МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК
МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ, ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ
АДМИНИСТРАЦИЯ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ВУЗОВ
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

60 лет

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И СТРОИТЕЛЬСТВО

Материалы Международной конференции, посвященной 60-летию образования вуза, 18 — 19 сентября 2012 г., Волгоград

В двух частях

ЧАСТЬ I

ВОЛГОГРАД
ВолгГАСУ
2012

Министерство образования и науки Российской Федерации

Российская академия архитектуры и строительных наук

Министерство по чрезвычайным ситуациям Российской Федерации

Федеральное агентство по техническому,
экологическому и атомному надзору

Администрация Волгоградской области

Международная ассоциация строительных вузов

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ:
АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И СТРОИТЕЛЬСТВО

Материалы Международной конференции,

посвященной 60-летию образования вуза,

18—19 сентября 2012 г., Волгоград

В двух частях

ЧАСТЬ I

Волгоград

ВолгГАСУ

2012

УДК 001+378:72:69(063)
ББК 77.584я431+38я431
Н 34

Редакционная коллегия: д-р техн. наук, проф. С.Ю. Калашников,
д-р техн. наук, проф. А.Н. Богомолов,
канд. арх., доц. П.П. Олейников,
канд. арх., доц. Л.Ю. Главатских,
д-р техн. наук, проф. Н.В. Мензелинцева,
д-р экон. наук, проф. О.В. Максимчук,
канд. техн. наук, доц. С.Л. Туманов,
канд. техн. наук., доц. А.В. Жиделёв

Н 34 **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 / М-во образования и науки Росс. Федерации, Росс. академия арх-ры и строит. наук, М-во по чрезвычайным ситуациям Росс. Федерации, Федеральное агентство по техническому, экологическому и атомному надзору, Администрация Волгоградской области, Международная ассоциация строит. вузов, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Волгоград : ВолгГАСУ, 2012. – 343 с.

ISBN 978-5-98276-528-4 (ч. I)
ISBN 978-5-98276-527-7

Приведены результаты исследований по проблемам развития архитектурно-строительного образования, экологические и экономические аспекты строительного комплекса, автономные системы жизнеобеспечения, современные проблемы строительного материаловедения и технологий, вопросы архитектурно-градостроительного комплекса, совершенствование дорожного строительства и др. В материалах содержатся статьи и доклады участников конференции: представителей органов власти, проектных и строительных организаций, ученых и преподавателей вузов.

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 978-5-98276-528-4 (ч. I)
ISBN 978-5-98276-527-7

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

©Авторы статей, 2012

Дорогие гости
и участники конференции!

В сентябре 2012 года в Волгограде отмечается знаменательное событие – Волгоградскому государственному архитектурно-строительному университету исполняется 60 лет!

Образованный в 1930 году Сталинградский строительный институт был воссоздан в 1951 году как Сталинградский институт инженеров городского хозяйства (СИИГХ). В 1952 году был выполнен первый набор студентов – с этой отметки и ведется отсчет истории нашего вуза. В ноябре 1961 г. он был переименован в Волгоградский институт инженеров городского хозяйства (ВИИГХ), а в январе 1975 года — в Волгоградский инженерно-строительный институт (ВгИСИ). В 1994 году вуз был преобразован в Волгоградскую государственную архитектурно-строительную академию (ВолгГАСА), а в октябре 2003 г. ему был присвоен государственный аккредитационный статус вида «университет» (ВолгГАСУ).

За 60 лет своей деятельности университет, получивший запоминающееся и прошедшее через десятилетия имя «Горхоз», подготовил более 67 тысяч специалистов квалифицированных специалистов, которые трудятся на больших и малых строительных площадках России и за рубежом.

Университет на протяжении всей своей истории активно развивался. В 1952 году набор в вуз осуществлялся по 3 специальностям, а к 1994 году — уже по 9 специальностям и одному направлению бакалавриата. В последующие годы были лицензированы ещё 20 новых специальностей и семь направлений подготовки бакалавров.

В 1962 году была открыта аспирантура, в 1999 — докторантура. В настоящее время подготовка в аспирантуре ведётся по 30 специальностям по 8 отраслям наук, в докторантуре — по 3 специальностям по 3 отраслям наук.

Сегодня Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет – один из самых крупных государственных вузов области, органично сочетающий в себе архитектурно-строительное, техническое, экологическое, экономическое, художественное направления. Волгоградская градостроительная школа входит в десятку лучших в России.

В рамках юбилейной конференции будут рассмотрены и обсуждены проблемы развития архитектурно-строительного образования; экологические и экономические аспекты строительного комплекса; автономные системы жизнеобеспечения; современные проблемы строительного материаловедения и технологий; вопросы архитектурно-градостроительного комплекса; совершенствование дорожного строительства и др. Наша конференция поддерживается Российской академией архитектуры и строительных наук, Российской академией естествознания, Международным и Российским обществом по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению, Международным обществом по геосинтетике и другими организациями.

В сборник трудов конференции представлено 180 докладов, в подготовке которых приняли участие 275 авторов, представляющие организации из России и стран ближнего и дальнего зарубежья.

Желаю всем участникам конференции успехов в научно-исследовательской работе. Пусть эта конференция способствует решению актуальных задач, новым деловым контактам, эффективному партнерству в совместных работах в будущем.

Ректор ВолгГАСУ,
д-р техн наук, профессор *С.Ю. Калашников*

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ №1
«АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, СТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН»

Абрамян С.Г., Петросян Д.О., Петросян Т.О. Развитие науки экологической безопасности строительства 8

Антонова Н.Н., Падалко В.В. Формирование и сохранение архитектурного облика г. Волгограда на примере центра г. Волгограда средствами малой архитектуры 12

Антюфеев А.В., Самойлова Н.В. Территориально-градостроительная политика и развитие муниципальных образований (по результатам анализа муниципальных районов Волгоградской области) 15

Антюфеева О.А. Предложения по созданию историко-археологических экспозиционных парков на основе памятников археологии Волго-Донского междуречья 23

Байдакова Н.В., Крюков С.А. Исследование влияния формы абразивного зерна на качество шлифовального инструмента 27

Баранская Е.А. Творческая и педагогическая деятельность Баранского А.В. 31

Барсуков Г.М. Организация внутригородских и пригородных зон отдыха Волгоградского региона 37

Белова Е.С., Побелянская А.В. Разнообразие архитектурных образов Красновой Н.А. 39

Блинова В.Ф., Протопопова А.А. Образы современного жилья в архитектурном творчестве выпускников архитектурной школы Волгограда 40

Борисов С.В. Православный храм: сокращение времени и затрат на проектирование без использования типовых решений 42

Воронцов С.В., Антонова Н.Н. Творческие работы выпускников-архитекторов ВолгГАСУ в развитии православной архитектуры Волгоградской области 48

Гаспарян М.А. Роль популяризации в задачах сохранения объектов культурного наследия (на примере архитектуры Еревана 19 – начала 20 века) 51

Горланова Л.Ю., Долганова С.А. Творческие работы выпускников архитектурного факультета ВолгГАСУ последних десятилетий XX века 56

Грекова М.Д., Шумячер В.М. Повышение эффективности шлифования за счет применения абразивного зерна классифицированного по принципу преимущественного размера 61

Губанова Л.Н., Пушкарская О.Ю., Акчурин Т.К. Мелкодисперсный наполненный бетон 65

Гузев В.В., Шумячер В.М. Эффективность применения гранулированного абразивного инструмента при хонинговании 68

Давыдова Т.Е., Жданов О.Н., Арапов В.С. Социальное жилье в Германии 74

Долганова С.А., Белоусова Е.Э. История архитектурного факультета ВолгГАСУ в лице его выпускников 76

Донцова Т.В., Лаврентьева Л.М., Зауэрвейн В.С. Взаимовлияние воздушных потоков районов города Волгограда и прилегающих к нему территорий с учетом выбросов от предприятий 83

Дуличенко И.В. Разработка методологии определения рационального сочетания зернистости и количества порообразователя в абразивном инструменте 88

Дундуков В.А., Дунин В.Е. История развития архитектурного образования в Волгограде 91

Душко О.В., Киселева М.Н. Обеспечение качества материалов в процессах алмазно-абразивной обработки 94

Душко О.В. Повышение износостойкости деталей объемных гидроагрегатов путем применения керамических материалов 100

Жиделёв А.В. Определение степени вероятности возникновения резонансных явлений от вибрации вентиляционного оборудования, установленного на покрытие промышленного цеха 108

Жуков А.Н., Перехоженцев А.Г. Инженерный метод расчета конструкций совмещенных покрытий зданий на перегрев в теплый период года 116

Затонская И.Г., Викторов А.В., Скляр М.И. Городская среда как объект изучения 121

Затонская И.Г. Принципы экологической архитектуры и современное формообразование в предмете «Рисунок» 123

Зиявудинова А.М., Реклер А.И., Бочарников А.П. Рекреационная система и историко-этническое наследие Дагестана 127

Иванова Н.В., Чернов Р.С. Влияние проектов и построек выпускников–архитекторов ВолгГАСУ на развитие спорта в г. Волгограде 130

Иванова Н.В. Образовательная среда кафедры в подготовке конкурентоспособного архитектора-бакалавра 132

Игнатьев В.А., Игнатьев А.В. Получение матрицы откликов плосконапряженного треугольного конечного элемента 136

Калашников С.Ю., Олейников П.П., Серебряная В.В., Олейникова Е.П. История местоположения ВолгГАСУ в системе расселения 143

Калашникова Е.В., Барсуков Г.М., Титоренко Н.Л. Пешеходно-транспортные проблемы общественных центров городов (на примере Волгограда) 154

Капустина Е.И., Дюжев С.А., Ищенко В.К. К вопросу экотуризма на острове Сарпинский 158

Карпенко А.Г., Маслова И.О. Высотное строительство в городе Волгограде 160

Карпенко А.Г., Потокина Т.М. Самостоятельная работа как необходимый фактор для профессиональной подготовки студентов-архитекторов в системе творческих дисциплин 163

Кисляков К.А. Гранулированный теплоизоляционный материал на основе боя кирпича 166

Клименко М.Ю., Кашарина Т.П., Флэшер К. Комплексная оценка по определению безопасности городской застройки 167

Клочков Д.П., Бурлаченко О.В. Повышение износостойкости деталей строительных машин на основе выбора рациональных режимов поверхностной обработки 170

Клюкшина А.О. Использование различных видов технологий в производстве кровельных материалов и их практическое применение в области строительства фирмы ТехноНИКОЛЬ 175

Ковалева Г.Н., Баранская Е.А. Колористика городской среды в формате развития цветовой культуры 179

Ковалева Г.Н. Противоречия в проектировании ландшафтного дизайна городской среды (г. Волгоград) 182

Колышев Ю.Б. Дисциплина рисунок для будущих архитекторов и дизайнеров в новых рамках модуля «Основ профессиональных коммуникаций» 185

Кораблева Д.Н., Дунин В.Е. История развития и проблемы современного состояния архитектурного образования 186

Коростелева Н.В. Анализ степени влияния различных факторов на уровень шума городских магистралей 190

Косарев В.М. Статистическое описание структуры армирования матрицы фибробетона 195

Кудрявцева Н.Н., Орлова Т.Н. Исследование возможности использования модифицированного бакелитового связующего для изготовления высокопроизводительных отрезных кругов с минимальным уровнем шума при эксплуатации 197

Ли М.С., Астахова Е.П., Даноян Э.С. Творческие работы выпускников-архитекторов ВолгГАСУ 200

Макаренко Е.В., Гришин Л.Б., Горюнова Е.И. Региональный туризм на Черноморском побережье (на примере Краснодарского края) 202

Матовников С.А., Матовникова Н.Г. Новый взгляд на городскую скульптуру как актуальный элемент городского паркового строительства 205

Надеева И.В., Шинкаренко Д.Г., Трофимова Т.В. Особенности комплексных физико-химических исследований строительных композитов на основе техногенных отходов 209

Назаренко В.А., Бражников Д.Б. Обеспечение качества алмазно-абразивной обработки шлифовальных кругов 211

Никифоров В.М., Колодин А.В. Городские агломерации России: проблемы и перспективы развития 213

Орлов И.Ю., Орлова Т.Н. Физико-математическая модель процесса торцевого шлифования рельсов абразивными кругами, работающими со скоростью 50 м/с 219

Олейников П.П., Олейникова Е.П. Жилищное строительство в довоенном Сталинграде 224

Перехоженцев А.Г. Приведение СНИП 23-02-2003 «Теплозащита зданий» в соответствие с требованиями действующих законов 230

Петросян А.Л., Барсегян Л.А., Барсегян А.А. Теплохладоснабжение малоэтажных зданий в климатических условиях республики Армения 235

Петрунина С.А., Косицына Э.С., Зурабова И.В. Система культурно-бытового обслуживания в современных условиях градостроительного развития 241

Потокина Т.М. Специфика обучения творческим дисциплинам в архитектурном вузе 244

Приходько А.П., Кашарина Т.П. Исследования грунтоармированного массива 246

Протопопова А.А., Казарян Р.А., Шефер Е.И. Новый облик Волгограда 248

Птичникова Г.А. Концепция группового расселения в теории советского градостроительства (на примере Волгограда) 250

Пушкарев О.И., Бурлаченко О.В., Киселева М.Н. Методология оценки качества поверхности материалов по физико-механическим характеристикам в процессах алмазно-абразивной обработки 255

Пушкарев О.И., Назаренко В.А., Бегичева В.А. Повышение работоспособности изделий машиностроительной техники путем упрочнения их поверхности микродуговым оксидированием 262

Рауткин А.И., Иванова А.П. Проблемы развития архитектурного образования 266

Реклер А.И., Болгов С.А., Соколов А.И. К вопросу о рекреационном ландшафте 268

Рогозин А.А. К истории проектирования и начала строительства города Волжского. Роль Ф.Г. Логинова 271

Рогозин А.А. Социально-исторический аспект возникновения города Волжского. Роль Ф.Г. Логинова 273

Рогозин Н.А., Чмак О.В. Основные аспекты технического регулирования в строительной отрасли России 276

Савёлова Б.Н., Александров А.В. Проект детско-юношеского центра православной культуры «Умиление» в селе Заплавное 279

Савёлова Б.Н., Жаданова К.Ф. Несущая способность и деформативность ребристых плит из стеклопластиков 284

Сарыбина С.А., Гришин Б.Н., Горюнова Е.И. Раскрытие темы озеленения в структуре городских садов 287

Симончук Д.Н. Статистический контроль влажности грунта при сооружении земляного полотна 291

Славин А.В., Крюков С.А. Разработка и обоснование феноменологической модели износа абразивного круга с учетом влияния свойств и составов СОЖ 295

Соловьева Т.А., Акчурин Т.К., Пушкарская О.Ю. Строительные композиции нового поколения, модифицированные углеродными материалами 299

Спиридонова Ю.В., Коростелева Н.В. К вопросу актуальности строительства парк-отелей на территории города Волгограда 301

Старов А.В., Калашников С.Ю. Динамика пластической круглой пластинки с шарнирно неподвижным опиранием 304

Старов А.В., Калашников С.Ю.Полная система уравнений динамического ударного нагружения жесткопластических пологих оболочек вращения 310

Тарасов О.Г., Каверина Г.И. К определению деформаций изгибаемых элементов в условиях климата Волгоградской области 315

Трофимова Т.В. Возможности использования отходов ПВХ для композитов строительного назначения 318

Черняев А.А. Адаптация метода интерполяции по коэффициенту формы к новому аргументу для расчета пластинок на упругом основании 322

Шило М.А., Фокин В.М., Ковылин А.В. Определение тепло–электроизоляционных свойств полимерного покрытия 325

Шинкаренко Д.Г., Надеева И.В. Физическая природа формирования композита при использовании дисперсных систем вторичного сырья 328

Юрин Ю.А. Проект объединенного шоу-рума волгоградского представительства «Bang&Olufsen» и салона «Твой звук» 333

Якимович Е.В. Дизайн как техногенный концепт 336

Ястребова Н.А. Тенденции развития городских открытых пространств 341

СЕКЦИЯ №1
«АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, СТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН»

С.Г. Абрамян, Д.О. Петросян, Т.О. Петросян

РАЗВИТИЕ НАУКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматриваются исторические аспекты возникновения науки об экологической безопасности строительства и ее значение из выхода экологических кризисов.

Знакомство с любой наукой начинается с ее ключевых понятий, категорий, методов, основных законов. Чтобы понять основные законы, методы изучения науки, необходимо знать причины ее возникновения. Как же возникла наука экологической безопасности строительства? Объяснения можно найти в постоянно возрастающем совершенствовании производительных сил, научно-технических возможностей современного общества, которые вызывают глубокие преобразования и изменения. Однако любому позитивному процессу сопутствуют и негативные явления. Одним из таких последствий прогресса науки и техники стало обострение противоречий, возникающих между необходимостью охраны окружающей среды и интенсивным использованием её ресурсов. Количественная и качественная исчерпаемость природных ресурсов, особенно энергетических, ограниченная способность природных комплексов к самоочищению и регенерации привели во многих индустриальных регионах мира к резкому обострению экологической обстановки, снижению уровня экологической безопасности и ухудшению качества жизни человека, нарушения устойчивости природных систем, включая как биотопы, так и биоценозы.

Сооружение и эксплуатация ярусных и особенно, линейно-протяженных сооружений (ЛПС): автомобильных и железных дорог, каналов, метрополитенов и в особенности магистральных трубопроводов различного назначения, от нефте- и газопроводов, до продуктопроводов, оказывают существенное влияние на состояние окружающей среды. Значительный масштаб, интенсивность, а также многообразие форм отрицательного воздействия на окружающую среду обусловливаются спецификой указанных объектов: протяженность от нескольких сот до нескольких тысяч километров, прокладка их в сложных природно-климатических условиях с применением различных конструктивных схем и сложных технологий сооружения.

Линейно-протяженные сооружения (ЛПС) и, прежде всего магистральные трубопроводы формируют исключительно сложные природно-техногенные системы (ПТС), имеющие межрегиональный и «надрегиональный» характер. Такого рода системы имеют сложную структуру, общностью для которой является характер сооружения, его предназначение, иными словами техногенная составляющая, но в то, же время сама ПТС разбивается на ряд подсистем, характеризующихся особенностями природной составляющей, которая влияет не только на проектно-строительные решения, но во многом и на эксплуатационные мероприятия. Последнее при опти-

мальном проекте и технологиях возведения зачастую имеет решающее значение при обеспечении экологической безопасности.

Как показывают многочисленные исследования, с развитием промышленности, обусловливающей экономический рост, макросистема национального хозяйства не становится более устойчивой, учитывая экологический фактор. Если ранее хозяйству угрожали экзогенные факторы неустойчивости, порождаемые в основном природой и не управляемые человеком, например засуха и другое, то сегодня современному хозяйству угрожают эндогенные факторы неустойчивости, созданные руками самого человека. К природным катаклизмам добавляется возможность аварий на магистральных трубопроводах и др. Значит, какими бы ни были цели и принципы общественного развития, возникновение противоречий между человеком и природой, между производством и естественными экологическими системами неизбежно.

Но крупное производство всегда является главной точкой разнонаправленности экономического и экологического процессов в концепции устойчивого развития. Отрицательное воздействие производства на окружающую среду обусловлено не только его нерациональной структурой, но и несовершенством технологических процессов и по мере развития науки и техники, умножения производительных сил общество получает возможность все более активно воздействовать на природу с целью использования ее ресурсов и естественного потенциала для удовлетворения своих постоянно возрастающих потребностей.

Энергетика, являясь одной из неотъемлемых и важнейших составляющих человеческой цивилизации, одновременно является и мощнейшим фактором неблагоприятного воздействия на окружающую среду на всех стадиях топливного цикла от добычи топлива до использования энергии. Топливно-энергетический комплекс России — крупнейший загрязнитель окружающей среды. На его долю приходится свыше 30% сброса загрязненных сточных вод, примерно 50% выбросов вредных веществ в атмосферу, свыше 30% твердых отходов и до 70% от общего объема выбросов парниковых газов.

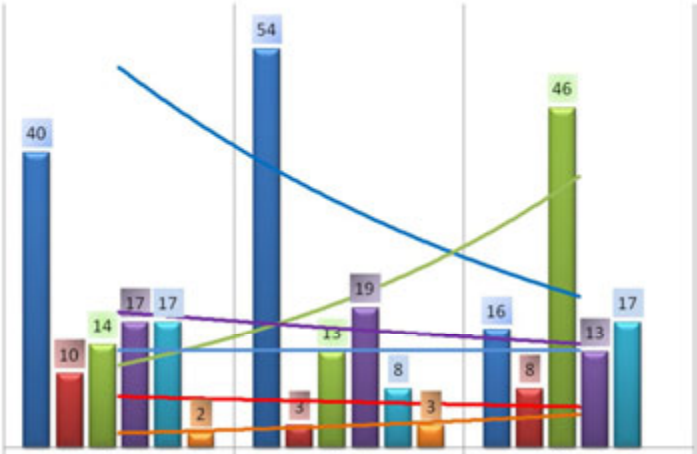
Анализ, выполненный на основании данных [1], наглядно показывает, что в России огромную долю энергообеспечения приходится на природный газ (рис. 1).Транспортировка газа по трубопроводам вообще является одним из наиболее опасных факторов. Поэтому, задача обеспечения надежности и ресурса магистральных трубопроводных систем является весьма актуальной. Это обусловлено тем, что в Российской Федерации протяженность магистральных нефте- и газопроводов составляет более 200 тыс. км, промысловых трубопроводов – 350 тыс. км. Для их функционирования используется около 800 компрессорных и нефтегазоперекачивающих станций. Значительная часть трубопроводов устарела физически, так как они служат от15 до 35 лет. В такой ситуации вероятность разрывов трубопроводов от действия волновых и вибрационных процессов многократно возрастает. Об этом свидетельствует ежегодный прироставарийности, который по различным оценкам равен от 5 до 9%.

Аварии, связанные с выбросом газа, нефти и нефтепродуктов, составляют до 60% техногенных чрезвычайных ситуаций с экологическими последствиями. Значительный масштаб, интенсивность, а также многообразие форм отрицательного воздействия на окружающую среду обусловливаются спецификой указанных объектов: протяженность от нескольких сот до нескольких тысяч километров, прокладка их в сложных природно-климатических условиях с применением различных конструктивных схем и сложных технологий сооружения [2]. От пожаров, возникающих при авариях, выгорают леса и посевы на сотнях гектарах, выгорает и спекается почва, на многие годы, теряя свои природные свойства.

