроклимата позволяет создать современная климатическая техника.

По аэрационному режиму территории дворового пространства рассматриваемого дома относится к благоприятной (0 баллов).

Геопатогенные зоны отсутствуют. Оценка воздействия на организм человека – благоприятно (0 баллов).

Источником электромагнитного излучения в квартире является бытовая техника. По классификации воздействия факторов окружающей среды на организм человека, влияние электромагнитного излучения оценивается как недостаточно благоприятное при суммации (1 балл).

Источники радиационного загрязнения отсутствуют. Рассматриваемая квартира находится на 3-м этаже дома, что исключает попадание радона из подвального помещения. Радиационный режим исследуемой квартиры оценивается как благоприятный (0 баллов).

Автомобильный и железнодорожный транспорт находятся на значитель-

ном расстоянии от исследуемого дома. Источники вибрации в рассматриваемом жилище отсутствуют. Оценка воздействия на организм человека – благоприятно (0 баллов).

Уровень шума в квартире не превышает предельно допустимые нормы. Оценка воздействия на организм человека – благоприятно (0 баллов).

В отделке квартиры используются такие материалы как дерево, кирпич, пластиковые панели, обои. По оценке воздействия на организм человека – недостаточно благоприятное при суммации (1 балл).

Водозабор для жилой среды осуществляется из открытых источников. Качество питьевой воды, поступающей в дом оценивается как недостаточно благоприятное при суммации (1 балл).

Основным источником загрязнения окружающей среды является автотранспорт. Концентрация оксида углерода на на линии застройки не превышает ПДК. Оценка воздействия на организм человека – благоприятно (0 баллов).

Градозэкологический паспорт жилой застройки оценивает удобство, комфорт для будущих и проживающих жильцов, а также экологические свойства здания и прилегающей территории. Комплексное состояние предлагается оценивать по четырем уровням качества (табл. 1).

На основе проведенной комплексной оценки жилища в Центральном районе по ул. Двинской, сумма составила 13 баллов и уровень условий – II (хорошо) (рис. 1).

Таблица 1

Уровень	Состояние качества	Оценка по комплексным баллам	Баллы
I	Отлично	Отрицательное воздействие ФОС отсутствует	До 3
II	Хорошо	Незначительное изменение ФОС	3–15
III	Удовлетворительно	Изменение ФОС в предельно допустимых границах	15–30
IV	Неудовлетворительно	Изменения ниже предельно допустимых границ	Свыше 30

Разработка градозоологического паспорта жилища. Степень экологического строительства

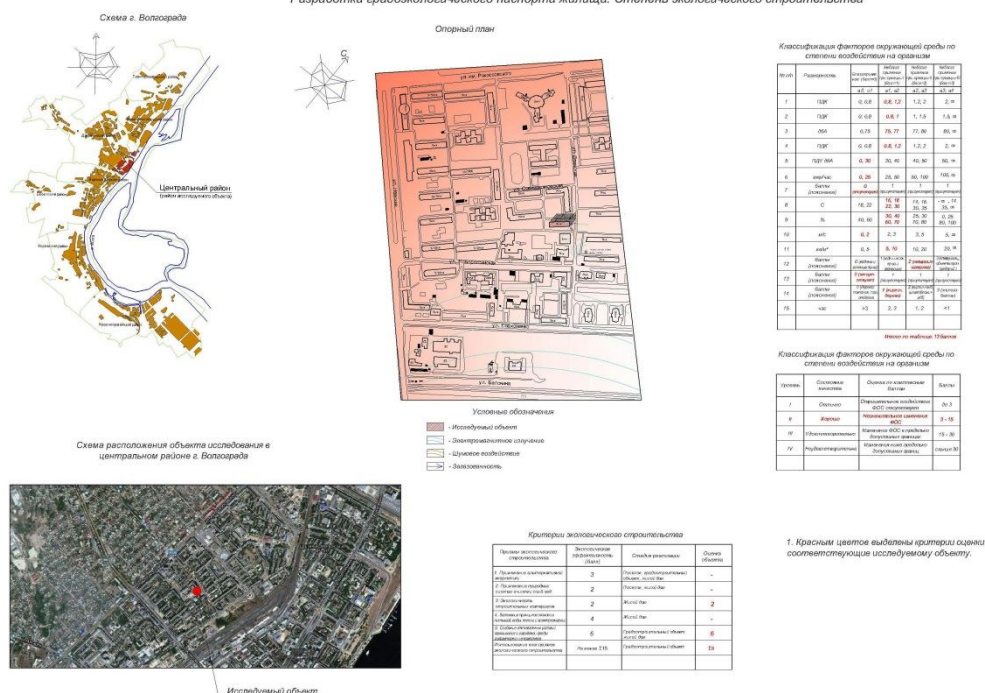


Рис. 1. Оценка факторов окружающей среды

Для улучшения уровня комфортности жилой среды и экологических качеств отдельной квартиры применяются локальные методы защиты от загрязнений – конструктивные мероприятия, включающие в себя: использование стеклопакетов; использование системы централизованного кондиционирования; использование системы воздухоочистки; использование звукоизолирующих или звукопоглощающих наружных стен; использование отделки внутренних стен звукопоглощающими, звуко- и виброизолирующими материалами; использование устройства виброизолирующих тротуаров.