Реальные техногенные нагрузки на компоненты природы при реконструкции и капитальном ремонте линейной части магистральных трубопроводов формируют потенциальные уровни антропогенного изменения биогеоценозов регионального

ландшафта. В связи с этим задача оптимизации структурно-рациональных ограничений на строительный или ремонтно-строительный процесс с точки зрения минимального воздействия на природный ландшафт и далее – обеспечения необходимых исходных конструктивно-технологических предпосылок (в отношении функционирования реконструируемого объекта) по сохранению экологического баланса в регионе приобретает важное научно-методическое значение. Решение подобной задачи многогранно и к основным ее направлениям относятся:

- ✓ определение области оптимизации качества строительных технологических процессов по заданным экологическим критериям;
- ✓ определение принципиальных условий создания экологически чистого строительного объекта по критериям качественно-количественной минимизации техногенных нагрузок на компоненты природного ландшафта;
- ✓ создание картографической основы районирования местности по экологической безопасности при строительстве линейно-протяженных сооружений.



	Мир	США	Россия
уголь	40	54	16
нефть	10	3	8
прирдный газ	14	13	46
ядерная энергия	17	19	13
гидроэнергия	17	8	17
прочие источники	2	3	

Рис. 1. Структура различных видов электроносителей в производстве электроэнергии

Необходимо такое решение сложных проблем взаимовлияния ЛПС и природных комплексов, когда с одной стороны сводятся к минимуму техногенные воздействия в период реконструкции и капитального ремонта трубопроводов, с другой – самопроизвольно происходит ослабление отрицательного влияния природных компонентов на их надежность. То есть происходит самоорганизация двух сложных частично управляемых, взаимно поддерживающих систем. Или говоря современным научным языком достигается синергетический эффект – эффект повышения результативности за счет взаимодействия, взаимоподдержки, самоорганизации строительного производства и природного комплекса.

Как известно, в настоящее время науки претерпевают как бы два взаимно противоположных процесса. С одной стороны, происходит их дифференциация – науки распадаются на множество специализированных направлений, а с другой стороны, – интеграция – многие научные исследования проводятся на стыке наук, на стыке раз-

личных направлений возникают новые науки. Эти процессы не обошли стороной и экологию.

В настоящее время экология – это общенаучный подход к изучению различных объектов природы и общества, цель которого заключается в выявлении связи между изучаемым объектом и окружающей средой. Кругом задач экологии следует считать изучение антропогенных методов сохранения и улучшения среды, в интересах человеческого общества.

Применительно к области строительного производства это значит: уметь предвидеть нежелательные побочные последствия во всех видах строительных технологических процессов, оценить интенсивность их воздействия на природную среду и точно обозначить технические возможности, которые позволяют сократить нежелательные последствия. При этом важно учитывать, что проблемы охраны окружающей среды, возникающие при промышленном и гражданском строительстве, связаны не только с результатами строительного производства – быстрым ростом промышленности и урбанизованных агломераций. Не менее существенным является и сам процесс строительного производства, оказывающий техногенное воздействие на все основные составляющие природной среды: атмосферу, гидросферу, биосферу и геосферу. Это воздействие усиливается по мере возрастания масштабов строительства - увеличения мощности строительной техники, интенсификации технологических процессов.

В связи с этим возникло новое направление экологии – строительная экология, наука о создании благоприятной среды обитания человека в условиях города.

Во всех случаях строительное производство образует наряду с другими факторами техногенную экосистему, которая изменяется под воздействием строительных технологических процессов, создающих кроме целевого продукта также и механизм разрушения биосферы. Задача состоит в предотвращении или снижении интенсивности этих разрушающих воздействий и в разработке таких принципов и технологий строительного производства, которые бы не вели к деградации среды жизни.

Таким образом, экологическую безопасность строительства можно рассматривать как подотрасль экологии, общей науки о взаимоотношениях растительных и животных организмов и образуемых ими сообществ между собой и окружающей их неорганической средой (средой обитания), о связи в надорганизменных системах, о структуре и функционировании этих систем, условиях развития и равновесия этих систем [3]. Экологическая безопасность строительства, как и экология, связана со многими другими науками именно потому, что она изучает организацию живых организмов на очень высоком уровне, исследует связи между организмами и их средой обитания, влияние техногенного воздействия на биоценозы и биосферу в целом. Она тесно связана с такими науками, как биология, химия, математика, география, физика, философия.

В любом учебнике «Основы экологической безопасности» рассмотрены некоторые главные положения понятия «Экологическая безопасность строительства (ЭБС)».

Экологическая безопасность строительства означает защищенность природной среды от неустранимых отрицательных последствий. Эта защищенность обеспечивается реальными затратами в природоохранные мероприятия.

Так, когда же возникла наука «Экологическая безопасность строительства»? За последние 20 лет строительная экология в нашей стране сделала большой скачок и стала одной из наиболее значимых наук, в центре изучения которой находятся экосистемы. Живые организмы вместе с окружающей их средой образуют сложную кибернетическую систему. Ее сложность обусловлена не только большим разнообразием входящих в систему элементов, но и их разнородностью, многообразием возникающих между ними связей. Задачи оптимального управления природной средой, стоящие перед человечеством, требуют рассмотрения в качестве составляющих

сложной системы не только элементы живой и неживой природы, но и воздействующие на них сооружения, механизмы, машины, созданные человеком. И только последние пять – десять лет появились крупные научные исследования (в масштабах нашей страны можно считать на пальцах одной руки), имеющие непосредственное отношение к экологической безопасности строительства.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что экологическая безопасность строительства, как наука должна развивать разработанные достижения экологической и строительной науки, создающих качественную и безопасную среду жизнедеятельности. Она тесно связана с такими науками как экология и строительство.

В глобальном масштабе экологическая безопасность строительства, является одним из важных научных направлений из выхода экологических кризисов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экологические риски для населения России [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.ibrae.ac.ru/russian/chernobyl-3d/man/4.htm// (дата обращения – 11.11.11).

2. *Абрамян С.Г.* Экологическое обеспечение строительства линейно-протяженных сооружений// Вестник МГСУ. 2009, №3.— С. 114–119.

3. *Потапов А.Д., Слесарев М.Ю., Теличенко В.И., Щербина Е.В.* Экологическая безопасность строительства // Учебник для студентов, обучающихся по направлению «Строительство» – М.: 2007. — 143 с.

Н.Н. Антонова, В.В. Падалко

ФОРМИРОВАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО ОБЛИКА Г. ВОЛГОГРАДА НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРА Г. ВОЛГОГРАДА СРЕДСТВАМИ МАЛОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье идет речь о решении вопросов формирования и сохранения облика и стилевого решения центра г. Волгограда с применением средств малой архитектуры.

Архитектурный облик города формируется в течение многих лет под влиянием природной среды, национальных особенностей жителей, экономического, политического развития. Общий же стиль города определяется не только масштабными градостроительными комплексами, но и его градостроительный партер, сформированный малыми архитектурными формами, уличной мебелью, витринами, панно, скульптурными формами, рекламными щитами и вывесками. Сегодня перед архитекторами и дизайнерами остро встает вопрос об органичном сочетании уже существующего облика города с объектами современной архитектуры и предметами ее средового наполнения. В середине 60-х годов XX века шли ожесточенные дискуссии между двумя противоположными тенденциями:

- ✓ одна предлагала построить принципиально новое, разрушив всё старое;
- ✓ вторая – уловить «закон места» и внести новое не подавляя старого.

Современные концепции градостроительства основаны на насыщение пространственной среды города максимально функциональными архитектурными объектами. Элементы малой архитектурной формы становятся неотъемлемым компонентом предметно-пространственной среды современного города, обусловливая степень комфортности, образно-художественные качества, её эргономичность и технологичность.

В зависимости от проектных задач и назначения можно выделить три основных принципа проектирования малых архитектурных форм в среде города:

- ✓ принцип растворения формы в пространстве минимизирует визуальную активность предмета относительно окружения. Для него характерные применение тонких конструкций, нейтральных цветов, призрачные покрытия и экраны. Принцип растворения дает возможность избежать дробления пространства, переизбытка форм и цвета, а это особенно важно при вписывании объектов в визуально и функционально насыщенные среды;
- ✓ выделение формы в пространстве сосредотачивает внимание на объекте, определяя его как визуальный центр среды. Цветовые акценты и выразительные формы позволяют выдвинуть предмет на передний план;
- ✓ принцип стилистического единства формы и окружающей среды позволяет воспринимать форму, как естественную для данной среды. Объект формируется с привнесением в него стилистических черт окружающего пространства, что позволяет сохранить стилистическую целостность архитектурного ансамбля.

В современном градостроительстве малая архитектурная форма перестала подчиняться стилистике исторического образа города. С одной стороны это вносит новые, современные образы в городскую среду, с другой – дисгармония в общей стилистике пространства. Яркие, порой неоновые рекламные щиты на зданиях старой застройки выглядят аляповато и грубо, первые этажи зданий, часто отданные под магазины и малые предприятия пестрят разномастными витринами и рекламными баннерами. Некоторые архитекторы ссылаются на примеры западных городов, где реклама, вывески, витрины и другие дизайн конструкции активно включаются в формирование облика среды городских центров. Сейчас это в основном американские города, в целом выполненные в современном стиле и изначально рассчитанные на обилие рекламных огней. Стоит обратиться к опыту Европы, где центры крупных городов – в особенности исторические центры – максимально освобождены от рекламы, вывески и витрины оформлены в стилистике занимаемого архитектурного пространства, а кафе и магазины ненавязчиво вписаны в первые этажи зданий.

Волгоград выделяется на фоне остальных российских городов, как в историческом, так и в архитектурном плане. Главная архитектурная особенность заключается в том, что в послевоенные годы, восстанавливая почти полностью разрушенный город, архитекторы имели возможность строить с нуля. После Сталинградской битвы в центре города не сохранилось ни одного целого здания, вследствие чего последовала полная перепланировка – там, где еще недавно стояли огромные дома пролегли широкие проспекты, развернулись площади.

Архитектура центра Волгограда в основном представлена сталинской застройкой. Архитекторы стремились отразить героику города во внешнем облике зданий – отсюда монументальность, усложненность даже обычных жилых домов, что уж говорить об общественных, культурно-просветительных учреждений, торговых и спортивных комплексах. Основным стилем города стал сталинский ампир, сочетающий в себе элементы позднего классицизма, ар-деко и, собственно, ампира эпохи Наполеона. Архитектура отличалась помпезностью, роскошью, величественностью, сочетала различные ордерные системы, скульптуры и барельефы с советской, военной и национальной символикой.

Наиболее пострадавшая в Сталинградской битве центральная часть города приобрела новый облик. Огромные дома довоенной застройки у вокзала были уничтожены, на их месте теперь находится площадь Павших Борцов, здание вокзала так же было изменено. Отстраивая центр города, архитекторы придерживались главного принципа проектирования ансамблей, согласно которому скульптуры, скамьи, вазоны, уличные фонари являлись элементами общей композиции и стилистики.

Большинство сооружений Центрального района представляют архитектурную и историческую ценность. К ним относятся:

- ✓ Дом Павлова — Дом солдатской славы и трудовой доблести;
- ✓ Музей-панорама «Сталинградская битва»;
- ✓ Мельница Гергардта;
- ✓ Набережная имени 62 Армии;
- ✓ Вечный огонь и 26-метровая стела в память о мужестве и героизме всех защитников города на площади Павших борцов;
- ✓ Нулевой километр на площади Павших борцов;
- ✓ Памятник основателям Царицына;
- ✓ Памятник комсомольцам — защитникам Сталинграда;
- ✓ Волгоградский новый экспериментальный театр (НЭТ);
- ✓ Волгоградский муниципальный музыкальный театр;
- ✓ Волгоградский планетарий (ампир);
- ✓ Здание Дворянского собрания г. Царицына;
- ✓ Здание Царицынской пожарной команды;
- ✓ Здание гостиницы «Столичные номера», ныне — гостиница «Волгоград»;
- ✓ Железнодорожный вокзал «Волгоград I».

Целостность композиции и единство стилевого решения зданий создавали яркий, индивидуальный облик Волгограда.

Современный облик города не столь величественен, как после застройки. Разномасштабная наружная реклама смазывает впечатление от строгих сталинских построек, первые этажи зданий представлены обилием разнохарактерных витрин, крылечек, входов, что меняет фасад здания в худшую сторону. Ярким примером можно считать Алею Героев. Новые фонари и скамейки резко контрастируют с классицистическими зданиями; витрины кофеин, ресторанчиков и забегаловок, встроенные в монументальные здания ансамбля, вносят стилистический диссонанс в общее эстетическое восприятие. Это подметил в одном из своих интервью градостроитель и реставратор Сергей Львович Сена: «Разномастная тротуарная плитка, газоны, уличные турникеты, фонари, скамейки, оформление цокольных и первых этажей – всё это пока находится в жутком диссонансе между собой и главное – совершенно не сочетаются с архитектурой «сталинского классицизма».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Атопов В.И., Масляев В.Е., Липявкин А.Ф.* Волгоград. – М.: Стройиздат, 1985. — 215 с.

2. Проблемы дизайна городской среды / Труды ВНИИТЭ. Сер. «Техническая эстетика», вып. 29; ред. кол. Е.В. Асс [и др.]. – Москва, 1981. — 130 с.

3. *Грашин А.А.* Методология дизайн-проектирования элементов предметной среды // Москва: Архитектура-С, 2004. — 232 с.

4. *Розенсон И.А.* Основы теории дизайна: Учебник для вузов // СПб.: Питер, 2007. — 219 с.

5. *Коновалов И.М.* Исторические стилизации в дизайне как метод отражения материального наследия Беларуси // Дизайн и национальная культура: Материалы I Межд. науч.-практ. конф., Минск, 25 апреля 2007 г. / Минский институт управления. – Минск: Изд-во МИУ, 2007. — С. 34–39.

6. *Асс Е.В.* Дизайн в контексте городской среды. Некоторые теоретические и творческие проблемы. //Техническая эстетика. Проблемы дизайна городской среды. - М.: ВНИИТЭ, 1981, №29.

7. Мастера советской архитектуры об архитектуре. Избр. отрывки из писем, статей, выступлений и трактатов. В 2-х т. Под общ. ред. М.Г. Бархина [и др.]. – М.: Искусство, 1975.

8. *Степанов Г.П.* Композиционные проблемы синтеза искусств. – Л.: Художник РСФСР, 1984. — 319 с.: ил.

А.В. Антюфеев, Н.В. Самойлова

ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ПОЛИТИКА И РАЗВИТИЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье выявлены региональные особенности градостроительной деятельности в Волгоградской области и представлены предложения по эффективной разработке территориально-градостроительной политики на муниципальном уровне, которые были получены на основе анализе результатов практических мероприятий по разработке документов региональной территориально-градостроительной политики в муниципальных районах области.

В развитии градостроительства, направленном на обновление градостроительных условий муниципальных образований, ключевым фактором выступает эффективная территориально-градостроительная политика и выбор управленческих решений, которые приводят к быстрому подъему в социально-экономическом развитии урбанизированных территорий. Градостроительная политика должна основываться на знании всех особенностей территории. Перспективы эффективного развития градостроительства региона зависят от природного, социального, экономического и экологического потенциала, который должен учитываться на региональном и муниципальном уровнях. Это связано с тем, что Волгоградская область является неотъемлемой структурной единицей Южного федерального округа, Нижнего Поволжья и России в целом, следовательно, социально-экономическое развитие области, помимо обеспечения благосостояния собственного населения, должно учитывать общие задачи и возможности региона, складывающиеся из природно-ресурсных и социально-экономических факторов, а также степени сохранности и состояния природной среды.

Территория Волгоградской области относится к староосвоенным регионам России, в которых при продолжающемся развитии хозяйственной деятельности и концентрации промышленности все более актуальными становятся задачи создания благоприятных градостроительных условий жизнеобеспечения населения. Проблемы создания оптимальных условий окружающей среды осложняются из-за интенсификации использования территории области и несовершенной организации системы расселения. В сложившейся ситуации необходимо не только обеспечить развитие промышленности и сельского хозяйства, но и сохранить природные ценности и устойчивое развитие территории. В современных условиях по новому рассматриваются вопросы экономической политики, которая сложилась в области без учета интересов жителей и возможностей территории. Это создало современные проблемы градостроительного развития области.

С момента принятия новой редакции Градостроительного кодекса РФ в Волгоградской области произошёл всплеск разработки градостроительной документации. Однако, несмотря на большое количество новейших работ в этой области, разработка новых документов для муниципальных образований региона Нижнее Поволжье по-прежнему остаётся актуальной.

Для определения отличительных особенностей муниципальных образований Волгоградской области в аспекте разработки основ территориально-градостроительной политики с учетом регионального компонента был выполнен анализ по следующим критериям оценки: численность населения; плотность населе-

ния; количество поселений; плотность автомобильных дорог с твердым покрытием; объем жилого фонда и жилищная обеспеченность; количество и структура объектов социально-культурного обслуживания.

Статистические данные использовались по информации паспортов социально-экономического развития муниципальных образований. Рассмотрим полученные результаты анализа (рис. 1–8).

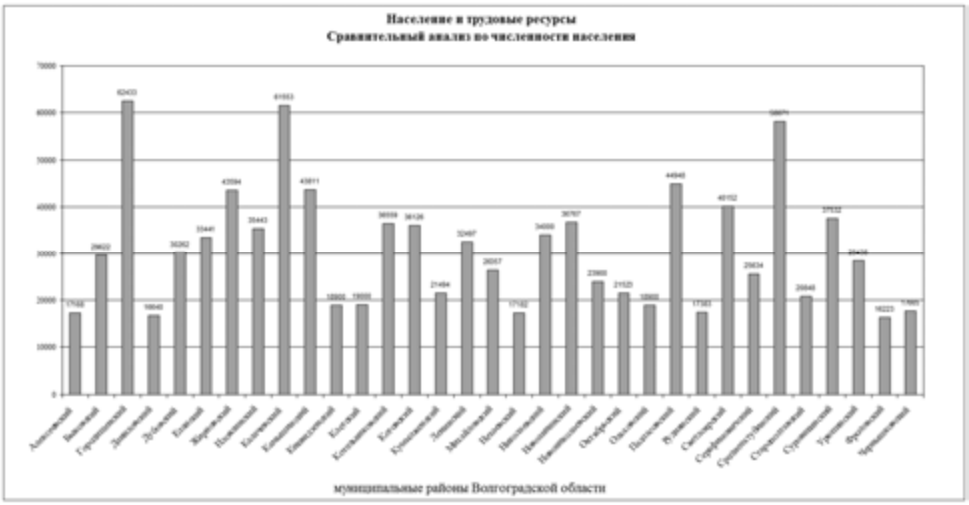


Рис. 1. Сравнение муниципальных районов
Волгоградской области по численности населения

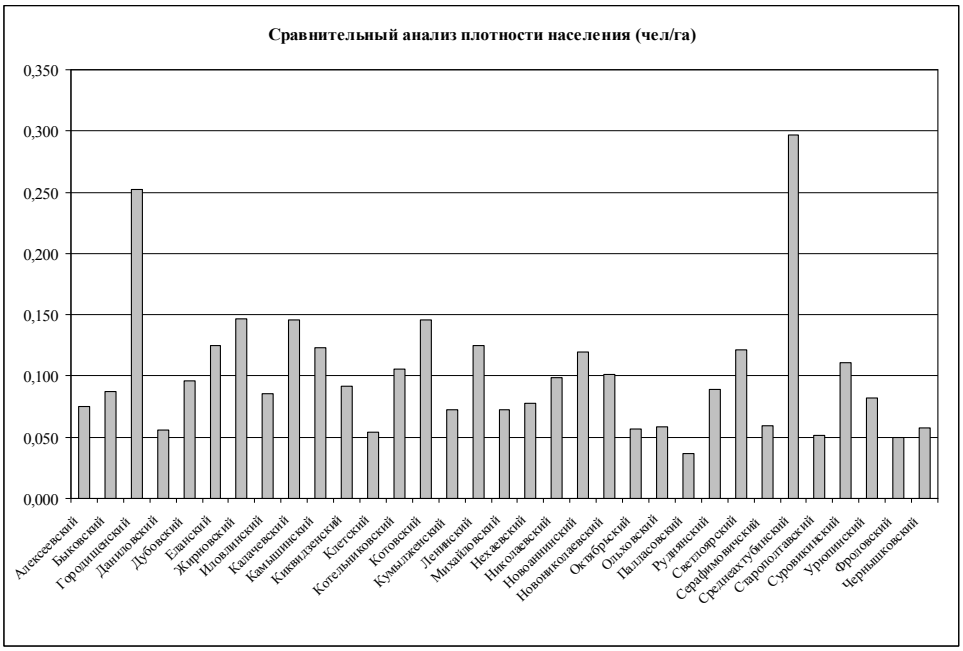


Рис. 2. Сравнительный анализ плотности населения
в муниципальных районах Волгоградской области

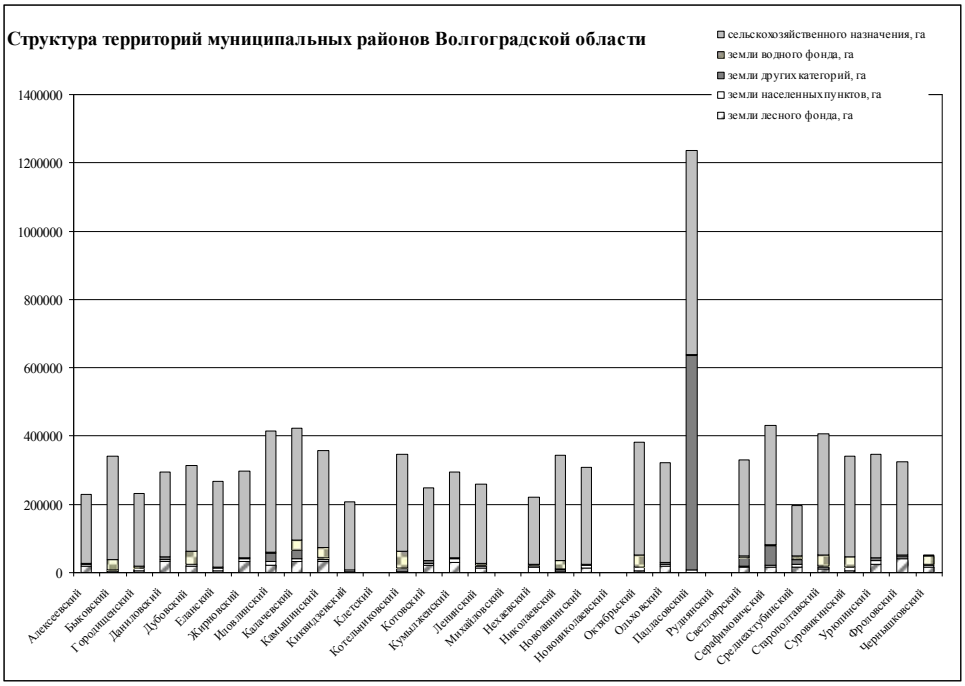


Рис. 3. Сравнение структуры территорий
муниципальных районов Волгоградской области

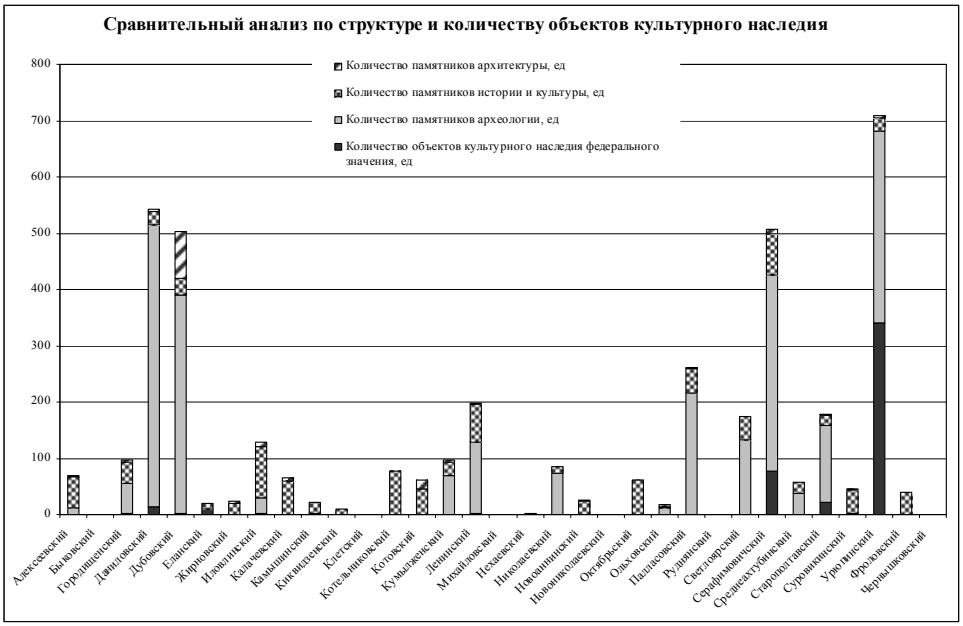


Рис. 4. Наличие объектов культурного наследия
в муниципальных районах Волгоградской области

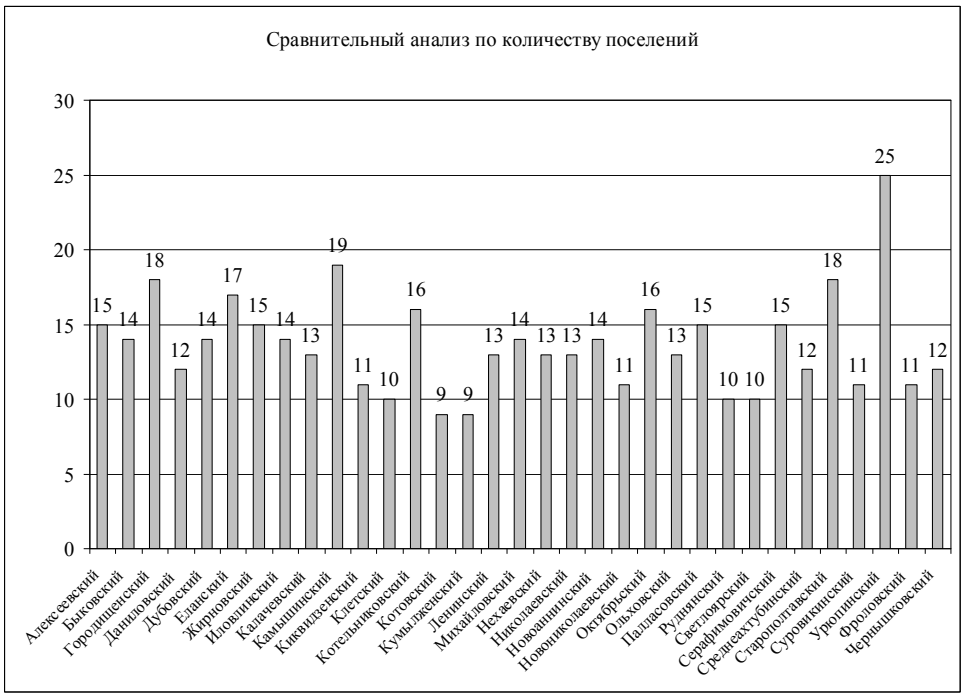


Рис. 5. Сравнение количества поселений
в муниципальных районах Волгоградской области

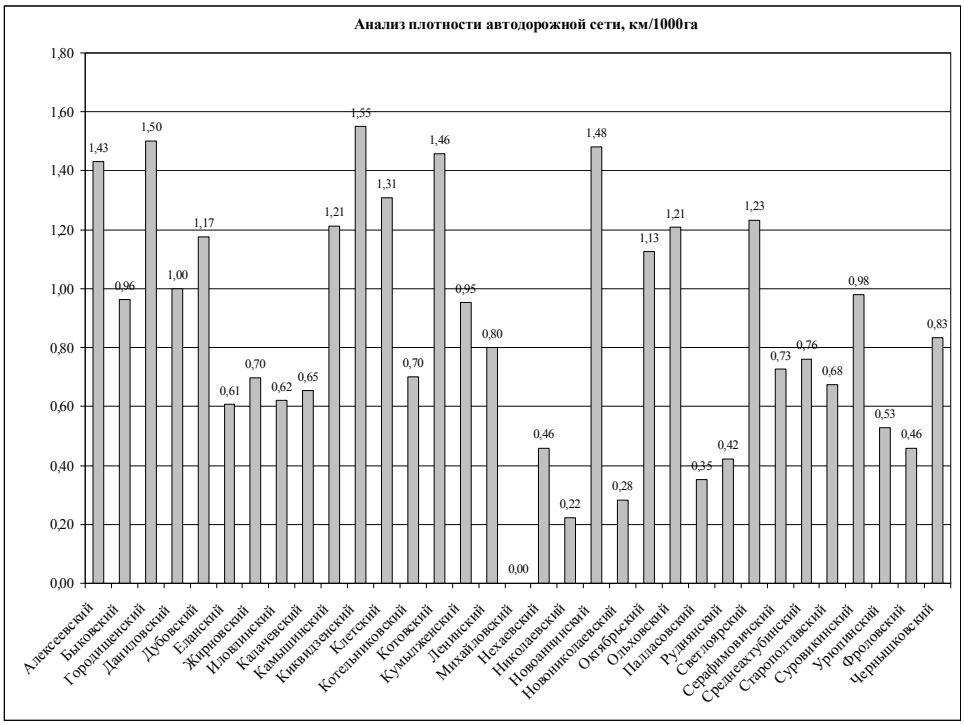


Рис. 6. Сравнение плотности дорожной сети
муниципальных районов Волгоградской области

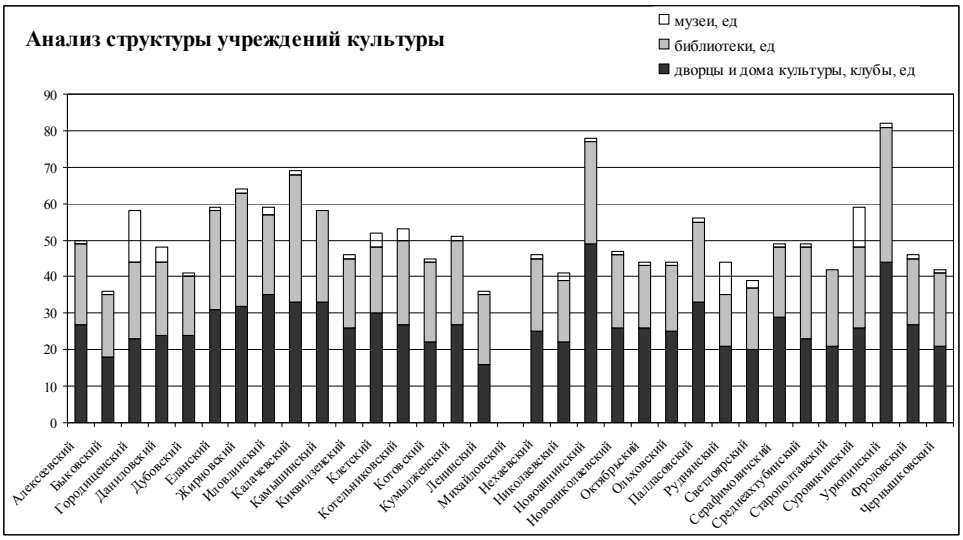


Рис. 7. Обеспеченность муниципальных районов
Волгоградской области объектами культуры

Рис. 8. Обеспеченность муниципальных районов
Волгоградской области объектами здравоохранения

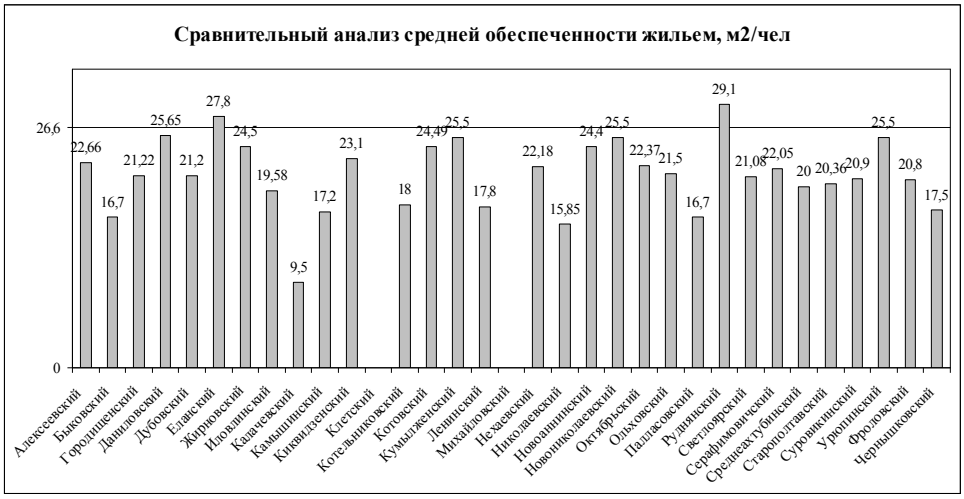


Рис. 9. Средняя жилищная обеспеченность
муниципальных районов Волгоградской области

Полученные данные показывают большую дифференциацию в развитии территории Волгоградской области и ее неравномерное освоение. Например, проведенный выше анализ показал, что более 20% муниципальных образований Волгоградской области имеет практически неразвитую транспортную инфраструктуру, свыше 30% слаборазвитую. Только 15% муниципальных районов Волгоградской области имеют «относительно» нормальную плотность автодорожной сети автомобильных дорог с твердым покрытием. Территория области в целом имеет низкий показатель плотности автомобильных дорог с твердым покрытием, на перспективу необходимо строительство значительной протяженности автодорог во всех административных районах.

Существующая строительная база области сосредоточена в областном центре и городах областного подчинения. В сельской местности предприятия строительной индустрии редки и имеют незначительную мощность, не покрывающую современные нужды местного населения в строительных материалах.

По анализу количества и структуры объектов социально-культурного обслуживания муниципальных районов Волгоградской области можно сделать следующие выводы. Анализ развития социально-бытовой и инженерно-транспортной инфраструктуры показал недостаточность ее развития на территории всей области и городов областного подчинения. Также в значительной части административных районов недостаточно обеспечено жильем местное население. Существующий жилищный фонд имеет низкую степень благоустройства, в т.ч. отсутствие водопроводов и отопления .

Во многих районах и городах области недостаточное количество детских учебно-воспитательных зданий, низкий уровень обеспеченности лечебными учреждениями и медицинским персоналом. В достаточной степени ни один административный район области не имеет количества мест в детских садах, в 30 районах необходимо создать более 500 фельдшерско-акушерских пунктов, около половины административных районов не обеспечены по нормативам предприятиями бытового обслуживания. Наименьшее число больниц (менее 3-х единиц) в Дубовском, Киквидзенском, Клетском, Котельниковском, Ленинском, Новоаннинском, Среднеахтубинском, Старополтавском, Суровикинском, Фроловском

муниципальных районах. Эти выводы позволяют сформировать гипотезу о возможной классификации муниципальных районов на основе интерпретации данных.

Демографическая ситуация складывается неблагоприятно, особенно среди сельского населения: наблюдается устойчивая тенденция старения, сокращение рождаемости и отсутствие естественного прироста. Для территории области характерен процесс сокращения роста безработицы не только в промышленных городах, но и сельской местности. Комплексный анализ градостроительных условий территории районов показал, что ни один район области не имеет достаточного обеспечения объектами культурно-бытового обслуживания, инженерной и транспортной инфраструктуры. Наиболее благоприятные градостроительные условия сложились в Алексеевском, Еланском, Киквидзенском, Клетском, Михайловском, Новониколаевском, Руднянском и Чернышковском районах. Наименее развита социально-экономическая инфраструктура в Быковском, Николаевском и Палласовском районах.

Для создания качественной, точной и правильной градостроительной политики необходим постоянный мониторинг объектов градостроительной деятельности посредством изучения состояния среды жизнедеятельности. Создание единой методики для системы наблюдений за состоянием и изменением объектов градостроительной деятельности в настоящее время приобретает особо важный характер. В паспортах муниципальных районов Волгоградской области данные очень часто не представлены в полном объеме и имеют значительное количество ошибок в расчетных показателях.

Форма такого паспорта для градостроительных целей должна иметь расширенный вид и структуру, позволяющую анализировать динамику ежегодных изменений ряда важнейших показателей. Без учета достоверных и точных данных анализ градостроительной ситуации будет не объективным, а градостроительная программа развития не точной. Вместе с тем, анализ показал, что в целом многие данные, предоставленные в паспортах муниципальных районов Волгоградской области, имеют значительные отклонения от реальности и носят отписочный характер.

Изучение территориальных особенностей районов позволяет разработать положения территориально-градостроительной политики по отношению к развитию муниципального образования. Основой разработки положений территориально-градостроительной политики является гипотеза обоснованного социально-экономического развития района, положения которой базируются на результатах анализа пространственно-территориальных ресурсов и условий развития района, полученных на основе комплексной оценки инженерно-строительных и планировочных факторов, условий транспортного обслуживания, водообеспеченности, экономических факторов и других долговременно действующих условий.

Итак, первым шагом к разработке классификации муниципальных образований стала выборка районов – характерных представителей различных групп муниципальных образований. Для исследования отобрано девять районов (почти треть от существующих образований) с характерными показателями по отобранным критериям. Вторым шагом по данным сравнительного анализа показателей этих муниципальных образований Волгоградской области была выполнена оценка их состояния, представленная в таблице 1. Оценка производилась экспресс-методом путем проставления баллов следующим образом: стабильно развивающиеся районы – сумма баллов – равно и более 25 баллам; инерционные районы – менее 25 баллов.

Анализ показал, что муниципальные образования можно классифицировать по двум типологическим группам:

1 тип – муниципальные образования стабильно развивающиеся;

2 тип – муниципальные образования с инерционным типом развития.

Оценка по сумме баллов: стабильно развивающиеся районы – сумма баллов – равно и более 25 баллам; инерционные районы – менее 25 баллов.

Таблица 1

Оценка состояния муниципальных образований Волгоградской области в аспекте реализации градостроительной политики региона

№ п/п	Муниципальные образования (районы)	Критерии оценки в баллах											
		Население	Территория	Комфортность проживания (прир. клим. условия)	Экологическое состояние	Транспорт. обеспечение	Инженерное обеспечение	Жил. фонд (состояние, обеспечение)	Соц. инфраструктура	Производство	Историко-культ. потенциал	Рекр. ресурс	Общая оценка
1	Камышинский	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	29
2	Киквидзенский	2	3	3	3	2	1	2	2	1	1	2	22
3	Клетский	2	3	2	3	1	1	1	1	1	2	2	19
4	Ленинский	3	3	2	2	3	1	2	2	2	3	3	26
5	Михайловский	3	3	2	2	3	2	2	3	3	1	2	26
6	Нехаевский	2	3	3	3	1	1	1	1	1	2	3	21
7	Ольховский	3	3	3	2	2	1	2	2	1	2	2	24
8	Палласовский	1	3	1	2	1	1	2	2	1	1	2	17
9	Фроловский	3	3	2	2	3	3	2	3	3	1	2	27

Примечание. Критерии оценки: 1 — ниже среднеобластного уровня; 2 — среднеобластной уровень; 3 — выше среднеобластного уровня.

Каждый тип муниципальных образований требует выполнения соответствующих градостроительных мероприятий при составлении рекомендаций для разработки документов территориального планирования. Причем не следует стремиться к тому, чтобы все районы были активно развивающиеся. Территории муниципальных образований с инерционным типом развития являются экологическим ресурсом, сохраняющимся для будущих поколений. Исходя из этих положений, в разработанных проектах были предложены различные по своей направленности мероприятия. Подобная методика оценки может быть предложена для разработки и корректировки документов территориального планирования в различных субъектах Федерации в Нижнем Поволжье.

О.А. Антюфеева

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ ИСТОРИКО-АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПОЗИЦИОННЫХ ПАРКОВ НА ОСНОВЕ ПАМЯТНИКОВ АРХЕОЛОГИИ ВОЛГО-ДОНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье представлены предложения по новым формам сохранения и использования археологического наследия Волго-Донского междуречья в виде историко-археологических экспозиционных парков. Даны мероприятия по организации подобных парков и рекомендации по их зонированию.

К настоящему времени на территории Волго-Донского междуречья известны десятки археологических разнохарактерных памятников, относящихся к золотоордынскому периоду. Наиболее исследованными и в то же время наиболее крупными памятниками являются Царевское и Водянское городища [1]. Независимо от площади, мощности культурных напластований и в конечном итоге характера памятника, все они подвергались и до сих пор подвергаются значительным разрушениям, начавшимся еще в XVII–XVIII вв., а также на их территории ведется разнообразная хозяйственная деятельность (различные виды земляных и сельскохозяйственных работ, застройка территории памятников, использование их под свалку и т.д.). Естественная почвенная эрозия, в ходе которой обнажается культурный слой, и абразия берега Волги, ведущая к обрушению культурных отложений на Водянском городище, также негативно сказывается на сохранности данных объектов историко-культурного наследия. Бедствием для золотоордынских поселений и в целом для археологических памятников в последнее десятилетие, стала деятельность «черных археологов», фактически разворовывающих историко-культурное наследие страны. В этой связи, особенно актуальным становится вопрос о формах охраны и использования золотоордынских поселенческих памятников. Сохранение наследия как составляющей своеобразия нашего региона, отражение исторических форм взаимодействия и связей архитектуры с ландшафтом - одно из важнейших условий трансляции культурных значений среды в процессе формирования новых ценностей современного общества [2].

Наиболее приемлемой формой сохранения и экспонирования архитектурно-градостроительного наследия Волго-Донского междуречья предлагается создание на базе наиболее значимых памятников историко-археологических парков с организацией на их территории музеев «под открытым небом». Учитывая историко-культурную значимость Царевского городища (Сарай ал-Джедид или Гюлистан) как одного из столичных центров Золотой Орды и как одного из наиболее исследованного в археологическом отношении памятника городского типа золотоордынской эпохи это представляется наиболее целесообразным. Остальные поселенческие памятники эпохи Золотой Орды должны быть объявлены историко-культурными заповедными территориями как зоны специального режима охраны и использования.

Первый шаг в подготовке к созданию историко-археологического парка – подготовка необходимого пакета охранной документации и материалов, обосновывающих целесообразность создания подобного комплекса. Необходимо отметить, что существующая документация на Царевское городище к настоящему времени не отвечает современным данным археологического мониторинга. Паспорт, составленный Поволжской археологической экспедицией еще в 1960–70-х гг., устарел. Предписания по мероприятиям охранного порядка на деле не работают. С другой стороны, в ре-

зультате естественной почвенной эрозии, современной хозяйственной деятельности (использование части территории памятника под выпас, сельхозугодья и т.п.), деятельности грабителей, широко использующих металлодетекторы, привело к значительной нивелировки поверхности памятника. Таким образом, на этом этапе особенно тщательной проработки потребует вопрос установления четких границ памятника и выделения более широкой охранной зоны.

Следующий этап – подготовка историко-археологического опорного плана разрушаемых и уже разрушенных участков памятника, которая будет являться основой для последующего археологического мониторинга. В ходе составления плана территории памятника, разрушенных и разрушаемых участков, необходимо выявление и фиксация отдельных объектов и участков городища, имеющих особую историко-культурную ценность и перспективных с точки зрения их подготовки к консервации, реставрации и в конечном итоге экспонированию как музейных объектов (усадебные комплексы, мемориальные сооружения, объекты жилой архитектуры, ремесленные комплексы).

Мероприятия по третьему подготовительному этапу в организации историко-архитектурного парка заключаются в разработке плана охранно-спасательных археологических научно-исследовательских работ разрушаемых и разрушенных участков, а также раскопок архитектурно-археологических объектов, намеченных к музеефикации и экспонированию. Параллельно с этим необходима проработка вопросов, связанных с проблемами консервации и реставрации раскопанных объектов. Потребуется специальная проработка методов консервации и реставрации исследуемых объектов, с учетом местного природно-климатического режима, специфики строительных материалов и приемов, использовавшихся в архитектурно-градостроительной деятельности Золотой Орды.

Сформировавшаяся пространственная структура комплекса Сарай Берке дает возможность проведения проектных эскизных проработок Программа создания историко-археологического парка включает в себя несколько задач, выбора участка для парка, зонирование территории, разработка экспозиции. Первой задачей на пути создания историко-архитектурного парка, определяющей успех будущих экспозиций, является выбор оптимального варианта территории для размещения музейного комплекса и ландшафтной экспозиции.