Для поддержания экологической чистоты нужно обеспечить эффективную деятельность организаций, ответственных за техническую эксплуатацию территорий. Эксплуатация территорий включает: озеленение; уход за зелеными насаждениями; организация систе-

матической поливки летом; обеспечение контейнеризации мусора, не допускать многодневной концентрации бытовых отходов и регулярно вывозить их.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды. – М.: Стройиздат, 1988.
2. Сидоренко В.Ф. Теоретические и методологические основы экологического строительства : монография. – Волгоград: Изд-во ВолГАСА, 2000.
3. Теличенко В.И., Слесарев М.Ю. Концепции систем управления экологической безопасностью строительства CALS // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. №(88), 2006.
4. Ларионов А.Н., Иванова Ю.В. Экологическое жилищное строительство: проблемы и перспективы развития // ACADEMIA. Архитектура и строительство. 2009. №1. – С. 57–61.

П.В. Швагерус, Е.В. Нестеренко

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Обосновывается целесообразность внедрения новых методов государственного регулирования по использованию отходов производства и потребления на основании анализа материалов концептуально-стратегического развития субъекта РФ, проектных решений, разработанных с непосредственным участием автора, существующей системы управления в данной сфере. Сформулированы основные направления деятельности для изменения ситуации и методы ее регулирования.

Одной из актуальных проблем, связанных с ухудшением состояния окружающей природной среды, является нерациональное, неорганизованное и экологически опасное размещение отходов, образующихся в процессе хозяйственной и иной деятельности человека.

Так на территории Волгоградской области по ориентировочным оценкам скопилось 50–60 млн. тонн отходов, размещающихся на 22 промышленных полигонах, 412 полигонах твердых бытовых отходов и городских, поселковых свалках. Из общего земельного оборота выведено более 12 тыс. га [1].

Ежегодный прирост отходов на душу населения составляет 4–6%. Анализ данных инвентаризации и мониторинга за последние пять лет показал, что масса образующихся отходов имеет постоянную тенденцию к увеличению на уровне 2,5 млн тонн в год. От жилого сектора Волгоградской области образуется до 60% твердых бытовых отходов, и 40% — от деятельности предприятий, учреждений и организаций [2].

Отходы производства и потребления в своем составе содержат значительное количество компонентов, пригодных после соответствующей сортировки и переработки для повторного использования.

За последние 10 лет практически не наблюдается увеличения объемов переработки отходов производства и потребления, показатель не превышает 30% от объема

образующихся отходов. Остальная их часть складировается на полигонах и размещается на санкционированных и несанкционированных свалках.

Подавляющее большинство объектов по размещению и захоронению отходов производства и потребления не отвечает современным санитарным и экологическим требованиям. Лишь на единичных объектах осуществляется экологический мониторинг состояния атмосферного воздуха, подземных вод и почвы. На полигонах и свалках имеют место самовозгорания и умышленные поджоги отходов. Общая территория свалок и зоны отчуждения стала зоной экологического бедствия. Рядом с ней небезопасно жить, работать, производить сельскохозяйственную продукцию, использовать для питья подземную воду.

Уровень содержания тяжелых металлов в почве значительно превосходят не только фоновые уровни, но и предельно допустимые концентрации. Кратность превышения максимальных уровней содержания тяжелых металлов в валовой форме к существующим стандартам составляет: для свинца — 185, никеля — 21, кадмия — 17, кобальта — 10, цинка — 9, меди — 4, мышьяка — 2 [3].

Абсолютно очевидна данная проблема для областного центра — Волгограда. Образование и ликвидация стихийных и несанкционированных свалок, которые, как правило, располагаются на склонах балок, оврагов, иных участков с пониженным рельефом и высокой проницаемостью

подстилающих грунтов, а также прямых выходов к водоемам, в частности к р. Волге, в непосредственной близости от жилых массивов. В 2005 году на территории Волгограда было выявлено около 200 таких свалок на которых размещено более 50 тыс. тонн не классифицированных по составу отходов. Ориентировочная площадь стихийных свалок составляет 95 га городских земель [4].