Второй задачей должно стать зонирование территории парка, которое, на наш взгляд, должно состоять в следующем. Экспозиционная зона – главная часть всего комплекса Сарай-Берке, занимает основной, центральный участок территории и включает структурные элементы: музей, в которых будут экспонироваться материалы, отражающие быт и культуру золотоордынского города, его связи с другими территориями; участок с экспозиционными постройками – макетами различных жилых сооружений, общественных и мемориальных комплексов, воссозданных и реконструированных по материалам археологических раскопок золотоордынских памятников, их детального научного исследования и сопоставления с данными по средневековой архитектуре сопредельных территорий (Средней Азии, Закавказья, Волжской Болгарии). Комплекс построек-макетов, будет демонстрировать особенности строительного дела и архитектуры Золотой Орды (рис. 1–3).

В состав экспонирования предполагается включение воссозданной системы искусственных водоемов-каскадов, использовавшейся в Сарай-Берке. Сеть естественных холмов была соединена искусственными дамбами, представлявшие собой забутовки из кирпичного боя, шлака и земли, образуя систему каскадов-бассейнов. В период талой воды она направлялась в систему бассейнов-накопителей. Устройство арычной сети и колодцев, включенных в их систему, имело определенное дренирующее значение, предохраняя территорию городища от заболачивания.

Рис. 1.Башня-минарет
(реконструкция автора)

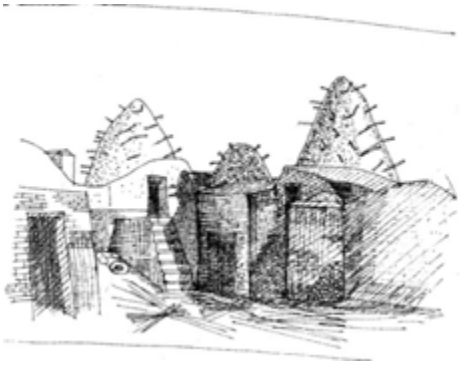


Рис. 2. Жилые кварталы
(реконструкция автора)

Рис. 3. Юрта в золотордынском городе (реконструкция автора)

Еще один возможный элемент экспозиционной зоны – участок, демонстрирующий ремесленное производство в золотоордынском городе, с несколькими производственными объектами. В них могут быть представлены продукция, полуфабрикаты, инструментарий и оборудование (горны, печи) того или иного вида ремесленного производства (гончарного, металлообработки, косторезного и др.). Возможна также организация производства сувенирной керамической продукции, аналогичной по стилю и морфологии золотоордынской посуде. Кроме того, в ходе археологических исследований памятника, на наиболее интересных и перспективных в экспозиционном отношении объектах, необходимо проведение работ по их консервации и реставрации для их последующего экспонирования.

Вторая зона – административно-научная – комплекс, в котором будут располагаться административные, производственно-хозяйственные и научно-исследовательские службы.

И, наконец, зона туризма и отдыха, с максимальным использованием природно-климатических и ландшафтных ресурсов. В данной зоне могут располагаться пляжи, гостиничный комплекс, кафе и т.д. и т.п. Волго-Ахтубинская пойма особенно привлекательна в этом отношении.

Задачи экспонирования архитектурно-градостроительного наследия региона представляется возможным решить путем применения, наряду с существующими методами, следующих форм: архитектурно-пространственных экспозиций памятников и пространственных тематико-экспозиционных комплексов «под открытым небом». В экспонировании памятников архитектуры, градостроительства, истории, культуры, археологии в работе выделены три основных типа: «видовое» (выделение архитектурными средствами маршрутов и площадок осмотра), «музейное» (приемы

музеефикации памятников и исторических поселений), «зрелищное» (применение театрализованных представлений и декоративного освещения).

Сложность исторической планировочной структуры городища оказывает существенное влияние на выбор варианта функционально-планировочной организации историко-археологического экспозиционного парка. С этой точки зрения, парк рассматривается как исторически сложившаяся группа памятников градостроительного искусства, преобразованная (после археологического раскрытия и проведения консервационно-восстановительных мероприятий) архитектурно-планировочными и архитектурно-художественными средствами в единый специфический комплекс, раскрывающий этап развития архитектуры и градостроительства в определенных географических границах. Планировочная организация территории такого парка предполагает создание оптимального для своих функций режима, основная из которых – сохранение архитектурно-археологических достопримечательностей в пределах заповедной территории и эффективное экспонирование памятников. Кроме технических действий, направленных на укрепление материала древнего сооружения, процесс музеефикации включает в себя и целый комплекс мероприятий, касающихся организации окружающей среда, прокладки внутренних и внешних коммуникаций, благоустройства раскопа, размещения пояснительных текстов и схем, освещения и т.д.

В процессе археологических раскопок обнажаются контуры сооружений – своего рода «пространственные характеристики» образа жизни золотоордынского общества. Основным демонстрационным материалом является сам памятник, а основой формирования историко-археологического парка как специфического пространственного тематико-экспозиционного комплекса выступает историческое место и группа памятников, объединенных маршрутами осмотра. Различная последовательность компонентов историко-археологического парка даст возможность раскрыть в пространственной среде общую картину исторического события на основе подлинных реликвий, что будет способствовать усилению эмоционального воздействия археологических памятников на посетителей парка.

Показ исследованного комплекса в руинированно-археологическом состоянии предоставляет возможности для раскрытия особенностей планировочной структуры Сарай-Берке, а также для определения роли отдельных построек в композиции комплекса.

Таким образом, археологическое наследие на территории Волго-Донского междуречья может стать основой создания как музейно-этнографических, так и историко-археологических парков, что будет не только базой сохранения культурных ценностей, запечатленных в материальных формах, но и основой развития туризма с использованием разнообразных ландшафтно-климатических ресурсов региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Федоров-Давыдов Г.А.* Золотоордынские города Поволжья. – М.: Изд-во МГУ, 1994.

2. *Есаулов Г.В.* Региональное своеобразие архитектуры Юга России. Архитектурно-художественные традиции. Памятники архитектуры и культуры и их роль в формировании культурного ландшафта региона // Архитектура России: Региональное своеобразие: доклады и выступления на V Всероссийской научно-практической конференции в г. Ростове-на-Дону, 3—7 октября 1994 г. – М.: Стройиздат, 1995.

Н.В. Байдакова, С.А. Крюков

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФОРМЫ АБРАЗИВНОГО ЗЕРНА НА КАЧЕСТВО ШЛИФОВАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Приведены результаты исследования формы абразивного зерна. Сделан вывод о проведении полных исследований по вопросу влияния формы зерна на эксплуатационные характеристики шлифовальных кругов.

Анализируя эффективность применения шлифовальных кругов, мы пришли к выводу, что, несмотря на широкое распространение, они лишь частично используют свой потенциал. Одной из основных причин такого положения является неупорядоченность формы абразивных зерен в теле шлифкругов. Произвольная форма зерен формирует произвольную и неблагоприятную геометрию их режущих микроклиньев. Как следствие, часть зерен не участвует в совокупном процессе микрорезания вообще, либо принимает слабое участие. Неупорядоченная форма зерен формирует также дефекты структуры шлифовальных кругов и, в результате, снижают их физико-механические и режущие свойства.

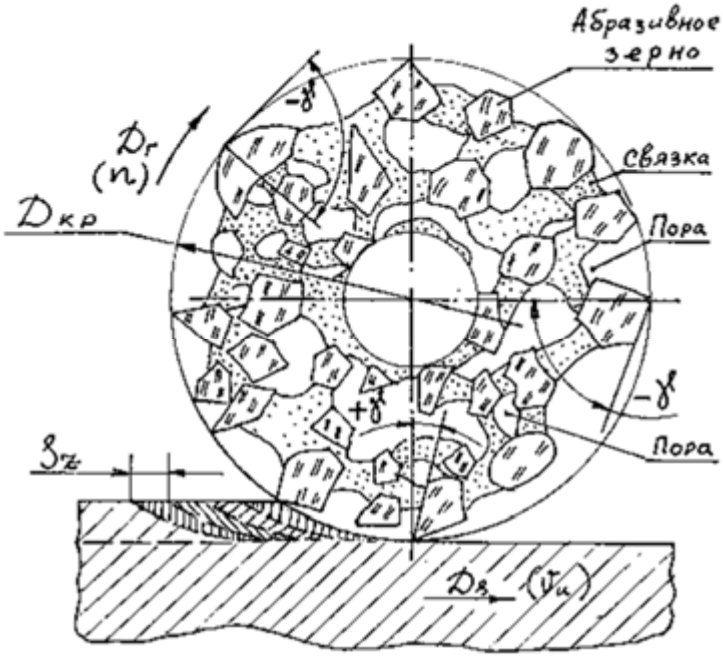


Рис. 1. Схема резания и расположения абразивных зерен, пор и связки в абразивном инструменте при шлифовании

Эффективность процесса шлифования в целом зависит от эффективности резания каждым единичным зерном: чем лучше работает каждое отдельное зерно, тем выше интегральный показатель – работоспособность инструмента в целом. Однако для того, чтобы любое зерно работало с полной отдачей, необходимо чтобы оно обладало благоприятной, для данного случая резания, геометрией. В свою очередь, геометрия зерна определяется двумя главными факторами – формой и расположением в теле инструмента. Между тем, анализ показывает, что эти факторы, в практике изготовления отрезных кругов, как правило, остаются бесконтрольными и незадействованными. Решение проблемы по упорядочению формы зерен открывает перспективу более полного использования их потенциальных возможностей и повышения, на этой основе, эксплуатационных показателей инструментов в целом и эффективность процесса шлифования.

От формы зерна зависят как сила его сцепления со связкой, так и абразивная способность и механическая прочность. Повысить режущие свойства и износостойкость круга можно за счет классификации по форме, применяя определенную форму на разных операциях.

В соответствии с требованиями ГОСТ 3647-80, 28818-90 зерно подразделяется после рассева с учетом размеров сторон ячеек сит (табл. 1). Из данных таблицы следует, что при рассеве имеет место большой (от 25 до 28%) разброс размеров зерен одной зернистости.

Таблица 1

Зернистость шлифзерна

Зернистость	Размер ячеек в свету, мкм	Размер зерен, мм
80	1000; 800	1,00÷0,80
63	800; 630	0,80÷0,63
50	630; 500	0,63÷0,50
40	500; 400	0,50÷0,40
32	400; 315	0,40÷0,32
25	315; 250	0,32÷0,25
20	250; 200	0,25÷0,20
16	200; 160	0,20÷0,16

Форма частиц, образующихся при измельчении абразивного материала, помимо свойств материала зависит от типа измельчающего устройства и технологии измельчения [1]. Исследования различных способов помола абразивных частиц показали, что изменение характера воздействия на измельчаемый материал (удар, истирание, скалывание и др.) существенно сказывается на форме частиц.

Например, в электрокорунде белом среднезернистые фракции (от 200 до 800 мкм) содержат 50–65% изометричных частиц, а мелкозернистые (от 50 до 160 мкм) 25–45%. Подобная картина наблюдается и для других видов абразивных материалов. Следует также отметить, что механическая прочность частиц различных форм и их режущая способность в инструменте будут значительно отличаться друг от друга.

Серийно изготовленный шлифовальный круг включает хаотично расположенные в его связке абразивные зерна изометричной, промежуточной, пластинчатой форм конфигурации.

Количественная оценка формы зерна, предусмотренная ГОСТ 9206-70 и используемая многими авторами, производится определением общепринятого параметра –

«коэффициента формы» зерна. Наиболее объективными способами его определения являются следующие: Г.М. Гаврилов [2], рассматривая зерно как элипсоид вращения, под коэффициентом формы понимает соотношение его меньшей и большей осей; А.Н. Коротков [3] предлагает определять коэффициенты формы как отношение диаметра описанной окружности вокруг проекции зерна к диаметру вписанной окружности:

$$K_{\text{Ф}} = d_{\text{ОП}} / d_{\text{ВП}}. \quad (1)$$

Изометричная форма зерна при этом соответствует $K_{\text{Ф}} = 1{,}0 \div 1{,}4$, промежуточная $K_{\text{Ф}} = 1{,}4 \div 2{,}2$ и пластинчатая – $K_{\text{Ф}} = 2{,}2 \div 3{,}0$.

Следует также отметить, что все изометричные частицы, удовлетворяющие условию $K_{\text{Ф}} = 1{,}0 \div 1{,}4$, по форме относительно близки друг к другу и имеют объемную фигуру. Неизометричная часть материала представляет набор многообразных форм частиц: пластин, имеющих заметную толщину, тонких пластин, игольчатых и т.д. Очевидно, что механическая прочность частиц указанных форм и их режущая способность в инструменте будут значительно отличаться друг от друга.

Результаты анализа по этому параметру нормального (13А и NK), белого (ЕК), хромотитанистого (92А) электрокорундов производства Юргинского абразивного завода и Германии (табл. 2) убедительно подтверждают факт значительного различия по форме зерен одного номера зернистости.

Таблица 2

Распределение зерен электрокорундов по форме

Марка	Коэффициент формы зерна, $K_{\text{Ф}}$				
	1,0÷1,4	1,4÷1,8	1,8÷2,2	2,2÷2,6	2,6÷3,0
	Количество зерен в %				
13 А 80	14	49	31	5	1
13 А 40	8	56	23	5	8
92 А 40	3	44	41	7	5
NK (80)	0	25	31	25	19
ЕК (80)	1	30	37	22	10
NK (40)	4	12	21	31	32
ЕК (40)	5	18	19	17	41

Для всех электрокорундов характерно распределение по форме, описываемое кривой Гаусса. Основная масса зерен соответствует диапазону $K_{\text{Ф}} = 1{,}4 \div 2{,}6$.

Специфической особенностью абразивных зерен, как микрорежущего элемента, является случайный, вероятностный характер их геометрических угловых параметров. Причина этого кроется в неупорядоченном, случайном пространственном положении зерен в абразивном инструменте. Поэтому для получения объективной информации требуется получить максимально возможные массивы данных по геометрическим параметрам режущих кромок, используя свободное шлифовальное зерно.

Результаты таких объемных измерений, проведенных по специальным методикам, приведены в работе [3]. Выполненные измерения на режущих кромках всех выступов, расположенных по периметру зерна позволили построить кривые распределения значений переднего γ и заднего χ углов. Наибольшие значения относитель-

ной частоты *m* наблюдаются для передних углов зерен электрокорунда 13 А при γ = – (72–69)°, а заднего угла – χ = 12°.

Таблица 3

Характеристика зерен нормального электрокорунда

Марка	Длина контура, мм		γ, град	Количество дефектов		
	теоретическая	фактическая		Трещины	Раковины	Выступы
13А125	4,49	9,63	72	4	3	8
13А80	2,83	4,60	71	3	5	6
13А40	1,41	3,15	69	2	6	5

Из данных табл. 3 следует, что фактическая длина контура зерна в 1,62–2,23 раза превышает теоретическую. Это свидетельствует, прежде всего, о весьма развитой поверхности зерен, возрастающей с повышением зернистости. Изучение шлифов зерен электрокорунда 13 А под растровым электронным микроскопом РЭМ-200 [4] при увеличении до 300 раз позволило получить данные о микродефектах, разупрочняющих зерно. В частности, выступы включают в себя пластинчатые микрообъекты размером 50–80 мкм, чешуйчатые наслоения (15–20 мкм), иглообразные выступы (4–8 мкм).

Оценка свойств шлифовальных зёрен только по параметрам «марка абразива» и «зернистость» (ГОСТ 3647-80) не гарантируют получение качественных, конкурентоспособных шлифовальных кругов, так как зёрна даже одного номера зернистости имеют различную конфигурацию, изменяющуюся от изометрической до игольчатой разновидностей. Развёрнутых и полных исследований по вопросу влияния формы зерна на эксплуатационные характеристики шлифовальных кругов до настоящего времени нет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Полубелова А.С., Крылов В.Н., Карлин В.В. и др.* Производство абразивных материалов. Изд-во «Машиностроение», Л., 1968.

2. *Резников А.Н., Гаврилов Г.М. и др.* Абразивная и алмазная обработка материалов. Изд-во «Машиностроение», М., 1977.

3. *Коротков А.Н.* Эксплуатационные свойства абразивных материалов: Монография. Изд-во «Красноярского университета», Красноярск, 1992.

Е.А. Баранская

ТВОРЧЕСКАЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯЕЛЬНОСТЬ БАРАНСКОГО А.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье представлена творческая, архитектурно-проектная и педагогическая деятельность одного из основателей архитектурной специальности ВолгГАСУ кандидата архитектуры, доцента Баранского А.В., который являлся заведующим кафедрой «Архитектура» в годы формирования архитектурного направления в вузе. Статья посвящена столетию со дня рождения Баранского А.В.

Аркадий Вацлавович Баранский был одним из основателей архитектурной специальности в Волгоградском архитектурно-строительном университете. Его многогранное творчество включало архитектурно-проектную, научно-исследовательскую и педагогическую деятельность. Во всех этих видах деятельности он проявил себя как незаурядная, целеустремленная, талантливая и непрерывно развивающаяся личность. За свою многолетнюю проектную работу он разработал более 100 индивидуальных проектов, по которым были построены архитектурные ансамбли и сооружения во многих городах России. Они до сих пор являются архитектурными достопримечательностями таких городов как: Мурманск, Архангельск, Новосибирск, Барнаул, Краснотурьинск, Ленинград, Днепропетровск и других. Его педагогическая деятельность началась в городе Днепропетровске, далее он преподавал в Сибири, в городах Новосибирске и Красноярске и закончилась в Воронеже и Волгограде. Во всех этих строительных вузах он возглавлял архитектурные кафедры.

Фото. 1. Аркадий Вацлавович Баранский

А.В. Баранский родился в 1912 году в городе Томске в Сибири, он из семьи сына политического ссыльного Вацлава Леоновича Баранского, который многие годы работал строительным подрядчиком в городе Томске и построил лучшие здания в городе. Аркадий Баранский был вторым из четырех детей в семье Баранских. С детства он проявил себя как разносторонняя талантливая личность, увлекался рисованием, историей, философией, математикой и физикой, любил классическую музыку, футбол и конькобежный спорт.

После окончания школы, Баранский начинает учебу в Томском строительном техникуме, где в то время был сильный преподавательский коллектив, в основном состоящий из ссыльных педагогов, получивших образование в Петербурге и Москве. Интеллигентность и высокий профессионализм преподавателей оказывали положительное воздействие на становления личности студентов, обучающихся не только азам архитектурной графики, рисунка и строительного дела, но и преданности профессии. Далее А.В. Баранский продолжил свою учебу в Новосибирском строительном институте, где он приобрел специальность архитектора, и в 1937 году закончил его. Талантливый молодой архитектор и очень целеустремленный человек, он за несколько месяцев рабо-

ты становиться начальником архитектурной мастерской в проектном институте «Сибирьстройпроект». Это было время очень тяжелых испытаний в личной жизни – в 1937 году был репрессирован его отец В.Л. Баранский, который после смерти Сталина был реабилитирован, но семья так ничего и не узнала о его судьбе и смерти.

Во время Великой Отечественно войны А.В. Баранский возглавил архитектурную мастерскую в проектном институте «Алтайстройпроект». Там принял участие в разработке зданий и сооружений военного назначения, а также реконструкции Барнаульского драматического театра, куда в то время была эвакуирована знаменитая труппа Камерного театра режиссера Таирова. В Барнаул во время войны были также эвакуированы многие проектные организации из Ленинграда, в которых работали известные архитекторы этого города. Познакомившись с молодым архитектором А. Баранским, они рекомендовали ему поступать в аспирантуру Ленинградского инженерно-строительного института. С 1944 года Баранский является аспирантом этого знаменитого строительного вуза. В тот период он одновременно занимается проектной деятельностью в мастерской выдающегося архитектора того времени Ивана Жолтовского и принимает участие в реконструкции таких известных и интересных для молодого архитектора объектов, как восстановление разрушенных во время военных действий родового имения А.С. Пушкина – села Михайловское, а также реконструкция Пулковской обсерватории на Пулковских высотах под Ленинградом. Работая в архитектурной мастерской И. Жолтовского, Баранский также запроектировал здания обкомов КПСС для городов Мурманска и Архангельска. Эти здания (ныне в них помещаются здания областных администраций), расположены в центре вышеназванных городов. Их архитектурные ансамбли и сегодня украшают главные площади Мурманска и Архангельска.

Фото 2. Здание обсерватории на Пулковских высотах

Фото 3. Здание Обкома КПСС г. Архангельск

После окончания аспирантуры и защиты кандидатской диссертации под руководством академика архитектуры Никольского, А.В. Баранского направляют заведовать кафедрой архитектуры в Днепропетровский строительный институт на Украину.

Одновременно с педагогической деятельностью Баранский А.В. занимается и проектной деятельностью. Он начинает очень интересную работу по восстановлению бывшего дворца князя Потемкина, расположенного на высоком и крутом берегу Днепра. Этот дворец был задуман в качестве резиденции царицы Екатерины II, во время ее посещения юга России. Его запроектировал классик русской архитектуры Иван Старов, дворец начали возводить, но к приезду царицы Екатерины в город Екатиринославль (Днепропетровск) дворец не успели построить и руины недостроенного строения простояли до начала 50-х годов XX-го века. В послевоенный период на оставшихся фундаментах предстояло заново отстроить новое дворцовое здание, которому было суждено стать центром общественной и творческой жизни студенческой молодежи города. «Дворец студентов» в парке имени Шевченко – так его именовали позднее.

а)

б)

Фото 4. Парковый (*а*) и главный (*б*) фасады
Дворца Студентов в парке им. Т. Шевченко

Архитектурный образ дворца получился торжественным и целостным, объем главного корпуса также как и пространственная композиция всего ансамбля, включающего в себя отдельные флигели, фонтаны, лестницы и другие малые архитектурные формы гармонично вписались в парковую среду на сложном рельефе высокого берега Днепра.

Особенно изящен и изыскан по своим архитектурным пропорциям парковый фасад главного здания, представляющий собой трехчастно протяженный объем с шестиколонным портиком коринфского ордера, выходящим в парк. Фасад здания соединен с нижним уровнем земли парка грандиозной лестницей в классическом стиле. Композиция паркового фасада и лестницы в пространстве, окружающего паркового ландшафта, завершается большим круглым фонтаном с декоративной вазой в его центре.

«Дворец студентов» и протяженный вдоль берега Днепра парк, засаженный кустами персидской сирени и старыми липами, стал любимым местом отдыха горожан и особенно студенческой молодежи.

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

В 1955 г. А.В. Баранский возвращается в ставшую ему родной Сибирь, он работает на кафедре «Архитектура» в Новосибирском строительном институте. Во время работы в Новосибирске Аркадий Вацлавич принимает участие в новаторской работе над проектом генерального плана «Академического городка» – первого научного города в СССР и разрабатывает вместе с архитектором Михайловым генеральный план городка, а также все основные комплексы этого уникального объекта. В тот период в архитектурном творчестве происходила ломка устоявшихся во многом старых традиций, переход на новую индустриальную архитектуру. А.В. Баранский всегда придерживался прогрессивных новаторских взглядов на процесс развития советской архитектуры и смело пропагандировал в своей педагогической и проектной деятельности лучшие образцы западной архитектуры. За свои мировоззренческие идеи и принципы он был обвинен руководством вуза в космополитизме, эти обвинения заставили его покинуть Новосибирск. Проектная работа по разработке Академгородка оказалась незавершенной, архитекторы, которые завершили этот проект, получили в последствии Ленинскую премию в области архитектуры.

А.В. Баранский переезжает преподавать в Красноярский строительный институт и возглавляет кафедру Архитектуры. Педагогическую деятельность, которая велась в городах Сибири около 7 лет, пришлось оборвать из-за болезни.

В 1961 году Баранский прибывает в г. Волгоград, где он прошёл по конкурсу на должность заведующего кафедрой «Архитектура» в Волгоградском Институте Инженеров Городского Хозяйства. В этом вузе он находит поддержку в лице ректора профессора И.В. Савченко, с которым они являлись сторонниками открытия архитектурной специальности в городе Волгограде.

И вновь начинается неустанная педагогическая деятельность, Баранский читает, ряд курсов лекций «Архитектурная композиция», «Архитектурные конструкции», «История архитектуры», «Типология зданий и сооружений», «Социология архитектуры» и другие, а также осуществляет руководство учебным архитектурным проектированием.

Он вводит дополнительные занятия для всех желающих и ведёт кружок по архитектурной композиции для талантливых и увлечённых студентов специальности ПГС и ГС. Позднее он осуществляет руководство дипломных проектов этих студентов. Лучшие дипломы представляются в Москву на «Выставку достижений народного хозяйства СССР» и завоевывают первые места.

а)

б)

Фото 5. Генеральный план Академгородка (*а*)
и проект торгового центра под Новосибирском (*б*)

В конце 60-х годов Аркадий Вацлавич, как заведующий кафедрой «Архитектура» и поддерживающее его руководство вуза, стали добиваться в министерстве в Москве открытия так необходимой в Волгограде архитектурной специальности.

В 1969 году было открыто новое Архитектурное отделение при строительном факультете Института Инженеров Городского Хозяйства. Учиться на Архитектурной специальности пожелало много абитуриентов, первый набор студентов-архитекторов отличался от большинства последующих, большим количеством молодых людей, уже имеющих за плечами трудовой стаж - художников, чертёжников, строителей.

Заведующий кафедрой А.В. Баранский сформировал состав всех трёх групп студентов и стал куратором – наставником в первой группе. Так началась совместная творческая деятельность будущих архитекторов и преподавателей. Первый период совместной деятельности, пожалуй, можно назвать «романтическим», когда с оди-

наковым накалом и увлечённостью работали совместно преподаватели и их будущие коллеги. За каждой группой была закреплена своя оборудованная аудитория, где студенты успешно работали над своими проектами, устраивали творческие дискуссии и встречи. Каждая, удачно выполненная студенческая работа, отмечалась педагогами и анализировалась лично заведующим кафедрой. Эти совместные обсуждения талантливых работ и поощрения ведущих педагогов кафедры способствовали быстрому творческому росту студентов и преподавателей.

А.В. Баранскому удалось собрать коллектив единомышленников педагогов – известные архитекторы Волгограда: Макаренко В.С., Бубнов Е.Н., Михайлова А.М., Коссович Ю.В.; аспиранты института: Вармужа А.А., Перехоженцев А.Г., а также талантливые художники Колышев Ю.Б., Алексеева Н.И., Иванов Я.И. и другие. Этот творческий педагогический коллектив успешно подготовил студентов к профессиональной архитектурной деятельности. Многие студенты первых выпусков являются теперь ведущими архитекторами не только Волгограда, но и других городов, успешно проектируют за рубежом.

В 1971 году А.В. Баранский переезжает в город Воронеж и начинает работать в Воронежском инженерно-строительном институте, где возглавляет кафедру «Основ Архитектурного Проектирования» и одновременно преподаёт у старшекурсников архитектурное проектирование, осуществляет руководство дипломным проектированием.

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

Неизлечимая болезнь внезапно сначала прервала учебную деятельность, а затем в 1987 г. и жизнь А.В. Баранского. Он боролся до конца и уже, будучи тяжело больным, продолжал писать статьи, отсылал их в московские архитектурные журналы, помогал творческим советом своим бывшим ученикам в Воронеже и в Волгограде.

Творчество Баранского уникально и многообразно. Он активно совмещал проектную, преподавательскую и научную деятельность. Философская концепция создания архитектурных объектов А.В. Баранского основывалась на приоритете формирования архитектурной среды, учитывающей удовлетворение потребностей всех слоев и возрастов населения. Эта архитектурная среда формировалась не только по функциональным принципам, но должна была выражать гармонические закономерности архитектуры, которую А.В. Баранский считал главным видом искусства. Это свое видение места и роли Архитектуры в формировании человеческого общества он пытался донести до сознания будущих архитекторов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Личный архив семьи Баранских.

2. Архитекторы Волгограда. Краткие биографии и работы за 60 послевоенных лет: науч.-истор. изд./ Авт.- сост.: П.П. Олейников, А.М. Вязьмин. — Волгоград: Издатель, 2003.

3. Архитектурные работы , чертежи и фото архитектора Баранского.

Г.М. Барсуков

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНУТРИГОРОДСКИХ И ПРИГОРОДНЫХ ЗОН ОТДЫХА ВОЛГОГРАДСКОГО РЕГИОНА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дается представление о состоянии зеленых насаждений в городе и о перспективах их развития. Вносится предложение о создании единых организованных систем крупных зеленых клиньев и поясов, связанных с р. Волгой, а также интенсивное использование для этих целей овражно-балочных земель, которые имеются в каждом районе города и расположенных в жилых массивах.

Население крупных городов в связи с ухудшением загрязнения городской среды всё чаще испытывает потребность проводить свободное время в зонах естественной природы, максимально защищённых от загрязнений атмосферы воздуха крупных рекреационных территорий – это места отдыха Волго-Ахтубинской поймы, острова Сарпинский и Голодный, дачные, прибрежные пространства рек Волги, Дона, Хопра, Медведица и др. Однако в современном крупном городе выезд к загородным природным резервациям, которые недостаточно благоустроены, как правило, затруднён их отдалённостью, невысокой степенью благоустройства и трудностью связей речного и автомобильного транспорта. Имеются также затруднения общего характера – высокая стоимость поездок, наличие в семье малолетних и престарелых и пр. В результате этих причин население Волгограда, например, никогда не выезжающее из города, в выходные дни которых составляет: 60–70%, а выезжающее не более одного раза в год 30–40% и только 10% могут пользоваться наиболее часто. Учитывая возрастающую тягу населения города к местам отдыха и природным ландшафтом, местные органы власти, градостроители и архитекторы должны максимально уделить внимание на расширение сети внутригородских и пригородных мест отдыха, рассчитанных на кратковременное посещение в течение дня. К таким местам отдыха относятся бульвары, общественные сады, парки, которых в городе очень мало.

Малогабаритные рекреационные места отдыха (сады, бульвары, скверы и т. п.), которыми любят пользоваться жители города, сокращаются во всех районах города. Такое положение может быть катастрофическим для населения города и окружающей природной среды. За последние 20 лет зелёные насаждения в городе сократились от 25 до 35%, а за эти годы не создано ни одного места отдыха сто ухудшает экологическую обстановку города. Норма зелёных насаждений сократилась до 6–7 м^2 на одного человека, а количество автотранспорта растёт, тогда как для южного города – Волгограда она должна составлять не менее 20–25 м^2.

Горожане понимают, что освоение территорий под зелёные насаждения трудоёмки и требуют значительных средств. Несмотря на это, в городе имеются земли овражно-балочные, в которых находятся естественные зелёные массивы и водоёмы. К этим землям необходимо привлекать инвестиции для организации зон отдыха в естественных ландшафтах – крупных облесенных балках и оврагах, как Царица, Мокрая и Сухая Мечетка, Ельшанка и др., которые расположены в пределах застройки с населением в несколько десятков тысяч жителей, а также территории вдоль берега Волги, занятых мелкими, пришедшими в развалины предприятиями в радиусе пешеходной доступности во всех жилых районов города. Все эти территории расположены в зонах доступности и не связанных с общественным и личным транспортом.

Предлагается также расширить сеть пешеходных озеленённых улиц, предназначенных для прогулок населения, запретить движение автомобилей в выходные дни по ряду улиц, максимально озеленить улицу и набережные, которые находятся в неблагоустроенном состоянии. Другой первоочередной задачей является создание пригородных зон отдыха с природным ландшафтом, которые расположены сравнительно близко от города и не подвержены его отрицательному влиянию. К таким зонам можно отнести рекреационные пригородные зелёные массивы, игровые поля, места для пикников, прогулочные маршруты (пешие, велосипедные, личный транспорт).

Рекомендуется расширить сеть небольших гостиниц, предназначенных для размещения отдыхающих в выходные дни. Гостиницы могут быть созданы в виде небольших сельских домов, кемпингов, малоэтажных жилых комплексов для молодёжи, с организацией парковок и стоянок автомобилей.

Отдых на природных ландшафтах, где отдыхающие могут находиться в течение одного, двух дней и более – это зелёные массивы Заволжья, которые могут быть организованы в каждом районе города и в некоторых местах, с чёткой и удобной организацией движения речного и автомобильный транспорт. К природным ландшафтам для отдыха населения города можно отнести не благоустроенные (спортивные сооружения, водные устройства, пляжные, рыбные пруды, игровые поля, гольф и др.) с устройством пунктов проката – это зелёные пятна с водоёмами, балки Сухой и Мокрой Мечетки, Вишнёвая балка, Царица, Ельшанская и др.

Важными проблемами являются также организация в каждом районе города транспортных связей между городом и пригородными зонами отдыха, и оборудование этих зон учреждениями общественного обслуживания. В данном случае первостепенное значение отдаётся массовому транспортному. Для обеспечения комфортного перемещения населения к пригородным зонам кратковременного отдыха рекомендуется:

- ✓ рассчитать необходимую пропускную способность маршрутов общественного транспорта;
- ✓ располагать конечные станции маршрутов при въезде в зоны отдыха;
- ✓ размещать близ конечных станций торговые павильоны, рестораны и кафе, пункты проката и другие обслуживающие учреждения.

Кроме того, необходимо соединить жилые районы города с пригородными зонами отдыха, пешеходными и велосипедными маршрутами, маршрутными такси и предусмотреть устройство двух уровневых развязок в местах пересечения их с транспортными дорогами.

Следует наметить также систему прогулочных дорог (для пешеходов, велосипедного движения, верховой езды), которая свяжет пригородные зоны отдыха с жилыми массивами или остановками общественного транспорта и местами стоянок легкового автотранспорта.

Выводы:

- ✓ в ближайшие 10–15 лет увеличить норму зелёных насаждений до 15–20 м^2 на одного жителя;
- ✓ создать в оврагах балках города пруды для отдыха с игровым оборудованием, как на водоёмах, так и прилегающих территориях с незначительными затратами средств;
- ✓ наметить места отдыха в природной зоне;
- ✓ разработать проекты внутригородских и пригородных зон отдыха, включить их в курсовое и дипломное проектирование студентов.

Е.С. Белова, А.В. Побелянская

РАЗНООБРАЗИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ОБРАЗОВ КРАСНОВОЙ Н.А.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Эта статья рассказывает о творческой деятельности архитектора Н.А. Красновой. Приведены примеры архитектурных объектов, выполненных по её проектам, а также об архитектуре г. Волгограда.

Волгоград – великий город. В нем все прекрасно: его история, люди, проживающие в городе Волгограде, но особенно он отличается своим обликом. Каждая улица и дом несет в себе определенную историю. Год за годом после войны восстанавливался наш город, кирпич за кирпичом, складывались прекрасные архитектурные памятники. И не без помощи талантливых архитекторов наш город великолепен, каждое здание индивидуально и говорит само за себя. Будь это сталинские жилые дома, театры, дома культуры или главные здания города – памятники войны и, наконец, современные высотные объекты. Все это придает нашему городу неповторимую архитектурную картину. И этой картине мы обязаны прекрасным людям – архитекторам. И я хочу рассказать об одной из них – Красновой Наталье Алексеевне.

Наталья Алексеевна родилась в 1952 г. в Сталинграде. В 1975 году окончила Волгоградский инженерно-строительный институт по специальности «Архитектура». В 1975–1978 гг. работала архитектором в ПИ «Приморгражданпроект» Владивостока, в 1978 г. — в ПИ «Гипроавтотранс» Волгограда, в 1979–1994 гг. – архитектором, руководителем группы архитекторов в ПИ «Тамбовгражданпроект», в 1995–2000 гг.— ведущем архитектором ООО ИЦ (ЗАО) «Волгоградстой-Проект, с 2001 г. – главным архитектором проектов ЗАО «Арс-Проект» в Волгограде. Член Союза архитекторов РФ с 1989 г.

Важнейшие работы в архитектурной деятельности:

- ✓ индивидуальный дом-библиотека для университета Владивостока;
- ✓ жилой дом по ул. Московской Тамбова;
- ✓ жилой дом по ул. Советской в г. Тамбове;
- ✓ застройка и благоустройство с. Столовое Тамбовской области;
- ✓ реконструкция детских сада-яслей на 240 мест с расширением до 360 мест в Моршанске (РП);
- ✓ уплотнение м/р №102 Центрального р-на г. Волгограда;
- ✓ коттедж-представитель для Олимпийской деревни в Элисте, 1996 г. (в соавторстве);
- ✓ жилые дома №7Б, и 7В в кв. № 457 Советского р-на, 1998 г.;
- ✓ многоэтажный гараж в кв.№ 153 Центрального р-на (ЭП);
- ✓ реставрация поликлинике под жилой дом в микрорайоне №312 Краснооктябрьского р-на, 2001 г. (в соавторстве);
- ✓ 13–16-этажный жилой дом в кв. №57А Центрального р-на, 2001 г. (в соавторстве).

Среди всех замечательных работ Красновой Н.А. хочу выделить работу над реконструкцией памятника архитектуры 19 века «Пожарная часть». С помощью Натальи Алексеевны это здание получило новую жизнь и по-настоящему стало украшением Центрального района города Волгограда.

Архитектурные образы Красновой Натальи Алексеевны очень интересные и разнообразные, каждое здание уникально. Все проекты достойно выполнены. Эти объекты органично вписываются в уже существующую застройку. Они не портят внешний облик города, а только улучшают его своей разнообразностью.

Также нужно заметить, что такой талантливый архитектор как Краснова Н.А. – выпускница Волгоградского инженерно-строительного института, ныне Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Я рада, что университет, в котором я сейчас учусь, готовит таких прекрасных специалистов. Значит у наших русских городов прекрасное архитектурное будущее. После окончания университета я надеюсь стать хорошим архитектором-дизайнером и так же мастерски создавать прекрасные объекты и украшать ими великие города, как это делает Наталья Алексеевна.

Во время прохождения летней практики я так же узнаю много нового в сфере архитектуры и дизайна. Как развивается наш город в плане строительства. На практике я увидела и изучила новые строящиеся объекты в городе Волгограде, также спроектированные выпускниками Волгоградского инженерно-строительного института. Новые современные высотные здания сочетают в себе стиль, конструкцию, надежность, комфортность и делают наш город еще более современным и красивым. Сочетание современности и истории – вот что несет в себе архитектурный образ нашего города, и все это – благодаря таким людям как архитекторы и дизайнеры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Вязьмин А.М., Олейников П.П.* Архитекторы Волгограда. Волгоград: Издатель, 2003. — 296 с.

2. *Олейников П.П., Вязьмин А.М.* Творцы истории 70 лет. Волгоградской организации Союза архитекторов России. Волгоград: Нстиль, 2008. — 144 с.

В.Ф. Блинова, А.А. Протопопова

ОБРАЗЫ СОВРЕМЕННОГО ЖИЛЬЯ В АРХИТЕКТУРНОМ ТВОРЧЕСТВЕ ВЫПУСКНИКОВ АРХИТЕКТУРНОЙ ШКОЛЫ ВОЛГОГРАДА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

О современных постройках и проектах выпускника волгоградской архитектурной школы – архитектора Кановаловой Ю.Г.

В начале 1990-х гг. квартиры в сталинских и дореволюционных домах пользовались ажиотажным спросом среди высокобюджетных покупателей — их не останавливали ни затраты на ремонт, ни сложное расселение, ни плохое состояние коммуникаций. Появление в Волгограде современных элитных новостроек заметно снизило статус этой категории недвижимости. Основной фактор, по которому эти дома могут конкурировать с самыми престижными современными новостройками, — это уникальное местоположение. Кроме того, старинные особняки зачастую имеют интересное и оригинальное архитектурное решение. Эта характеристика особенно важна сегодня, когда эстетическая составляющая вышла для многих покупателей недвижимости на второе место после расположения Из технических преимуществ можно отметить толстые стены в два с половиной — три кирпича, обеспечивающие хорошую тепло- и шумоизоляцию, относительно большие площади квартир, высокие потолки. К одним из знаменитых архитекторов Волгограда, проектирующих подобное жилье, можно отнести Коновалову Юлию Геннадьевну.

Коновалова Ю.Г. родилась в 1956 г. в Харькове. В 1978. окончила Волгоградский инженерно-строительный институт по специальности «Архитектура». Отмечена дипломом I степени на Всесоюзном смотре дипломных проектов 1979 г. с публикацией в

журнале «Архитектура СССР». С 1978 г. работает архитектором в проектном институте «Волгоградгражданпроект», член Союза архитекторов РФ с 1988 г.

Коноваловой Юлией Геннадьевной было создано множество проектов и построек на территории Волгограда и области. К одним из наиболее важных можно отнести:

- ✓ жилой дом №8 в микрорайоне №503 кировского района, 1979 г. (в соавт.);
- ✓ школа на 1176 учащихся в микрорайоне №505 Кировского района, 1979 г.;
- ✓ интерьеры кафе в жилом доме №17 микрорайон №505, 1979 г. (в соавт.);
- ✓ интерьеры кафе на 150 мест в жилом доме 16-16А кв. №1096 Кировского района, 1979 г. (в соавт.);
- ✓ застройка кв. №1096 Кировского района 1980 г. (в соавт.);
- ✓ жилые дома № 15-15А, 16-16А в кв. №1096, 1980 г.;
- ✓ школа в кв. №1015 Кировского района, 1981 г.;
- ✓ жилой дом по ул. Быстрова, 1982 г.;
- ✓ интерьеры бара, фойе бара, мебель, оборудование бара в гостинице на Предмостной площади в Центральном районе, 1981 г. (в соавт.);
- ✓ интерьеры салона-парикмахерской в гостинице на Предмостной пл., 1981 г. (в соавт.);
- ✓ жилые дома в п. Новый Быт, Политотдельское Николаевского района, в п. Степной Городищенского р-на, в х. Чернолагутинский, 1982–1984 гг.;
- ✓ застройка микрорайона г. Николаевска, 1985 г.;
- ✓ пионерлагерь в Советском районе, 1984 г. (в соавт.);
- ✓ жилые дома №83-83А с фотоателье и приемным пунктом химчистки в микрорайоне № 201 Советского района, 1986 г.;
- ✓ кафе на 50 мест в микрорайоне № 207 Ворошиловского района, 1986 г. (в соавт.);
- ✓ застройка жилой группы севернее микрорайона №201 16-этажными домами №84, 85, 1991 г.;

Проекты и постройки Юлии Геннадьевны Коноваловой участвовали на различных конкурсах и завоевывали различные вознаграждения и премии. К её конкурсным работам относятся: вокзал детской ж.д. в пойме р. Царицы (в соавт.) – III премия; гостиница на ул. 7-й Гвардейской дивизии, 1985 г. (в соавт.).

Современные элитные проекты и постройки Коноваловой Ю.Г. отличаются особой оригинальностью архитектурного решения и органично вписываются в окружающую их застройку. Если исследовать изменения архитектуры во времени, то здания ведь почти никогда не остаются такими, какими их придумали. Сначала они меняются на стадии строительства, потом их начинают изменять и перестраивать владельцы. Это материя времени, так что «вне зданий» у нас время.

В будущем я тоже планирую заниматься творческой работой - проектированием современных объектов, дизайном интерьеров. Считаю, что в настоящее время создавать в нашем городе что-либо в псевдоисторическом стиле, пытаясь перещеголять знаменитых архитекторов, бессмысленно. Получится какой-то суррогат, подделка. Сейчас другое время, и мы должны стараться приукрасить среду города, привнеся в архитектуру что-то новое и современное, естественно, чтобы оно не шло вразрез с общей стилевой концепцией архитектурного окружения. Все меняется так быстро, технологии все ускоряются, а архитектура с ее тяжелым шагом за ними не поспевает и стареет гораздо быстрее, чем в прошлые века. Нынешняя архитектура все больше и больше становится старомодной. Но, в конце концов, здания — это только оболочки, внутри которых функции могут меняться.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Вязьмин А.М., Олейников П.П.* Архитекторы Волгограда. Волгоград: Издатель, 2003. — 296 с.

2. *Олейников П.П., Вязьмин А.М.* Творцы истории 70 лет. Волгоградской организации Союза архитекторов России. Волгоград: Нстиль, 2008. — 144 с.

С.В. Борисов

ПРАВОСЛАВНЫЙ ХРАМ: СОКРАЩЕНИЕ ВРЕМЕНИ И ЗАТРАТ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ

Московский архитектурный институт (государственная академия),
ООО «Архитектурное бюро «Лиза»

В статье рассмотрена проблема, связанная с программой строительства в ограниченные сроки значительного числа современных православных храмов. Проанализирован ряд исторических и современных примеров возведения храмов по типовым проектам. Предложены приемы проектирования, позволяющие создавать храмы с индивидуальными объемно-планировочными композициями на основе ограниченного числа конструктивных элементов.