Динамика образования и захоронения промышленных отходов 3–5 класса опасности, которые могут при соблюдении определенных условий подлежать одновременному захоронению с твердыми бытовыми отходами, свидетельствует о значительном увеличении. Причины данного факта в первую очередь заключаются в повышении уровня учета и контроля со стороны контролирующих органов в постановке на учет новых природопользователей, а также своевременной разработки нормативно – технической документации на образование отходов. Образование отходов производства и потребления I–V классов опасности за отчетный период в 2012 г. по Волгограду составило 2 797 265,119 тонн [5].

Одной из причин, затрудняющих осуществление экологически безопасного и экономически эффективного обращения с отходами производства и потребления, является не осознанность руководителями различного уровня важности грамотного решения проблемы, расходуя денежные средства, в лучшем случае, на традиционное захоронение отходов и очередные теоретические выкладки констатации существующей ситуации.

Общий объем финансирования подпрограммы «Отходы» областной целевой программы Волгоградской области по рациональному природопользованию и охране окружающей среды составит 659,354 млн руб., в том числе: областной бюджет – 410,993 млн. руб.; муниципальные бюджеты – 219,161 млн руб.; собственные средства предприятий – 29,2 млн руб. [6].

Наличие обозначенных факторов, формирует перечень ключевых проблем, влияющих на управление потоками всех видов отходов, а именно:

- неэффективность и несовершенство системы учета производителей отходов и контроля со стороны федеральных и региональных служб контроля и надзора в сфере охраны окружающей среды, обеспечивающих взимание платежей за негативное воздействие на окружающую среду и соблюдение нормативов качества окружающей среды;

- недопустимо большой объем отходов, направляемых на захоронение, низкий уровень извлечения из отходов вторичных ресурсов;

- несовершенство системы сбора, сортировки и переработки твердых бытовых отходов, отсутствие соответствующих технологий переработки и слабое развитие системы профильных предприятий переработки отходов;

- отсутствие технологии утилизации крупногабаритных отходов, в которых содержатся коммерчески привлекательные материалы;

- отсутствие системы управления опасными медицинскими и биологическими отходами;

- слабая конкурентная среда, недостаточное участие в этой сфере субъектов малого и среднего предпринимательства.

В подтверждение всех вышеперечисленных проблем, рассмотрим реальный пример проектирования полигона твердых бытовых отходов (ТБО) в городе Урюпинске Волгоградской области на условиях софинансирования бюджетных средств (муниципальный — 25%, областной — 75%).

С позиции действий по обращению с отходами производства и потребления город имеет свои социально-экономические и природно-экологические особенности. В Урюпинске проживает 80% населения в частных домовладениях, что резко сокращает объемы органических бытовых отходов, передаваемых муниципальным служ-

бам для сбора и транспортировки. Действующая более 20 лет городская площадка для временного хранения ТБО на месте выработанного карьера песка исчерпала свои физические возможности и вызвала повышение уровня грунтовых вод на прилегающих землях. Ранее используемый карьер для размещения отходов засыпан минеральным грунтом без проведения рекультивации.

Для проектирования полигона мощностью 20 000 тонн в год в соответствии с утвержденным генеральным планом города выделен участок площадью 9,0 га ранее не используемых городских земель. В соответствии с техническим заданием проектирование предусмотрено в 2 очереди: 1 очередь – строительство полигона захоронения, 2 очередь – цех селективного отбора.

По результатам инженерно-геологических изысканий участка, отведенного под строительство, и требованиям технического задания на проектирование выбран котлованный тип захоронения отходов с устройством противофильтрационного экрана, проведены расчеты срока эксплуатации полигона, глубины заложения отходов, вместимости котлована.

Основные технико-экономические показатели объекта проектирования: расчетный срок эксплуатации полигона – 15 лет; общая численность работающих – 16 чел.; сметная стоимость строительства (в ценах 4 кв. 2008 г.) – 89 993,17 тыс. руб.; строительно-монтажные работы – 70 839,68 тыс. руб., в том числе устройство противофильтрационного экрана – 50 000,0 тыс. руб.; оборудование – 10 257,49 тыс. руб.; прочие затраты – 8 896,0 тыс. руб.; трудоемкость строительства – 2 268 чел./дн. при продолжительности строительства 6 месяцев.

Для реализации объекта в достаточно сложных природно-геологических условиях проведен поиск существующих технологий и материалов по устройству противофильтрационного экрана, как основного технологического решения и экологического требования.