Введем понятие структурного элемента применительно к православным храмам, включающее в себя комплекс характеристик: планировочных и объемно-пространственных, конструктивных, функциональных, а также взаимосвязи с другими частями здания [1]. Данное понятие включает в себя первичный структурный элемент – планировочную и конструктивную ячейку храма и укрупненный элемент – группу первичных ячеек, объединенных функциональным наполнением и выраженных в едином объеме. Предложенный понятийный аппарат охватывает все составляющие части структуры [2] храма – приделы, трапезную, притворы, галереи, звонницу или колокольню и другие.

Для уточнения вопросов сокращения времени и затрат на проектирование и строительство храмов рассмотрим ряд примеров, относящихся к дореволюционной России. Так, ряд храмов возведен на основании «образцовых проектов», к ним относятся церкви второй трети XIX века, построенные в Московской области: Рождества Пресвятой Богородицы, Вороново, Дмитровский район, 1824 год; Успения Пресвятой Богородицы, Воинова Гора, Орехово-Зуевский район, 1835□1838 годы; Введения во храм Пресвятой Богородицы, Очево, Дмитровский район, 1842 год [3].

На основании «образцовых проектов» построены церкви псевдорусского стиля в Московской области, относящиеся к более позднему периоду времени: Рождества Пресвятой Богородицы, Нестерово, Орехово-Зуевский район, 1847–1849 годы; Покрова Пресвятой Богородицы, Старый Покров, Орехово-Зуевский район; Благовещения Пресвятой Богородицы, Клин-Бельдин, Зарайский район, 1907 год [3]. Строительство храмов по «образцовым проектам» близко по содержанию к современному понятию «проекта повторного применения», являющегося действенным приемом сокращения затрат при проектировании, но, одновременно, в наибольшей степени приводящего к унификации храмов.

Примерами, выявленными в Подмосковном регионе, промежуточными между повторным применением проекта и созданием нового, является использование неизменной объемно-планировочной композиции в ряде церквей при создании различных вариантов архитектурно-художественных решений. В числе подобных церквей – постройки архитектора В.О. Грудзины, ныне в Одинцовском районе Московской области: Покрова Пресвятой Богородицы, Локотня, 1872–1877 годы; Рождества Пресвятой Богородицы, Дютьково, 1873–1879 годы; Святого Архангела Михаила, Михайловское, 1881–1886 годы [3]. Разнообразие декоративных решений храмов при сохранении объемно-

планировочной композиции и основных конструктивных элементов достигнуто за счет изменения формы крыши, карнизов, обрамлений проемов.

Одним из частных случаев строительства храма по «образцовому проекту» является повторное применение структурного элемента основного объема (средней части) храма. В соответствии с проектом храма Святой Великомученицы Екатерины в Санкт-Петербурге, архитектор К.А. Тон, возведен собор Живоначальной Троицы в городе Яранске, Кировская область, 1857 год (рис. 1). Позднее к собору пристроена трапезная и колокольня, при этом, основной пятиглавый объем является структурным элементом в составе храма. В практике храмостроительства дореволюционной России отмечены некоторые примеры сокращения времени и затрат на проектирование: применение «образцовых проектов»; сохранение объемно-планировочной композиции при изменении архитектурно-художественного решения; возведение части церкви, являющейся фактически структурным элементом, по «образцовому проекту».

Рис. 1. Повторное применение проекта
структурного элемента храма (главного четверика):
а — Храм Святой Великомученницы Екатерины,
Санкт-Петербург, 1830 год, архитектор К.А. Тон;
б — Собор Живоначальной Троицы, город Яранск,
Кировская область, 1857 год, вид с юго-запада, фото автора;
в — Собор Живоначальной Троицы, город Яранск,
Кировская область, 1857 год, главный четверик
(повторно примененный проект К.А. Тона), фото автора;
г — Собор Живоначальной Троицы, город Яранск, Кировская область,
1857 год, внутреннее пространство главного четверика, фото автора

К начальному периоду возобновленного возведения храмов в России конца XX века относятся приемы строительства на основе конструктивных элементов сводов и стен заводского изготовления. В их числе храмы из типовых крупнопанельных блоков, возведенные в Белгородской области, Россия, по проекту архитектора А.В. Берсенева: Святого Равноапостольного князя Владимира, Разумное, 1999 год; Воскресения Христова, Октябрьский, 1999 год; Рождества Святого Пророка и Крестителя Иоанна, Северный, 2001 год и другие [4]. Объемно-планировочная композиция данных храмов варьируется за счет добавления и различного расположения притворов и колокольни, архитектурно-художественное решение – при изменении формы кровель и колористических решений стен и покрытий.

В программе строительства в Москве 200 храмов на основании проектов ГУП «МНИИТЭП» и ГУП «Моспроект-3», определяемых их создателями и рядом исследователей как типовые, предложены две тенденции создания вариантности архитектурных решений. Среди них: изменение декоративной отделки при сохранении объемно-планировочной композиции и компоновка храмов из ограниченного набора объемных модульно-блочных элементов в соответствии с изначально определенными в проекте вариантами. Подобные решения приближаются к компоновкам из модульно-блочных элементов алтаря, средней части, трапезной и притвора, предложенным в работе «Православные храмы и комплексы. Пособие по проектированию и строительству» [5], способствующим, в определенной мере, унификации архитектурных решений храмов. Исходя из рассмотренных примеров, в качестве наиболее распространенной определяется тенденция применения типовых проектов, что подтверждает актуальность поиска приемов сокращения времени и затрат, не препятствующих созданию многообразия архитектурных решений православных храмов.

Рассмотрим прием проектирования храмов, для которого основой сокращения затрат является применение ограниченного числа повторяющихся структурных элементов, образующих, вместе с тем, различные композиционные решения, предусматривающие поэтапное строительство. В предложенных моделях (рис. 2, *а–в*) четыре первичные структурные элемента в сочетании с колокольней (укрупненным элементом) образуют многообразие композиционных решений храмов, не накладывая существенных ограничений на габариты их частей. Сокращение числа структурных элементов позволяет выполнять их своды в заводском изготовлении и монтировать готовые изделия, уменьшая сроки строительства. Данный прием проектирования реализуется на основе следующих первичных структурных элементов, основанных в плане на едином модульном размере: четверик с сомкнутым сводом и апсидой, придел с сомкнутым сводом и апсидой, ячейка трапезной с зеркальным (цилиндрическим) сводом, квадратная ячейка с крестовым сводом [6].

Иным подходом к сокращению затрат на проектирование храмов является прием, основанный на планировочной схеме, допускающей множественные изменения объемной композиции, не затрагивающие конструктивные элементы цокольного этажа. Целесообразность подобного приема обосновывается условиями возведения современных храмов, среди которых – возможность внесения изменений в облик храма, не затрагивающих его конструктивную основу, как на стадии проектирования, так и во время строительства. Рассматриваемый прием сокращает затраты и время проектирования при повторном использовании разработанных конструктивных решений цокольного этажа.

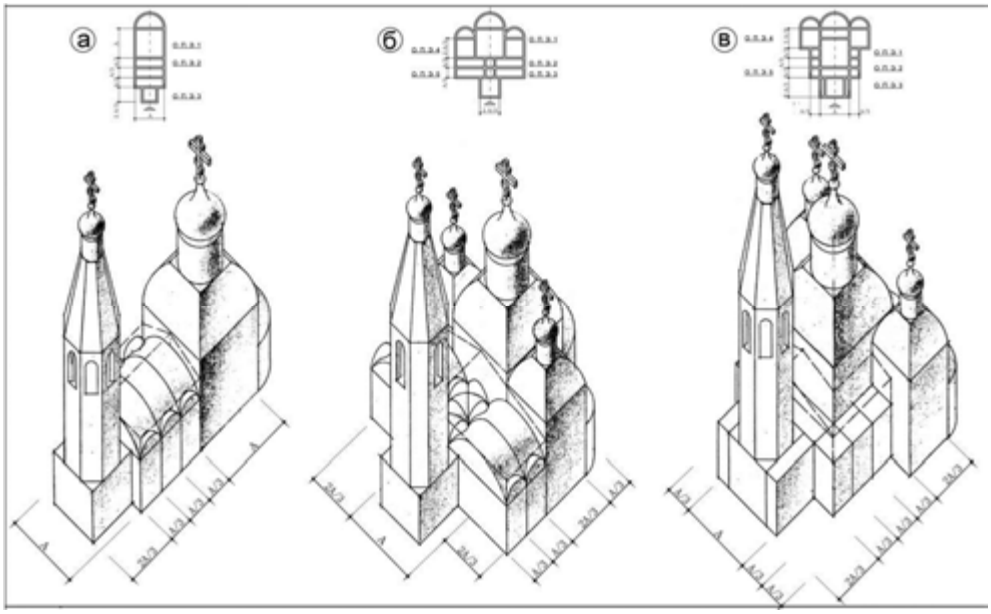


Рис. 2. Трансформация композиционного решения храма
при использовании ограниченного числа структурных элементов

Модели трансформации объемно-планировочных композиций храмов (рис. 3, *а–в*) построены на плане, состоящем из простейших – квадратных и прямоугольных ячеек, образованных модульной сеткой при делении четверика на четыре части. В планировочном решении моделей средняя часть храма является квадратом, разделенным на 16 модульных ячеек, по четыре членения с каждой стороны. В конструктивном решении цокольного этажа выполняются несущие пилоны или простенки по четырем углам центрального квадрата, также предусматриваются четыре опорные столба внутри центральной части храма, заканчивающиеся в уровне пола первого этажа, или продолжающиеся до основания сводов. Это решение дает возможность выполнения как бесстолпных, так и четырехстолпных сводчатых перекрытий верхних уровней храма [7].

Одним из традиционных для дореволюционной и современной России приемов проектирования является повторное применение проекта храма или его части, приводящее к возведению типовых построек, что в известной мере противоречит задачам создания многообразных храмов. Вместе с тем, повторное применение проектных решений существенно сокращает затраты, что немаловажно в условиях благотворительного финансирования. Рассмотрим прием проектирования, основанный на неоднократном использовании разработанных структурных элементов, создающих, вместе с тем, индивидуальные архитектурные решения храмов.

Проанализируем повторное применение структурного элемента – квадратного в плане придела с полуциркульной апсидой, перекрытого сомкнутым с распалубками сводом (рис. 4). Он является северным приделом храма Александра Невского, вблизи поселка Княжье Озеро, Московская область, Истринский район, 2005–2009 годы (проект автора), состоящего из пяти основных структурных элементов: центрального четырехстолпного объема, двух бесстолпных приделов с одинаковыми сводчатыми перекрытиями, притвора и колокольни [8]. Данный придел, без изменений в конструктивных решениях сводов четверика и апсиды, повторно применен в храме Святого Праведного Иоанна Кронштадтского, Белые Столбы, Домодедовский район, 2010–2011 годы (проект автора). Структурный элемент в храме Иоанна Кронштадтского повторно применяется в качестве средней части, трансформируя

свое функциональное назначение, что вызывает необходимость в увеличении его площади. Указанная задача решается пристройкой четырех пониженных идентичных объемов, два из которых являются боковыми притворами, третий – западным, четвертый – входит в состав апсиды.

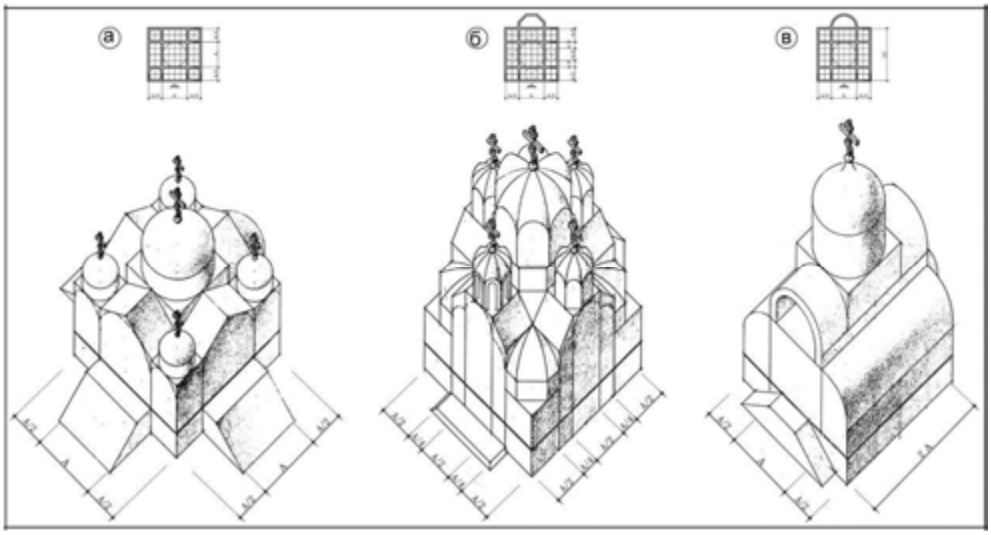


Рис. 3. Модели трансформации композиционного решения храма при неизменных конструктивных решениях в отметке цокольного этажа

В рассмотренном примере проектируемый храм с повторно примененным структурным элементом не характеризуется сходством с первоначальным зданием. Вместе с тем, вторично применяются разработанные конструктивные решения сводчатых перекрытий, наиболее трудоемкие при проектировании и требующие участия инженеров-конструкторов, специализирующихся на данном виде работ. Повторное применение структурного элемента с трансформацией его функционального назначения является приемом сокращения времени и затрат на проектирование, не противоречащим созданию многообразных индивидуальных архитектурных решений храмов. Число сочетаний повторно применяемых структурных элементов увеличивается при их построении на основе единой сетки модульных осей. Подобные решения позволяют неоднократно применять любой из структурных элементов в различных сочетаниях и компоновках, образующих многообразие архитектурных решений храмов. Использование в ряде проектов единой сетки модульных планировочных осей позволяет создавать взаимозаменяемые структурные элементы с разработанными конструкциями сводов, что также сокращает расходы на проектирование.

Рассмотрим общую схему проектирования храма при благотворительном финансировании, как правило, недостаточном по объему. В данных условиях возможен либо отказ от проектирования и возведение типового храма, либо поиск способов сокращения затрат на архитектурный проект. Эта задача разрешается в двух основных вариантах: при повторном применении проекта с изменением его архитектурно-художественного решения, или при использовании системы структурных элементов с разработанными конструкциями.

Для первого из вариантов, в рамках архитектурной мастерской, необходимо наличие значительного числа разработанных проектов, позволяющих выбор храма, допускающего трансформацию его облика без изменений объемно-планировочной композиции, и одновременно, наиболее соответствующего конкретным условиям строительства. В соответствии с особенностями храмовой архитектуры Подмосковного региона

[6], возможностью многократного изменения архитектурно-художественного облика традиционно обладает ограниченное число объемно-планировочных композиций храмов, в основном симметричных относительно плоскости восток-запад. Вместе с тем, характеристики выделяемых участков для строительства храмов ограничивают возведение подобных объемно-планировочных композиций.

Для второго варианта проектирования, основанного на создании системы взаимозаменяемых структурных элементов, не требуется многообразных разработанных проектов. Прием, базирующийся на использовании ограниченного числа структурных элементов, обосновывает возможность создания разнообразных храмов из трех или четырех элементов. Одновременно, прием трансформации композиционных решений храмов на единообразном плане подтверждает, что любой из первичных структурных элементов позволяет множественные изменения архитектурно-художественных решений. Прием изменения функционального назначения структурного элемента, увеличивая вариантность проектирования, позволяет неоднократно применять элементы храма, не имеющие в новых интерпретациях сходства с первоначальным обликом.

Рис. 4. Повторное применение структурного элемента
с трансформацией его функционального назначения:
а – Храм во имя Святого Благоверного князя Александра Невского близ
поселка Княжье озеро, Московская область, Истринский район, проект автора;
б – Храм во имя Святого Праведного Иоанна Кронштадтского, поселок Белые Столбы,
Московская область, Домодедовский район, 2010 год, проект автора.
(1, 2 – повторно применяемый структурный элемент придела)

На основании единственного разработанного проекта храма возможно образование системы структурных элементов, удовлетворяющей задаче создания многообразных архитектурных решений. Дальнейшее проектирование храмов, продолжающееся в данном направлении, многократно расширяет состав структурных элементов, включающихся в единую систему [9]. Таким образом, создание храмов на основе системы структурных элементов в наибольшей степени отвечает задачам как сокращения времени и затрат, так и создания многообразия архитектурных решений, направляя проектирование в определенное русло, приводящее к логичной и обоснованной постройке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Шубенков М.В.* Структурные закономерности архитектурного формообразования. М.: Архитектура-С, 2006. — 319 с.

2. *Борисов С.В.* Применение типовых объемно-планировочных элементов при проектировании современных приходских храмов // Архитектура и современные информационные технологии. (AMIT). 2011. №2(15). http://www.marhi.ru/AMIT. — 17 с.

3. Памятники архитектуры Московской области. Каталог. Т. 1, Т. 2 // Под общей редакцией Подъяпольской Е.Н. М.: Искусство, 1975.

4. Храмы Белгородской и Старооскольской епархии. Белгород: Белгородская и Старооскольская епархия, 2005. — 224 с.

5. Православные Храмы. Том 2. Православные Храмы и комплексы. Пособие по проектированию и строительству (к СП 31–103–99) // Автор-составитель Кеслер М.Ю. М.: АХЦ «АРХХРАМ», 2005. — 222 с.

6. *Борисов С.В.* Объемно-планировочные элементы сельских приходских храмов // Проблемы теории и истории архитектуры Украины. Сборник научных трудов. Выпуск 11. Одесская государственная академия строительства и архитектуры. Одесса: Астропринт, 2011. — С. 184–193.

7. *Борисов С.В.* Особенности проектирования сельских храмов в средней полосе России. М.: Техномаш, 2008. — 146 с.

8. *Борисов С.В.* Усадьба, особняк, дача. Вопросы проектирования. Одесса: Политехпериодика, 2010. — 310 с.

9. *Борисов С.В.* Принципы построения объемно-планировочной композиции современных приходских храмов // Труды НГАСУ. Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2011. Т.14, №1 (50). — С. 36–42.

С.В. Воронцов, Н.Н. Антонова

ТВОРЧЕСКИЕ РАБОТЫ ВЫПУСКНИКОВ-АРХИТЕКТОРОВ ВОЛГГАСУ В РАЗВИТИИ ПРАВОСЛАВНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье идет речь о выпускниках архитектурного факультета работающих в проектировании и реконструкции объектов православной архитектуры Волгоградской области.

На данный момент по всей России ведется реконструкция православных храмов, а также активное строительство новых. К сожалению, большое число храмов в советские времена было отдано учреждениям не связанным с религией, а то и вовсе разрушено.

Именно поэтому сейчас, даже принимая во внимание факт малого количества религиозных граждан, храмов и церквей на всех не хватает. К примеру, в одном только Волгограде, с его полутора миллионным населением, нужно девяносто девять храмов для обеспечения нужд всех верующих.

И хотелось бы задать вполне закономерный вопрос, какие тенденции находят свое воплощение в современной храмовой архитектуре? Обращаясь к истории, можно увидеть, что традиции церковного строительства были прерваны на целых 70 лет во времена дореволюционной России.

Поэтому, в наше время восстановление традиций храмовой архитектуры проводится практически с нуля. Данная ситуация осложняется ещё и тем, что резкое об-

новление канонов в России сильно отходит от традиций в Новом времени и такое наблюдалось, как минимум, дважды.

Согласно истории первый такой отход произошел во времена петровских реформ, а второй имел место сразу после великой Октябрьской революции, произошедшей в 1917 году.

Таким образом, лишь во второй половине девятнадцатого века русская православная церковь и архитекторы пробовали создать новые каноны православного зодчества с ответа на вопрос: стоит ли вернуться к допетровской храмовой архитектуре, или же имеет смысл разработать новый архитектурный стиль, используя элементы храмовой архитектуры, пришедшей к нам с Запада?

Ответ на этот вопрос так и не был найден. Мнения разделись – от полностью отрицательных (пятиглавые судки с луковками вместо пробок, на индо-византийский манер, которые строят Николаев с Тоном – А.И. Герцен), до полностью положительных (архитектоничный язык, издавна русскому народу знакомый и слившийся со всеми его стихиями – И.И. Свизяев).

На данный момент архитекторы столкнулись с тем же вопросом, который будоражил умы архитекторов девятнадцатого века, а именно: Что является главным в храмовой архитектуре – приверженность традициям или новаторство, безусловное следование существующим канонам или полная свобода в принятии архитектурных решений, ориентирование на старые храмы или их реконструкция в совершенно новой форме?

Какого стиля придерживаться при создании православных храмов? Нужно ли говорить о создании единой для всех стилистики? Имеет смысл использовать традиционализм или лучше пойти по пути модернизма? А также, насколько велика художественная ценность данных объектов?

Пожалуй, уместным будет разделить все существующие на территории России храмы и церкви на три основные группы:

- ✓ *первую группу* составляют храмы, сделанные из дерева. Они не имеют отношения к архитектуре и творчеству. Деревянные храмы создаются из дерева не столько как принципиальное решение, а из-за того, что строятся они быстро и очень дешево. Такие храмы способны удовлетворить потребности верующих и священнослужителей, но вот произведениями искусства их нельзя назвать даже с большой натяжкой.
- ✓ *во вторую группу* церквей и храмов, также входят сделанные из дерева, но они относятся к монастырским комплексам.

Но тогда традиции деревянного церковного зодчества используются довольно таки эклектично, а архитектурные нововведения носят исключительно частный характер, касаясь лишь отдельных декоративных элементов.

Также, при строительстве, наряду с деревом, успешно применяются современные материалы, к примеру, металлокерамика, и это создает сильное ощущение дисгармонии.

- ✓ *в третью группу* входят храмы, которые построены в стилистике традиционализма. Крупные храмы, входящие в эту группу, ориентируются в основном на традиционную пяти купольную схему, а также эклектичную традицию времен второй половины девятнадцатого века.

Пока что рано говорить о появлении каких-либо новых стилей. Но с другой стороны, это вполне закономерно, так как семнадцать лет – слишком малый срок для того, чтобы сформировать новый стиль, обычно, стили могут формироваться веками.

Так что сейчас мы можем говорить лишь о том, что в строительстве православных храмов до сих пор присутствуют консервативные взгляды и такие тенденции имеют место по всей стране, а не в каком-то одном регионе.