Из-за отсутствия необходимых отечественных технологий, для выполнения противофильтрационного экрана на полигоне приняты материалы импортного производства, имеющие широкий спектр применения и диапазон температурных изменений: маты BENTOMAT AS100" и геотекстиль нетканый «Геоком Д 200», для просыпки мест на хлеста применяются гранулы «Saline Seal».

Однако стоимость применения данных технологий и материалов составляет более 50% от общей сметной стоимости строительства объекта. [6].

При отсутствии альтернативных вариантов с подобными техническими характеристиками данные способы изоляции использовались при проектировании и строительстве порядка 50 объектов на территории Российской Федерации.

Санитарно-технические и социально-экономические требования формируют значимость и потребность в таких материалах, диктуют необходимость поиска и внедрения новых технологий химической модификации отсортированных неорганических отходов для производства материалов с новыми свойствами, что позволит не тратить деньги на уничтожение отходов, а зарабатывать. Область применения данных материалов разносторонняя, в том числе, для природоохранных нужд.

Вторым примером может выступить проект реконструкции поисково-оценочной скважины №5 Ерусланской площади, расположенной на территории Старополтавского района Волгоградской области.

Общая площадь земельного участка, в соответствии с утвержденным генеральным планом – 4 га. Земельный участок для реконструкции расположен на особо-охраняемой природной территории регионального значения Государственный зоологический заказник «Дрофиный». На данной территории запрещены виды деятельности, которые повлекут изменение установившегося гидрологического режима территории,

разработка новых месторождений полезных ископаемых и др.

Общее количество, образующихся при строительстве скважины, отходов III — V класса опасности составит — 1 498,278 т.

Для исключения выноса отходов и других факторов негативного воздействия (флюидопроявлений, сточных вод и пр.) на водосборные площади поверхностных водных объектов, территория буровой оборудуется защитным грунтовым валам.

Однако в проектной документации отсутствуют решения по предотвращению несанкционированного загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления и обеспечения своевременного вывоза отходов с территории заказчика «Дрофинный», предусматривающие определение срока накопления, маршрута и графика транспортировки указанных отходов на объект конечного размещения, указания типа, количества и вместимости автотранспортных средств, используемых для транспортировки буровых отходов в привязке к этапам проведения работ по реконструкции поисково-оценочной скважины №5 Ерусланской. Также отсутствует информация о полигонах конечного размещения отходов.

Ущерб, наносимый окружающей среде посредством размещения отходов на полигонах выраженный через плату за негативное воздействие на окружающую среду, с учетом дополнительного коэффициента для особо охраняемых природных территорий составит 1 708 027,14 руб. [8]

Таким образом, обеспечение допустимости реализации проектируемого объекта по реконструкции поисково-оценочной скважины №5 Ерусланской сопряжено с решением ряда задач, ключевой из которых является несовершенство системы сбора, сортировки и переработки твердых бытовых отходов, отсутствие соответствующих технологий переработки и слабое развитие системы профильных предприятий переработки отходов.

Экономически обоснованная форма экологического сознания способствует формированию рынка экологических услуг небольших объемов работ, способных получить развитие преимущественно на предприятиях малого и среднего предпринимательства, оперативно реагирующего на изменение условий и номенклатуру спроса. Другими словами, речь идет о необходимости создания на территории Волгоградской области целого кластера экологического бизнеса, куда могли бы войти специально созданные для этой цели дочерние предприятия крупных химических и машиностроительных предприятий, а также структурные подразделения предприятий стройиндустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

В целях минимизации первоначальных затрат на формирование видов деятельности, услуг, исследований, уместна организация определенных бизнес-процессов и производственных функций по принципу аутсорсинга, то есть передача внешним источникам для профессионального исполнения на основе длительного контракта.

Отсутствие необходимых наработок для организации экологического предпринимательства в регионе, приковывает внимание к существующей системе управления в сфере обращения отходами производства и потребления, которая основывается на разграничении полномочий между уровнями государственной исполнительной власти и органами местного самоуправления.

Полномочия Российской Федерации и субъектов Российской Федерации в области обращения с отходами выражаются координирующими и контрольно-надзорными функциями: разработка, принятие законов и нормативно - правовых актов; проведение единой государственной политики; организация и осуществление государственного экологического контроля и надзора за деятельностью на объектах; лицензирование деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов I-IV класса опасно-

сти; установление государственных стандартов, правил, нормативов и требований безопасного обращения с отходами; организация государственного учета и отчетности, определение порядка ведения государственного кадастра отходов и организация его ведения.