Выпускники нашего ВУЗа начали заниматься реконструкцией задолго до падения советского строя. Так выпускник Волгоградского института инженеров городско-

го хозяйства, *Вязьмин Александр Михайлович*, занимался реконструкцией церкви Михаила Архангела в п. Ерзовка в 1985-м году. Главной задачей реконструкции было укрепление фундаментов и восстановление куполов, так же восстановление колокольни и укрепление стен здания.

Ещё один выпускник нашего ВУЗа, *Кочетов Валерий Федорович*, спроектировал церковь Иоанна Богослова в г. Волжском, которая была построена в 1995 году.

Лисин Алексей Васильевич, выпускник Волгоградского инженерно-строительного института, в 1990 году сделал проект расширения крестильни Казанского собора Волгограда. А полная реконструкция Казанского собора закончилась только в 2010 году. Так же он делал два эскизных проекта: храма Всех Святых на Мамаевом кургане, 1996 г.; церкви Пресвятой Богородицы в Городищенском р-не, 1998г. Этот архитектор проектировал Храм Воскресения в п. Новожизненский Городищенского р-на, который был построен в 1995 г.

Следующий выдающийся архитектор, *Маркачев Юрий Борисович*, выпускник Волгоградского инженерно-строительного института. Его эскизным проектом является так же храм Всех Святых на Мамаевом кургане. А проектом, воплощенным в жизнь, храм св. Сергия Радонежского по ул. Пархоменко с инноваторским решением витражей. Этот храм был построен в 1997 году. Наши выпускники не только славятся проектами храмов, но есть и те, которые проектировали иконостасы для часовень и церквей, таким архитектором является *Матовников Сергей Алексеевич*. На его счету три проекта иконостаса и проект Кирилло-Белозерского монастыря, построенного в 1995 году.

Среди наших выпускников есть архитектор, который посвятил всё своё творчество проектированию храмов, а так же киотов для церквей, и как Матовников С.А. проектированию иконостасов. Этот архитектор, *Околелов Валерий Евгеньевич*. На его счету колоссальное количество проектов иконостасов. Так же он спроектировал несколько храмов по Волгоградской области. Один из них – Православный храм на 500 мест в пгт Иловля, 1990 г.

Среди выпускников, работающих в этом направлении есть и женщина, *Статун Елена Владимировна*. Она спроектировала храм Сорока мучеников Севастийских в Крсноармейском районе. Проект был спроектирован в 2001 году.

Ещё одной женщиной, занимающейся проектирование храмов, является *Черникова Татьяна Анатольевна*, спроектировавшая храм Георгия Победоносца в х. Безымянка Михайловского р-на Волгоградской обл., построенного в 2000 году.

Одни архитекторы проектируют и строят, а другие восхищаются их работами. Так у Парамонова Юрия Николаевича, некогда тоже выпускника нашего ВУЗа, есть целая серия графических работ, связанных с храмами.

А других архитекторов вдохновляла религия на работу. Например, *Антюфеев Алексей Владимирович* в соавторстве в 1990 году делал конкурсный проект кафедрального собора Христа Примирителя в Волгограде. Так же у него есть много художественных и публицистических работ, на которых изображены храмы и церкви.

Мы рассмотрели работы выпускников нашего университета, некогда института, связанные с темой проектирования и строительства православных храмов и церквей. И можно сделать вывод, что в любые времена у архитекторов будет стоять задача в проектировании и постройке, а так же реставрации зданий не только индивидуального или общественного пользования, но так же зданий, несущих культовый, религиозный характер. Ведь для человека духовность неотъемлемая часть его жизни. Архитектор, проектируя такие сооружения, становится не только конструктором и организатором воздвижения здания или для расстановки внутреннего убранства, который должен следовать строгим устоявшимся канонам, а так же он должен быть вдохновителем, передавая вдохновение через величие форм и убранства церкви. Он должен быть мастером своего дела, чтобы здание привлекало не только пожилых при-

хожан, а так же было интересным для молодежи. Архитектор должен быть воспитателем духовности растущего поколения людей нашей, все ещё, в большинстве своем православной страны. И, увидев проекты выпускников нашего ВУЗа, можно смело сказать, что пока главная задача достигается в данном вопросе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Вязьмин А.М., Олейников П.П.* Архитекторы Волгограда : научно-историческое издание – Волгоград: Государственное учреждение – «Издатель», 2003. — 296 с., ил.

2. *Олейников П.П., Вязьмин А.М.* Творцы истории: 70 лет Волгоградской организации Союза архитекторов России: научно-историческое издание – Волгоград, 2008. — 120 с., ил.

3. *Пилявский В.И., Тиц А.А., Ушаков Ю.С.* История русской архитектуры: Учебник для вузов. «Архитектура-С», 2003. — 512 с., ил.

4. http://www.volgaprav.ru/hramy_volgograda/ [электронный ресурс].

5. http://drevo-info.ru/articles/ [электронный ресурс].

6. http://ru.wikipedia.org/ [электронный ресурс].

7. http://time.volfoto.ru/ [электронный ресурс].

8. http://ioann-predtecha.ru/ [электронный ресурс].

9. http://volg-hist.narod.ru/ [электронный ресурс].

10. http://www.utro.ru/ [электронный ресурс].

11. http://www.oldriver.ru/ [электронный ресурс].

М.А. Гаспарян

РОЛЬ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ В ЗАДАЧАХ СОХРАНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (НА ПРИМЕРЕ АРХИТЕКТУРЫ ЕРЕВАНА 19 – НАЧАЛА 20 ВЕКА)

Ереванский государственный университет архитектуры и строительства

Рассмотрены некоторые вопросы сохранения культурного наследия города и проект реконструкции исторического квартала.

Популяризация объектов культурного наследия занимает важное место во всех аспектах сохранения и использования исторических зданий, и ее отсутствие означает депопуляризацию, которая в конечном итоге оказывается идеологической пропагандой уничижения ценности архитектурно-исторического периода как такового – на примере архитектуры Еревана 19 – начала 20 века. В ереванской практике данное положение в разные периоды 20 и 21 века привело к разрушениям исторических фрагментов градостроительных образований, отдельных художественно и мемориально уникальных зданий.

В решениях проблем современной архитектуры и строительства Армении сегодня наиболее актуальная и ключевая задача – реабилитация ценности зодчества 19 – начала 20 века. Причина необходимости уделять особое внимание культурному наследию столицы республики именно данной эпохи обосновывается несколькими аргументами.

Первый аргумент. В эстетическом плане своими имманентными свойствами архитектура 19 – начала 20 века выявляет и обогащает исторический фактор в восприятии городской среды. Исторически, в сложившейся в начале 20 века структуре города преобладающую часть функционирующей застройки составили архитектурные произведения данного периода, за исключением средневековых церквей, реконструированных или восстановленных на старых местах после рокового земле-

трясения 1679 года, когда погибли 8000 человек и в Ереване и окрестностях были разрушены монастыри, церкви и другие здания. Кроме того, в середине 19 века, параллельно с административной реформацией региона и образованием Ереванской губернии (1849), в связи с насущностью придать губернскому центру соответствующий новому статусу презентабельный облик, государственные и местные власти начали мероприятия по реконструкции города (планы 1837 и 1856 гг.): средневековая застройка была снесена, проложены прямые улицы, кварталы урегулированы и периметрально застроены. Таким образом, говоря сегодня об историческом наслоении и особой духовной атмосфере, вписанной в исторический образ центра города, следует реально иметь в виду архитектуру 19 – начала 20 века, которая формирует окрашенные стариной наиболее колоритные фрагменты городского пространства.

Второй аргумент. В контексте регенерации архитектурной среды, т.е. восстановления сохранившегося целостного исторического ансамбля, в котором присутствует историко-градостроительная характеристика и духовная атмосфера эпохи и который возможно в единстве функционального и эстетического вписать в современный организм города, в действительности речь может идти исключительно о застройке 19 и начала 20 века – это жизнедействующий исторический экспонат с перспективным потенциалом, способный органически включиться в инфраструктуру города.

Третий аргумент. Помимо собственно эстетических качеств, объекты культурного наследия 19 – начала 20 века воплощают собой достопримечательные, конкретные историко-мемориальные события трех исторических формаций последних двух столетий – Российской империи, Республики Армении и Армянской Советской Социалистической республики.

Четвертый аргумент. Следует принять во внимание, что это более всего пострадавший культурный слой города, которому грозит полнейшее исчезновение. Подобное положение связано, во-первых, с национальным менталитетом, сознательно и бессознательно проявившемся в чувстве собственного достоинства за свое богатое древнейшее и средневековое архитектурное наследие, ценное силой эстетического воздействия и в особенности импонирующее патиной времени. Во-вторых, сильное влияние на мировоззрение оказала советская идеологическая пропаганда, для демонстрации собственных достижений безоговорочно утвердившая облик старого Еревана в виде застроенного глинобитными домами пыльного города, на фоне которого возрождалась столица советской республики. Установленные эти два тезиса продолжают бессознательно выступать в качестве фона для оценки городского зодчества 19 – начала 20 века, и это причина, почему архитектурное наследие этой эпохи долгое время оставалось вне границ научных исследований и внимания к проблемам сохранения.

Пятый аргумент. Архитектурно-функциональная структура зданий 19 – начала 20 века сконцентрировала в себе все жизнеутверждающие свойства рожденных комплексом региональных условий национальных традиций, утеря которых нанесет невозвратимый ущерб современной архитектуре – они яркие свидетельства гения предков, особенно ярко выраженного в жилых домах – от планировки к деталям, от утонченного принятия интернациональных тенденций эпохи к бескомпромиссному сохранению собственных устоев строительного искусства.

Реабилитацию ценности объектов культурного наследия 19 – начала 20 века актуально вести в двух направлениях: гуманитарном и реконструктивном (практическом).

Гуманитарное направление подразумевает государственную целенаправленную культурную политику обеспечения населения необходимой информацией по

вопросам сохранения, охраны, использования и популяризации объектов культурного наследия, в том числе (обязательный минимум):

- ✓ о включенных в реестр Государственного списка недвижимых памятников истории и культуры объектов культурного наследия (издание Государственного списка в соответствующем тираже, создание электронного иллюстрированного варианта Списка в Интернете);
- ✓ об историко-архитектурной ценности конкретных объектов (популярные и научные иллюстрированные публикации книг, брошюр, каталогов; электронные варианты в Интернете; мемориальные доски, раскрывающие историческую ценность объектов культурного наследия).

Реконструктивное направление означает усиление государственного контроля в сфере всех мероприятий, в зоне которых оказываются объекты культурного наследия, к ним относятся:

- ✓ ужесточение законодательных позиций по охране объектов культурного наследия;
- ✓ резкое сокращение строительства в исторических зонах Еревана;
- ✓ укрепление принципиальных установок официальных органов к требованиям сохранения архитектурно-планировочных структур объектов культурного наследия, градостроительных особенностей сложенной застройки, что должно быть четко выражено в архитектурно-планировочных заданиях реконструкции исторических зданий или строительства в заповедной зоне, с необходимой регламентацией всех параметров нового сооружения;
- ✓ обеспечение абсолютной неприкосновенности существующих объектов культурного наследия, принимая во внимание, что 20% объектов 19 – начала 20 века, состоящие в Государственном списке недвижимых памятников истории и культуры Еревана в разделе Центра, разрушены или демонтированы;
- ✓ введение запрета на использование порочной методики «сохранения» объекта архитектурного наследия в виде стены главного фасада, т.е. легализация бескомпромиссного требования сохранения архитектурного объекта исключительно в аутентичном объеме, как и подобает архитектурному произведению;
- ✓ обеспечение сохранности эстетических и стилевых параметров объектов архитектурного наследия (недопустимость искажений непристойными пристройками, надстройками, рекламами, вывесками, окраской).

Сегодня важным шагом по улучшение эстетического климата Еревана в сфере сохранения исторической застройки города и создания организованной архитектурно-исторической среды стало решение городских властей о реализации проекта «Старый Ереван». С этой целью на территории Главного проспекта в 2005 году был выделен квартал, вписанный в периметр улиц Абовяна, П. Бузанда, Е. Когбаци и Арама, общей площадью 320×60 м = 1,9200 га. Приоритетный параметр, определяющий оправданность выбора данного участка, исходит из сложившейся в центре города ситуации, при которой квартал оказался единственной заповедной зоной, в которой сохранена имманентная историческая застройка. Основной материальный фонд территории составляют оригинальные образцы жилых домов 19 – начала 20 века – с переливающимися внутренними двориками и садиками, объединенные в целостный комплекс единым духом национальных форм, со своими акцентами, ритмом, масштабом, гармонией, представляющие спонтанно созданную, неповторимую архитектурно-эмоциональную среду. Здесь визуально четко воспринимается обусловленное временем строительства стилевое разнообразие форм, позволяющее проследить канву развития архитектуры всей эпохи. Колоритная кирпичная кладка стен зданий первой половины 19 века, туфовый руст более поздних сооружений, изысканные ажурные деревянные балконы на фоне строгих объемов в

соседстве с нарядно убранными фасадами усложненных структур и всегда доминирующие порталы и арки сквозных проездов – все воедино создает самобытный архитектурно-градостроительный образ селитебного района Еревана, где каждая усадьба вносит собственный колорит в архитектурно-художественное оформление и экспозиционную выразительность улицы.

Ценностные категории объектов культурного наследия, находящихся на отведенной по проекту территории, усиливаются их исторической характеристикой: это архитектурно-художественный (история зодчества, стили эпохи), мемориальный и общекультурный (ассоциативные связи – информация о социальной структуре общества, бытовом укладе, идеологии, духовной культуре) факторы.

Первоначально задачами реконструкции квартала по проекту «Старый Ереван» являлись функционально-эстетическая оптимизация территории исторической застройки, реставрация и реконструкция объектов культурного наследия, фиксация заповедной зоны с регулируемой застройкой и активное включение ее в жизнедеятельность города. Однако промедление осуществления проекта привело к тому, что в нынешнем состоянии территория выделенной зоны серьезно изменена в масштабном понимании: малоэтажную историческую застройку с двух продольных сторон обступила высотная новостройка, активно влияющая на восприятие архитектурной среды.

В результате перед автором проекта (архит. Л.Варданян) возникла чрезвычайно сложная проблема, связанная с организацией слаженной, бесконфликтной пространственной среды, в которой могли бы сосуществовать застройка 19 – начала 20 века и архитектура 21 века, где двух-, трехэтажные здания являлись бы полноценными компонентами пространственной структуры. Более того, целью авторского замысла является создание не только самоутверждающего, но и функционально и эстетически доминирующего комплекса. В целом, основные задачи и проблемы проектного решения составляют:

- ✓ коренное перефункционирование, обусловленное адаптацией селитебного квартала к социальному назначению;
- ✓ объединение архитектурно-функционально обособленных усадеб в единый архитектурно-градостроительный ансамбль;
- ✓ возрождение эстетических категорий объектов, с учетом того, что отдельные фрагменты усадеб – внутренние дворы, сады, дворовые экстерьеры частично или полностью утрачены и их восстановление предполагает не только рамки реконструкции на базе сохранившихся элементов, но использование методики воссоздания;
- ✓ регенерация характерной для архитектуры эпохи целостности периметральной застройки, ориентированная на заполнение существующих между соседними зданиями нецелесообразных свободных интервалов.

Последняя позиция представляет особый интерес с точки зрения возникновения дилеммы, поскольку контактирует с демонтированными ранее зданиями 19 – начала 20 века, разборка которых была осуществлена в процессе градостроительных реконструктивных мероприятий последнего десятилетия, когда власти и архитекторы больше ориентировались на решение современных задач и меньше – на сохранение старой застройки. С безусловным осознанием того, что перенос памятников – недопустимый метод сохранения культурного наследия, в ереванском случае его использование на территории исторической застройки следует принять в качестве оптимального варианта, поскольку данная методика позволяет решить одновременно две первостепенные задачи, направленные на урегулирование эстетических категорий среды и восстановление архитектурно ценных памятников,

удачно вписываемых в имманентное, уже существующее историческое пространство (в противном случае, демонтированным зданиям грозит исчезновение).

В идейной установке архитектурного проекта стремление воссоздать имманентную среду сочетается с модернизацией территории, обоснованной усилением функциональной инфраструктуры социального приоритета, в ориентации на развитие объектов торгового и культурно-массового назначения. Интенсивности функциональной деятельности способствует престижное местоположение в центральном районе Еревана, в зоне наиболее активного пешеходного движения – близ главной городской площади Республики и центральной улицы Абовяна, к которой с северо-запада подходят две продольные улицы отведенного квартала – П.Бузанда и Арами.

Сохранению аутентичных архитектурных характеристик объектов культурного наследия способствует специфика структур: обычно всякая постройка 19 – начала 20 века, даже не обладающая архитектурно-художественной репрезентативностью, в функциональном плане являет собой комплекс совершенных форм. Уютные озелененные дворики, сводчатые каменные подвалы, просторные комнаты и открытые широкие галереи – изначально заключают в себе благодарную почву для полноценного использования в достаточно широком спектре новых функциональных решений.

В содержании проекта много инновационных подходов, обоснованных решением эстетических и функциональных задач в сложившейся ситуации. Это использование новых технологий, внедрение принципов экологической архитектуры, как например, солнечных батарей. Сводчатые каменные подвалы – уникальные элементы структуры старого жилого дома – развиваются в два подземных яруса автостоянок, расширенных по горизонтали в сектор улиц. Особое внимание уделяется функциональному использованию и архитектурному оформлению крыши – пятом фасаду здания, визуально открытому для обозрения с соседних многоэтажных зданий. Эта красивая идея содержит национальный традиционный смысл, символически ассоциируя со структурой средневекового ереванского жилища, демонстрируя таким способом преемственность архитектурных образов.

Внутриквартальное пространство объединяет крытая стеклянным цилиндрическим сводом пешеходная зона с водными поверхностями и фонтанами, связанная перетекающими пространствами с озелененными атриумами домов. Здесь опять присутствует реверсия к старым формам, к подобным улицам рубежа 19–20 веков в районе главной Торговой площади, проложенным между рядами магазинов. Однако концепция крытой улицы не ограничивается стремлением создать благоприятные условия для функционирования квартала в течение всего года, а исходит одновременно из эстетических факторов формирования органичной среды. Автором проекта тактично учтено обстоятельство того, что периметральная застройка ориентирована в сторону центральной осевой улицы своими дворовыми фасадами, исторически предназначенными для камерной архитектуры атриумов усадеб, и для сохранения традиционной духовной интимности было найдено решение закрытого пространства, удаленного от визуального присутствия высотной застройки.

В благоустройстве территории серьезное внимание уделено всем видам озеленения, включая горизонтальное, вертикальное и крыши, при этом примечательно возрождение традиционных способов из местных растений (например, винограда).

Проект должен решить инновационные и достаточно сложные задачи комплексного сохранения исторических зданий 19 – начала 20 века в совокупности с рациональной адаптацией к современным требованиям; создания эстетического взаимодействия старого квартала с окружающей высотной застройкой 21 века; внедрения принципов экологической архитектуры; организации гармонической и

комфортабельной среды, в которой присутствует исторический образ; органичного включения территории в городскую инфраструктуру при активном социальном функционировании; разумного соотношения сил государственно-частного сотрудничества.

Гуманной целью проекта является создание комфортабельного пространства для ереванцев, способного восстановить психологическое равновесие, утраченное в результате интенсивного видоизменения городской среды, уничтожения любимых образов улиц и дорогих горожанами уголков.

Реализация проекта «Старый Ереван» наилучшим способом должна способствовать популяризации объектов культурного наследия – просвещению населения в области сохранения, охраны и использования объектов культурного наследия и воспитанию молодого поколения; регуляции комплекса вопросов в исторической зоне города; формированию этических подходов в решениях новых сооружений, вписываемых в историческую среду; развитию культурно-познавательного туризма.

Л.Ю. Горланова, С.А. Долганова

ТВОРЧЕСКИЕ РАБОТЫ ВЫПУСКНИКОВ АРХИТЕКТУРНОГО ФАКУЛЬТЕТА ВОЛГГАСУ ПОСЛЕДНИХ ДЕСЯТИЛЕТИЙ XX ВЕКА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье речь идет о выпускниках архитектурного факультета последних десятилетий XX века, их участии и вкладе в развитие градостроительства г. Волгограда.

В Волгоградском государственном архитектурно-строительном университете на протяжении многих лет учатся и выпускаются талантливые архитекторы, строители, автодорожники, экономисты, инженеры и т.д. В этой статье речь пойдет о выпускниках Архитектурного факультета таких как, Владимир Александрович Русанов, Елена Владимировна Статун, Ольга Васильевна Безрук. Задача нашей работы повествовать о достижениях, постройках и успешном обогащении окружения улиц нашего города выпускниками ВолгГАСУ. Эти люди и многие другие внесли значительный вклад в развитие сферы архитектуры и градостроительства городского округа Волгограда. Ведь непростая задача создавать функциональные и в то же время радующие глаз застройки!

Рождению Сталинградского строительного института предшествовало важное событие: город готовился к пуску первенца пятилетки — тракторного завода (СТЗ), закладка которого состоялась еще в 1926 г. Сталинград окончательно превращался в крупнейший в Нижнем Поволжье современный индустриальный центр. В правительственных кругах усиленно разрабатывалась идея организации в городе крупнейшего в регионе втуза, который должен был стать кузницей промышленных кадров. Эта роль отводилась Сталинградскому механико-машиностроительному институту, при котором предполагалось также создать специальный градостроительный факультет. Однако размах индустриального и жилищного строительства оказался выше ожидаемого, так что планы пришлось уточнять: вместо одного технического втуза ВСНХ СССР решил учредить два: Сталинградский тракторостроительный (позднее получивший название политехнического) институт; Сталинградский строительный институт.

Последний был развернут на базе строительного факультета создаваемого механического (тракторостроительного) института. Первые занятия студентов Сталинградского строительного института начались 1 октября 1930 г. в здании бывшей школы им. Дарвина (до революции — 2-я женская гимназия, ныне — школа №83) по улице им. Ленина, дом 31. 25 октября 1930 г. в театре им. Профинтерна в Сталинграде состоялось торжественное открытие учебно-строительного комбината, он включал в себя кроме Сталинградского строительного института, рассчитанного на 1500 студентов, строительный техникум на 2500 человек и рабфак.