К полномочиям органов местного самоуправления в области обращения с отходами относятся: для поселений - организация сбора и вывоза бытовых отходов и мусора; для муниципальных районов — организация утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов; для городских округов - организация сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов. [9]

Совершенно очевидно, что реальная деятельность по обращению с отходами возлагается на органы местного самоуправления, но система государственного регулирования не предусматривает механизмы ее финансирования, в том числе, за счет экологических платежей, нормы стимулирования в сфере бизнеса за эколого-экономическую целесообразность и эффективность внедрения новых технологий по обезвреживанию отходов производства и потребления, а также меры ответственности органов исполнительной власти за экономическую неэффективность принимаемых решений или их отсутствие.

Для решения экологических задач целесообразно внедрение новых методов государственного регулирования по использованию отходов производства и потребления, которые представляются следующими направлениями деятельности:

- последовательность мер специализированных подразделений и специально уполномоченных органов исполнительной власти всех уровней, направленных на максимальное использование раздельного сбора отходов производства и потребления, с целью получения вторичных ресурсов и сокращения объема утилизируемых отходов;

- поиск, разработка и внедрение новых технологий химической модифи-

кации отсортированных неорганических отходов для производства материалов с новыми свойствами;

- активное использование новых материалов для природоохранных нужд с учетом региональных социально-экономических, природно-климатических и экологических особенностей;

- оптимальная эксплуатация и рекультивация отработанных полигонов, и ликвидация несанкционированных свалок, посредством строительства мусоросортировочных комплексов и предприятий по переработке вторичного сырья, в целях освобождения территорий и сокращения количества источников негативного влияния на окружающую среду;

- разработка и введение в действие прозрачного механизма финансирования деятельности по утилизации отходов органов местного самоуправления, включая научные исследования, с использованием отчисляемых платежей за загрязнение окружающей среды в федеральный и областной бюджеты;

- развитие экологического предпринимательства в регионе и вовлечение в эту деятельность предприятий всех отраслей, различных форм собственности и масштабов деятельности на основе кластерного подхода;

- формирование рынка услуг в сфере обращения с отходами производства и потребления на основе аутсорсинга для субъектов малого и среднего предпринимательства по принципу экономического стимулирования банковского, налогового, бюджетного законодательства.

Таким образом, реализация направления деятельности по обеспечению экологической безопасности в регионе позволит создать на условиях софинансирования специализированный бизнес — кластер, предприятия которого, способны: оздоровить экологическую ситуацию в регионе; создать новые рабочие места, в том числе, в районных центрах области; пополнить налогооблагаемую базу; получить дополнительные ресурсы экономического

развития в виде новых материалов, что в целом вызовет развитие экологического предпринимательства в регионе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Швагерус П.В. Методы государственного регулирования по использованию твердых бытовых отходов // Известия Волгоградского государственного технического университета. Сер.: Актуальные проблемы реформирования российской экономики (теория, практика, перспектива). Вып. 11, №4(77). 2011. — С. 77–82.

2. Концепция обращения с твердыми бытовыми отходами на территории Волгоградской области [Текст] : концепция [утв. Постановлением Волгоградской Обл. Думы 05.04.2007 г. № 4/217].

3. Российская Федерация. Законы. О стратегии социально – экономического развития Волгоградской области до 2025 года [Текст]: обл. закон [принят Волгоградской Обл. Думой 30.10.2008 г., опубликован 21.11.2008 г.]

4. Стратегический план устойчивого развития Волгограда до 2025 года [Текст]: стр. план [принят Волгоградской Обл. Думой 24.12.2007 г.: на основании Решения Волгоградской Гор. Думы от 27.09.2006 г. №34/777].

5. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2012 году

[Текст]: доклад [Администрация Волгоградской обл.]. – М., 2013.

6. Об областной целевой программе «Охрана окружающей среды и рациональное природопользование на территории Волгоградской области» на 2009-2012 годы [Текст]: целевая программа [утв. Постановлением Волгоградской Обл. Думы 25.05.2009 г. № 134-п].

7. Полигон твердых бытовых отходов в городе Урюпинск [Текст]: проектно-испытательская работа ВолгГАСУ по муниципальному контракту №231/08-У от 13.08.2008 г., главный инженер проекта: Швагерус П.В.

8. Заключение государственной экологической экспертизы Федеральной службы по надзору в сфере природопользования Управления Росприроднадзора по Волгоградской области по материалам проектной документации №73В/11 на реконструкцию поисково-оценочной скважины №5 Ерусланской площади от 2012г., руководитель экспертной комиссии: Швагерус П.В.

9. Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления [Текст]: федер. закон [принят Гос. Думой 28 сентября 2001 г.: одобр. Советом Федерации 10 октября 2001 г.]: офиц. текст по состоянию на 01.01.2010 г.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Акчурин Талгат Кадимович — к.т.н., проф., зав. каф. «Строительные материалы и специальные технологии», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Аброськин Алексей Андреевич — студ. гр. ИСТ-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Азизова Наталья Владимировна — студ. гр. ОБД-1-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Алексеев А.А. — студ. гр. ЗЧС-1-10, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Анисимов Леонид Алексеевич — д.т.н., проф., проф. каф. «Нефтегазовые сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Антонян Ольга Николаевна — к.э.н., доц., доц. каф. «Экономика и управление проектами в строительстве», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Арушанок Юрий Юрьевич — к.т.н., доц., доц. каф. «Строительные конструкции, основания и надежность сооружений», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ахметова Алима Нурболатовна — студ. гр. МНС-1-10, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Бабакова Светлана Алексеевна — учитель высшей категории, НОУ СОШ №7 ОАО РЖД г. Волгограда

Баязитов Василий Дмитриевич — студ. гр. МНС-1-12, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Бикмухамедова Рушана Ринатовна — студ. гр. ГСХ-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Боженко Юлия Андреевна — студ. гр. С-10-12, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Бойченко Денис Юрьевич — студ. гр. ПГС-2-10, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Бондаренко Петр Владимирович — к.ф.-м.н., доц. каф. «Экономическая информатика и управление», Волгоградский государственный университет

Будников Даниил Сергеевич — студ. гр. МНС-1-11, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Булычев Георгий Андрианович — к.т.н., проф. каф. «Нефтегазовые сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Буров Анатолий Михайлович — к.т.н., доц. каф. «Нефтегазовые сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Быков Даниил Владимирович — студ. гр. МНС-1-11, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Васильева Лидия Анатольевна — к.ф.-м.н., доц., асс. каф. «Физика», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Весова Людмила Михайловна — к.т.н., доц., доц. каф. «Технология строительного производства», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Вишнякова Полина Владимировна — студ. гр. С-6-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Вовко Владимир Владимирович — к.т.н., доц., доц. каф. «Строительные материалы и специальные технологии», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Вольская Ольга Николаевна — к.т.н., доц. каф. «Гидротехнические и земляные

сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Габова Виктория Викторовна — к.т.н., доц. каф. «Нефтегазовые сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Галимзянов Артем Сергеевич — студ. гр. ТГВ-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ганжа Ольга Александровна — к.т.н., доц. каф. «Экологическое строительство и городское хозяйство», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет.

Гатаулин Павел Максимович — студ. гр. ГТС-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Григорьевский Вадим Васильевич — к.т.н., доц., доц. каф. «Строительные материалы и специальные технологии», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дегтярева Дарья Сергеевна — студ. гр. МНС-1-12, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дмитриева Мария — студ. гр. М-2-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дмитриева Настасья Ильинична — студ. гр. ГСХ-1-9, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дубачева Л.В. — студ., Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Евсеева Анастасия Николаевна — студ. гр. С-6-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Егорова Елена Викторовна — студ. гр. Э-2-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ерещенко Татьяна Владимировна — к.т.н., доц. каф. «Прикладная математика и вычислительная техника», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ермилова Наталья Юрьевна — к.п.н., доц., доц. каф. «Инженерная графика, стандартизация и метрология», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ермоленко Екатерина Дмитриевна — асп.

Каф. «Экологическое строительство и городское хозяйство», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ефремов Константин Александрович —

студ. гр. ТГВ-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Жатикова Мария Сергеевна — асп. каф. «Урбанистика и теория архитектуры», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Жиделёв Андрей Викторович — к.т.н., доц., доц. каф. «Прикладная математика и вычислительная техника», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Забродина Ольга Михайловна — к.п.н., доц. каф. «Прикладная математика и вычислительная техника», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Зацаринная Дарья Дмитриевна — студ. гр. ПГС-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Иванов Игорь Викторович — к.т.н., доц., каф. «Прикладная математика и вычислительная техника», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Иванченко Юлия Владимировна — студ. гр. АРХ-3-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Игнатьев Александр Владимирович — к.т.н., доц., зав. каф. «Прикладная математика и вычислительная техника», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Калашникова Анастасия Сергеевна — асп. каф. «Строительные материалы и специальные технологии», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Каминский Илья Андреевич — студ. гр. МНС-1-11, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Каныгин Владимир Алексеевич — к.т.н., доц. каф. «Гидротехнические и земляные сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Карагодов Николай Александрович — студ. гр. МНС-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Карпушко Елена Николаевна — к.э.н., доц., доц. каф. «Экспертиза и управление недвижимостью», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Катеринина Светлана Юрьевна — к.т.н., доц., доц. каф. «Информационные системы и математическое моделирование», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Колобова Екатерина Сергеевна — студ. гр. ЭУН-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Конышева Ольга Владимировна — студ. гр. ГСХ-1-10, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Коростелева Наталия Владимировна — к.т.н., доц., доц. каф. «Экологическое строительство и городское хозяйство», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Корчагин Валерий Александрович — к.т.н., доц., доц. каф. «Нефтегазовые сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Косицына Эльвира Сергеевна — к.т.н., проф. каф. «Экологическое строительство и городское хозяйство», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Краснов Максим Сергеевич — студ. гр. МНС-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ксенович Михаил Яковлевич — к. арх., доц. каф. «Градостроительство», Киевский Национальный университет строительства и архитектуры

Кузнецова Вера Александровна — соиск. каф. «Экономическая теория и экономическая политика», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Кузнецова Светлана Васильевна — д.г.-м.н., проф., проф. каф. «Гидротехнические и земляные сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Кулешов Ярослав Игоревич — студ. гр. Э-2-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Кучеров Илья Александрович — студ. гр. ГТС-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Лобакин Максим Александрович — асп. каф. «Нефтегазовые сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Луговая Валентина Алексеевна — к.т.н., доц., проф. каф. «Нефтегазовые сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Лукьяница Сергей Валентинович — к.т.н., доц., доц. каф. «Строительные материалы и специальные технологии», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Любченко Анна Степановна — к.т.н., доц. каф. «Изыскания и проектирование транспортных сооружений», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ляшенко Александр Андреевич — студ. гр. СМ-2-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Малышев Глеб Александрович — студ. гр. МНС-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Маринина Ольга Николаевна — к.т.н., доц. каф. «Инженерная графика, стандартизация и метрология», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Маркелов Павел Владимирович — магистр гр. ГСМ-07, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Махова Светлана Ивановна — к.г.-м.н., доц., доц. каф. «Гидротехнические и земляные сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Менькова Наталия Эдуардовна — студ. гр. ОБД-1-12, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Милеева Елена Владимировна — студ. гр. ЭУН-2-12, Волгоградский государственный

ный архитектурно-строительный университет

Михайлова Наталия Анатольевна — к.ф.-м.н., доц., доц. каф. «Прикладная математика и вычислительная техника», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Моисеенко Сергей Александрович — студ. гр. С-10-12, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Муковнин А.А. — студ. гр. ОБД-1-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Муравьева Людмила Викторовна — к.т.н., доц., доц. каф. «Строительные конструкции, основания и надежность сооружений», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Мурадова Нина Сергеевна — студ. гр. ПГС-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Мусаелян Саркис Мовсесович — д.т.н., проф., проф. каф. «Гидротехнические и земляные сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Нестеренко Екатерина Владимировна — магистр гр. ГСМ-1-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Никифорова Екатерина Владимировна — учитель черчения и технологии высшей квалификационной категории, МОУ лицей №5 им. Ю.А. Гагарина Центрального района г. Волгограда

Никифорова Марина Евгеньевна — к.э.н., доц. каф. «Экономическая теория и экономическая политика», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Одногулов Марат Наильевич — студ. гр. СМ-1-12, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Перфилов Владимир Александрович — д.т.н., проф., зав. каф. «Нефтегазовые сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Пикулева Татьяна Романовна — учитель высшей категории, МОУ СОШ №92 г. Волгограда

Поздняя Любовь Васильевна — учитель высшей категории, МОУ гимназия №11 г. Волгограда

Поляков Владимир Геннадьевич — д.э.н., доц., зав. каф. «Экономическая теория и экономическая политика», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Потапова Наталия Николаевна — к.т.н., доц., доц. каф. «Прикладная математика и вычислительная техника», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Прокудина Елена Леонидовна — студ. гр. МНС-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Пушкарская Ольга Юрьевна — к.т.н., доц. каф. «Технологические процессы и машины», Волжский институт строительства и технологий (филиал Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета)

Рогова Нина Васильевна — к.э.н., доц., доц. каф. «Экономическая теория и экономическая политика», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Самоходкин П.В. — студ. гр. ГТС-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Светличная Ольга Александровна — студ. гр. ГСХ-1-2009, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Семенова Валерия Владимировна — студ. гр. ОБД-1-12, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Сёмин Дмитрий Федорович — студ. гр. СМ-1-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Семякина Анастасия Дмитриевна — студ. гр. С-10-12, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Сидоренко Владимир Федорович — д.т.н., проф., зав. каф. «Экологическое строительство и городское хозяйство», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Соколов Петр Эдуардович — к.т.н., доц., доц. каф. «Строительные материалы и специальные технологии», Волгоград-

ский государственный архитектурно-строительный университет

Соловьев Евгений Валериевич — студ. гр. МНС-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Соловьева Татьяна Александровна — асп. каф. «Строительные материалы и специальные технологии», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Соловьева Татьяна Викторовна — доц. каф. «Математика и информационные технологии», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Степанова Ирина Евгеньевна — доц. каф. «Инженерная графика, стандартизация и метрология», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Стефаненко Игорь Владимирович — д.т.н., проф. каф. «Строительные материалы и специальные технологии», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Строк Сергей Иванович — студ. гр. СМ-1-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Суздальцев Вячеслав Рубенович — студ. гр. МНС-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Сухорукова Диана — студ. гр. С-3-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Сычев Виктор Сергеевич — студ. гр. МНС-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Тельпук Анастасия Валерьевна — магистрант гр. СМ-5-12, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Томарева Инесса Александровна — к.т.н., доц. каф. «Нефтегазовые сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Туманов Сергей Леонидович — к.т.н., доц., проф. каф. «Гидротехнические и земляные сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Тухарели Анастасия Викторовна — асп. каф. «Строительные материалы и специаль-

ные технологии», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Тухарели Владислав Дмитриевич — к.т.н., старший инспектор контрольно-счетной палаты Волгоградской области

Тютюшев К.Г. — студ., Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ульянова Ольга Юрьевна — д.э.н., доц., проф. каф. «Экономическая теория и экономическая политика», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Усков Юрий Иванович — к.т.н., проф., проф. каф. «Информационные системы и математическое моделирование», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Федянина Анастасия Вадимовна — асп. каф. «Строительные материалы и специальные технологии», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Филатов Владимир Александрович — к.т.н., доц., проф. каф. «Нефтегазовые сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Хирис Наталия Сергеевна — асп. каф. «Строительные материалы и специальные технологии», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Цыганов Михаил Всеволодович — к.т.н., доц., доц. каф. «Инженерная графика, стандартизация и метрология», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Цыганова Юлия Михайловна — ст. преп. каф. «Инженерная графика, стандартизация и метрология», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Чередниченко Татьяна Федотовна — к.т.н., доц., доц. каф. «Технология строительного производства», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Чикова Янина Евгеньевна — студ. гр. МНС-1-10, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Шаповалов Дмитрий Михайлович — студ. гр. ПГС-2-10, Волгоградский государ-

ственный архитектурно-строительный университет

Швагерус Полина Валерьяновна — к.э.н., доц. каф. «Экологическое строительство и городское хозяйство», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Шендакова Лидия Сергеевна — студ. гр. Э-1-13, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Шитова Наталья — студ. гр. ПЗ-1-10, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Шубин Михаил Алексеевич — д.г.-м.н., проф., проф. каф «Водоснабжение и водоотведение», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Щеглов Антон Романович — студ. гр. МНС-1-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Щепелева Инна Анатольевна — асс. каф. «Экономическая теория и экономическая политика», асп. каф. «Экономика и управление проектами в строительстве»,

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Юшин Вячеслав Викторович — доц. каф. «Дизайн и монументально-декоративное искусство», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Юшин Олег Вячеславович — студ. гр. ВиВ-2-09, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Яковлева Анастасия Владимировна — студ. гр. ГСХ-1-2009, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Ярошик Владимир Викторович — доц. каф. «Нефтегазовые сооружения», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Яценко Сергей Олегович — к.э.н., доц., доц. каф. «Экономическая теория и экономическая политика», Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Научное издание

ЕЖЕГОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА
И СТУДЕНТОВ ВОЛГОГРАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Материалы конференции,
29—30 апреля 2014 г., Волгоград

В двух частях

ЧАСТЬ I

Материалы публикуются в авторской редакции

Ответственный за выпуск *А.В. Жиделёв*

Компьютерная правка и верстка *А.В. Жиделёва*

Компьютерный дизайн обложки *Н.В. Ивановой, А.В. Викторова*

Подписано в печать 01.12.2014.

Формат 70х108/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.

Уч.-изд. л. 27,6. Усл. печ. л. 24,8. Тираж 100 экз. Заказ №__

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
Отпечатано в Отделе оперативной полиграфии ВолгГАСУ в полном соответствии
с макетом, предоставленным Отделом научно-информационного обеспечения,
интеллектуальной и инновационной деятельности ВолгГАСУ
400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1