В начале 1933 г. в условиях экономических трудностей прошло сокращение высших и средних учебных заведений, рабфаков и т.д. По предложению Рабкрина Совнарком СССР принимает решение о пересмотре сети учебных заведений. В частности, 13 февраля 1933 г. был подписан приказ (№ 139) по Народному комиссариату тяжелой промышленности, согласно которому Сталинградский строительный институт (как и Ростовский) был ликвидирован.

Строительный вуз возобновил свою работу лишь в 1952 году, спустя 20 лет. Его новое название было Сталинградский институт инженеров городского хозяйства. В составе вуза долгие годы функционировали три факультета: строительный со специальностью «Городское строительство и хозяйство»; сантехнический со специальностями «Теплоснабжение и вентиляция» и «Водоснабжение и канализация» (с 1954 г.); автодорожный со специальностью «Автомагистрали и городские дороги» (факультет юридически был оформлен в 1955 г.

С 1975 г. вуз назывался Волгоградским инженерно — строительным институтом, а еще через 20 лет он был переименован в Волгоградскую архитектурно — строительную академию. Статус университета присвоен в октябре 2003 года.

Удивительная вещь! Как меняет современная эпоха акценты в оценках, казалось бы, самых заурядных явлений и фактов! Документы которые считались ранее пустячными, обычной макулатурой, годами приобретают актуальность и ныне вызывают неподдельный интерес. Перелистывая вроде бы незначительные с точки зрения нынешних понятий архивные дела — так называемую служебную переписку Сталинградского строительного вуза, личные дела студентов, — вдруг невольно начинаешь ощущать своеобразный ритм той эпохи и будто слышишь людские голоса, которые звучали тогда в институтских стенах. Вот, например, одно из заявлений: «В отборочную комиссию при горОНО от каменщика В.П. Леонтьева. Прошу принять меня в учебное заведение на строительное отделение Сталинградского вуза, так как я каменщик-строитель, знающий практику, и хочу получить высшее образование, чтобы стать красным инженером и быть полезным для стройки нового общества. Август 1931 года».

Аналогичное заявление от десятника КВ. Меркулова. Видимо, для убедительности он написал его на обороте бланка Сталинградстроя «Суточный рапорт десятника о выполненных работах»: «Ходатайствую перед вами о принятии меня на вечерний факультет, я работаю в настоящее время в должности десятника и считаю нужным поднять свою квалификацию, что необходимо для каждого коммуниста...».

А вот другой поворот судьбы. Пишет В.П. Дементьев: «Прошу зачислить меня слушателем на I дневной курс строительного института, так как я до этого являлся студентом лесотехникума, где проучился 1 год 10 месяцев. Но в настоящий момент я разочаровался данной специальностью по лесному делу и в дальнейшем хочу продолжать учиться по строительству...».

Разными путями приходили будущие инженеры—коммунальщики в стены строительного института. Многие, учитывая недостаточную общеобразовательную подготовку, поступали вначале на рабфак, своего рода подготовительное отделение. Другие заканчивали вечерний рабочий университет или же годичные курсы

строителей-десятников, и только после этого через сито отбора им открывался заветный путь в высшее учебное заведение. Иные, прежде чем поступить в строительный институт, оканчивали техникумы, как это было с Дементьевым. Некоторые переводились туда из других вузов.

Был и еще один путь поступления: так называемая партийная или комсомольская мобилизация, т. е. по целевому направлению. Об этом говорит, например, протокол Нижне-Волжского комитета ВКП(б) от 1 октября 1932 года: «Слушали: заявление т. Радич А.Ф., парттысячницы Саратовского планово-экономического института, о переводе ее в Сталинград. Постановили: перевести в Сталинградский строительный институт за счет освободившегося места парттысячи».

Как правило, все личные дела студентов открывались так называемым «Опросным листом» – анкетой. Эти анкеты можно читать как увлекательную повесть о человеческих судьбах. Назовем лишь несколько фамилий студентов той поры.

Леонид Быков (с 1913 г.) — потомственный рабочий, отец к этому времени умер, мать работала железнодорожным сторожем на ст. Ряжской Сызранско-Вяземской железной дороги. Закончил Рязанский строительный техникум, где освоил земляные, каменные, плотницкие, а также кровельные и печные работы. Участвовал в строительстве 8-квартирного двухэтажного деревянного дома, а затем в сооружении моста через реку Тета (ж.д. линия Шуя-Южа).

Иван Гаплинков (с 1908 г.) — бывший беспризорник, детдомовец, работал по найму с 1922 г., закончил семилетку, стал кузнецом, прошел курс по подготовке во втуз.

Иван Дубровин (с 1907 г.) — плотник из Новоаннинской станицы Хоперского округа, сезонный рабочий с 1920 г. Был заместителем председателя сельсовета, командирован на учебу в Сталинградский рабфак.

Лина Захарова (с 1906 г.) три года работала на ватной фабрике Ногина, являлась членом губотдела профсоюза текстильщиков, работала на консервном заводе, училась в рабочем вечернем университете, где была «женорганизатором» и «информатором», принимала участие в ликвидации безграмотности в Республике немцев Поволжья.

Яков Капранов (с 1897 г.) — один из самых «возрастных» студентов в годы гражданской войны — командир взвода строительной роты инженерного батальона X армии, осуществлял технический надзор по застройке кожзавода № 7, в конце 20-х годов прораб строительной конторы «Волгокаспийлес» в Ельшанке.

Итак, обобщая факты из биографий будущих студентов, можно заметить, что большинство из них, как правило, уже прошло богатую жизненную школу. Это подтверждает в своих воспоминаниях непосредственный очевидец тех событий А.Ф. Кадильникова. «Это были люди, - пишет она, - с большим опытом, проработавшие иногда 10, а то и 12 лет, участники гражданской войны и в основном дети рабочих и крестьян». Следует подчеркнуть, что социальное происхождение студентов имело тогда чуть ли не первейшее значение.

И наконец, мы попытались рассмотреть вклад архитектурного творчества выпускников нашего архитектурного факультета в градообразование г. Волгограда. Один из них – *Ольга Васильевна Безрук*, окончила Волгоградский Инженерно-строительный институт по специальности «Архитектура». Она главный архитектор ООО «Модерн-проект», член Союза архитекторов РФ с 1981 года. В настоящее время работает главным архитектором немецкой фирмы «ООО АЙЦ Инженеринг». Ее основные проекты для родного города: эскизный проект и решение застройки ул. 50-летия Октября, угол Вучетича в Красноармейском районе; проектирование и строительство 4 высотных (18-этажных) жилых домов и благоустройство сквера, ведущего к памятнику Ленину; строительство торгового центра «Диамант на Ком-

сомольской» в Центральном районе; строительство Центра по продаже автомобилей по пр. Жукова, 74; строительство магазина строительных материалов по ул. Героев Сталинграда; проект большого офисного комплекса в 128-м микрорайоне с гостиницей, 3-уровневой подземной стоянкой.

Особенно насыщенными в творческом плане для архитектора О. Безрук стали последние годы, когда появились разноплановые проектные работы. Наиболее интересен проект индивидуального жилого дома 126-м микрорайоне Дзержинского района, который отмечен как лучший проект 2007 года. Жилой дом это каскадная секция со встроенными помещениями. Под крышей расположены мастерские художников и архитекторов. Композиция фасада это контраст больших плоскостей стен, мощных, тяжелых эркеров, остекленных на всю высоту здания веранд и лоджий. Особая привлекательность для жильцов этого комплекса - плавательный бассейн во дворе. Здание бассейна прямоугольное в плане, имеет 2 этажный подвал. На первом и втором этажах располагаются бассейн с ванной 10×20 и вспомогательные помещения к нему, детская ванна, сауны, небольшое кафе, тренажерный зал. В подвале расположены подземные автостоянки.

На творчестве Ольги Безрук большое влияние оказывают традиции ее интеллигентной семьи: ее отец – художник, мама занималась театральными костюмами, сестра тоже архитектор.

Еще один выпускник нашего вуза – *Елена Владимировна Статун*. В 1974 г. Окончила Волгоградский институт инженеров городского хозяйства по специальности «Архитектора». Член Союза архитекторов РФ с 1987 года.

По итогам международной стажировки Елена Статун, первая из архитекторов Волгограда, была принята в Международную ассоциацию архитекторов (AIA). В 2002 году участвовала в Международном архитектурном конгрессе в Гонконге (Китай), стажировалась по ландшафтному дизайну в Голланди на международной выставке цветов «Флорида», в 2007 году на конгрессе в Оро Претто (Бразилия) была принята в члены ISUF (International Seminar in Urban Form) Великобритания. В 2007 году удостоена звания заслуженный строитель России.

Среди работ последних лет: 11-этажный жилой дом в мкр-не №201 Советского района. Сложность проектирования этого объекта заключалась в том, что строительство всего микрорайона было прекращено в связи с экономическими трудностями перестроечного периода. Только с приходом новых инвесторов появилась возможность продолжить застройку жилого микрорайона.

Еще ряд авторских сооружений: здание административно-бытового корпуса завода «Ротор» в Камышине – 4-этажное сооружение с концертным залом, построенное по заказу «Газпрома»; многофункциональный центр «Радеж» на ул. Ткачева; 3-зальный кинотеатр «КиноМакс» в Ворошиловском районе – первый кинотеатр построенный в Волгограде за последние четверть века. В состав комплекса входят 2 зала на 250 мест, зал на 380 мест, кафе, фаст-фуд «Макдоналдс», ресторан, биллиардный клуб. Часовня «Анастасия» в 210-м мкр-не Советского р-на.

Сегодняшняя Е. Статун – предприимчивая, деятельная, коммуникабельная, доброжелательная натура, эстет, экстраверт, обладает даром убеждения, умеет находить неординарные решения в любых творческих и жизненных ситуациях.

Владимир Александрович Русанов — один из наших выпускников архитекторов, являющихся педагогом-практиком. Родился в 1964 году в Волгограде. В 1986 г. окончил Волгоградский инженерно-строительный институт по специальности «Архитектура». Работал архитектором в ПИ «Волгоградгражданпроект», с 1995 г, Директор ООО «Архитектурное бюро 2М», член Союза архитекторов РФ с 1996 года. Основные проекты и постройки: офис фирмы «Энергопром» по ул. Рокоссовского; автоцентр «Пумас» на ст. М. Горького; реконструкция офиса фирмы «Сервис Продукт» по ул. Жигулевской; реконструкция Волгоградского речного порта под клуб :

«Пиранья»; автоцентр «Ауди»; магазин «Радеж» по ул. Ткачева в Центральном р-не; малоэтажная застройка по ул. Киевской и Восточно-Казахстанской в Советском р-не; реконструкция Ворошиловского торгового центра; проект пристройки к зданию администрации Ворошиловского р-на; многоэтажный жилой дом со встроено-пристроенными помещениями по ул. 51-й Гвардейской в Дзержинском р-не; индивидуальный жилой дом в пос. Рыбачий; проект магазина непродовольственных товаров на пересечении ул. Комсомольской и ул. Чуйкова в Центральном р-не; офисное здание на ул. Профсоюзной в Ворошиловском р-не и др.

Творческий коллектив, в котором работает Русанов В.А., способен решать и воплощать в жизнь самые сложные неожиданные архитектурные идеи. Доказательством этого могут служить следующие работы — проект реконструкции Ворошиловского торгового центра. Архитекторам ЗАО «ЮГОС» под руководством ГАП В. Русанова предстояло реализовать проект реконструкции в условиях сложившейся застройки 60–70-х годов, при устаревших технологиях роботы торгового центра. Проект реконструкции разбит на четыре этапа, первая очередь была реализована строительством в 2004 году – это 2-этажная надстройка над одноэтажным корпусом «А». В прошлом году окончательно завершилась реконструкция второй очереди. Она включает надстройку трех этажей над двухэтажным корпусом «Б» и устройство пятиэтажной автостоянки на 1000 автомобилей по ул. Циолковского — КИМ, которая функционально связывает весь комплекс зданий в единое целое. Также была обустроена площадь перед торговым центром и построен 3-этажный многофункциональный корпус, объединяющий корпуса «А» и «Б» в единое архитектурное пространство.

ООО «Энергопром» завершает строительство жилого комплекса «Старт» по ул. 51-й Гвардейской в Дзержинском районе, спроектированного Владимиром Русановым. Впервые в нашем городе применен сборно-монолитный каркас - белорусская технология. ЖК «Старт» отмечен 2-й премией в I Всероссийском конкурсе на лучшую организацию, принимающую участие в реализации приоритетного национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» по итогам 2006 года в номинации «Лучший архитектурный проект». В настоящее время Владимир Русанов работает над проектом жилого комплекса ООО «Пересвет-Регион-Волгоград» на пересечении улиц Гомельской и Льежа.

Архитектурный факультет Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета на протяжении длительного времени (с 1974г) обучает талантливых специалистов. Его выпускники создали много замечательных зданий и сооружений в городе-герое, внесли великий вклад во внешний облик, структуру и градообразование в целом. Архитекторы, о которых шла речь, работают над созданием жилых, развлекательных и торговых комплексов, офисных центров, реконструкции павильонов и многих других зданий. Они умело обогащают наш город, создают для нас благоприятные условия для работы и отдыха. Мы же в свою очередь, последующее поколение выпускников, постараемся сохранить все то, что создали своими руками архитекторы в нашем городе.

БИБЛЕОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Вязьмин А.М., Олейников П.П.* Архитекторы Волгограда: Научно-историческое издание – Волгоград: Государственное учреждение «Издатель», 2003.

2. *Вязьмин А.М., Олейников П.П.* Творцы истории: 70 лет Волгоградской организации Союза архитекторов России: научно-историческое издание. Волгоград, 2008.

3. *Головкин Г.М.* Время и люди: Очерки истории ВолгГАСА. – Волгоград: ВолгГАСА, 2002.

4. http://ru.wikipedia.org/wiki/Волгоградский_государственный_архитектурно-строительный_университет.

5. http://www.vgasu.ru. [электронный ресурс].

М.Д. Грекова, В.М. Шумячер

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШЛИФОВАНИЯ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ АБРАЗИВНОГО ЗЕРНА КЛАССИФИЦИРОВАННОГО ПО ПРИНЦИПУ ПРЕИМУЩЕСТВЕННОГО РАЗМЕРА

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Приведены результаты исследования классифицированного абразивного зерна по принципу преимущественного размера. Сделан вывод о внесении изменений в действующие стандарты на абразивные материалы.

Уникальные свойства карбида кремния сделали его незаменимым материалом, нашедшим применение в различных областях промышленности. Главной особенностью абразивных материалов является их высокая твердость по сравнению с другими материалами и минералами. Именно на различии в твердости основаны все процессы шлифовки и резки материалов.

Постоянно возрастающие требования к качеству абразивного инструмента ставят перед производителями задачу пересмотра технологии получения и применения карбида кремния.

В конце прошлого века академиком М.А. Садовским было высказано предположение о существовании явления «преимущественных» размеров для минералогических структур на основании установленной фундаментальной закономерности: независимо от вида материала, способов измельчения (или природы происхождения) и методов измерения объективно существуют устойчивые «преимущественные» размеры (ПР) объектов с промежуточными размерами. Среднее соотношение между соседними «преимущественными» размерами l_k / l_{k+1}~ 3,5 [1]. Данное явление характеризуется постоянством значений мод в распределении минеральных тел по размерам. Анализируя и оценивая накопленные экспериментальные данные, были выявлены определенные закономерности.

В исследовании авторов [2] было установлено, что для черного карбида кремния присуще явление «ПР». Получаемый промышленным способом, карбид кремния черный вообще является уникальным материалом, ему свойственна различная форма зерен – пластинчатая и игольчатая. Выявлено около 120 политипов, причем политипическое состояние карбида кремния существенно зависит от условий его получения: температуры, давления, состава среды, наличия примесей и др. Само явление политипизма свидетельствует о наличии некоторых устойчивых конфигураций. В составе карбида кремния существует преимущественный ряд определенных политипов – 4H, 6H и 15R. Можно предположить, что именно эти политипы задают основные периоды в полимодальном распределении кластерных структур. Следовательно, чем более однороден в структурном составе карбид кремния, тем четче и ярче выделяется полимодальность в распределении его зерен по размеру. На макроуровне можно отметить интересную закономерность чередования морфологических типов: кусок карбида кремния после плавки всегда имеет зону с явно выраженной симметрией стержней (тип размерности – E^1), при визуальном осмотре можно утверждать, что стержни составлены из очень плоских гексагональных пластинок (E^2), которые, в свою очередь, состоят из изометрических единиц (E^3). Таким образом, если рассмат-

ривать топологическую структуру карбида кремния идя от больших размеров к меньшим, то явно обнаруживается наращивание размерности: $E^1 \rightarrow E^2 \rightarrow E^3$. Это говорит о возрастании сложности структуры материала и его устойчивости.

Для подтверждения гипотезы о повышенном выходе и прочности зерен карбида кремния черного на ситах 0,63 и 0,32, были проведены испытания на прочность единичных зерен 5-ти соседних фракций по методике [3].

В каждой партии брали по 100 зерен. Результаты определений показали явное понижение прочности для зерен фракции 0,8 мкм и возрастание прочности для фракции 0,63 мкм на рис. 1. Это свидетельствует о наличии повышенной прочности зерен преимущественной фракции 0,63 мкм. Дополнительно к этим исследованиям был определен коэффициент Вейбулла. На рис. 2 показана явная периодическая зависимость коэффициента Вейбулла от фракции, при этом повышение значения происходило на преимущественных фракциях 0,32, 0,2 и 0,125 мкм.

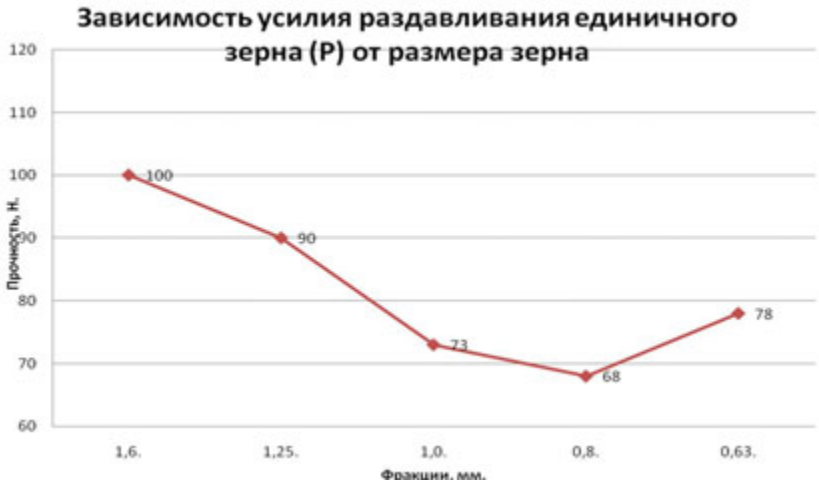


Рис. 1. Результаты испытаний на прочность единичных зерен

Рис. 2. Результаты определения коэффициента Вейбулла

Для проверки связи явления преимущественных зернистостей с повышенной симметрией и прочностью были проведены экспериментальные исследования фракций 200–1000 мкм на статическую прочность в диапазоне давлений 100,0–500,0 МПа. Испытания проводились согласно ГОСТ 3647-80 «Материалы шлифовальные. Классификация, Зернистость и зерновой состав».

С целью определения зависимости «ПР» от технологического способа получения карбида кремния, были проанализированы 2 типа контрольных плавок с отличающимися от промышленного способа термодинамическими параметрами. Результаты фракционного анализа карбида кремния черного показывают, что абсолютные значения «ПР» полностью сохраняются в данном диапазоне технологических параметров и, мало того, происходит более яркое выявление экстремумов, что говорит об усилении мультимодальности.

В целом можно считать, что явление «ПР» ярко и разнообразно проявляется в физико-механических свойствах карбида кремния черного и связано с рядом важных свойств абразивного зерна (прочность и др.)

Применение ситового анализа в производстве абразивных материалов по существу позволяет выявлять не столько преимущественные размеры, сколько преимущественные фракции из-за того, что зерна одной естественной моды могут оказаться из-за ряда случайных факторов на двух соседних ситах. В работе [2] было доказано, что ситовой фактор не может быть ответственным за квазипериодические изменения физических и геометрических свойств частиц, однако исследования по фракциям не могут дать истинных точных рельефов распределения частиц по размерам по многим причинам, как: погрешности изготовления сит и самого фракционного разделения, различное поведение при просеве частиц разной формы, трудности точной сшивки гистограмм соседних фракций в единый протяженный ряд и т.п. Анализ гистограмм распределений в отдельных фракциях позволил лишь приблизительно судить об истинном рельефе мультимодальности. Поэтому была применена методика условного взвешивания. Для определения зависимости «ПР» от технологии получения в работе исследовали параллельно два материала SiC в диапазоне фракций 200–2000 мкм: синтезированный по традиционной промышленной технологии с последующим стержневым помолом (*M*) и полученный в экспериментальной печи с улучшенными термодинамическими показателями процесса плавки после дробления свободным ударом (*W*). Изменения технологии существенно повлияли на геометрические характеристики зерен. Так, если коэффициент формы (отношение ширины частицы *d* к ее длине *D*) *M*–материала равен в среднем 0,65, то для *W*–материала – 0,59; кроме того, анализ изображений показывает, что у *W*–частиц поверхность на 30 % менее развита, т.е. у них на поверхности меньше выступов и впадин. По каждому материалу было обработано не менее 3000 частиц.

Результаты статистической обработки частично представлены на рис. 3, они подтвердили наличие в продуктах дробления карбида кремния инвариантных «ПР» и выявили ряд новых закономерностей. Во-первых, для параметра *d* характерны такие же «ПР», как и *D*, а последние мало отличаются от установленных ранее в работах [4]. Во-вторых, все выявленные «ПР» можно представить двумя как бы сдвинутыми относительно друг друга на коэффициент 1,4 рядами с модулем 2:

Ряд 1 (мкм): [250 ± 30] – 500 ± 25 – 1000 ± 100 – 1950 ± 150 – [4200 ± 200]

Ряд 2 (мкм): [340 ± 20] – 680 ± 40 – 1350 ± 100 – 3100 ± 200 – [6200 ± 250].

Крайние моды здесь взяты в скобки из-за их близости к ситам 200 и 2000, ограничивающим массив частиц и вносящим, видимо, искажения. В-третьих, четко прослеживаются превалирование мод из ряда 1 для *M*–материала и почти зеркальная закономерность для *W*–материала. В-четвертых, для *d* и *D* характерно бинарное расщепление моды 1000 мкм.

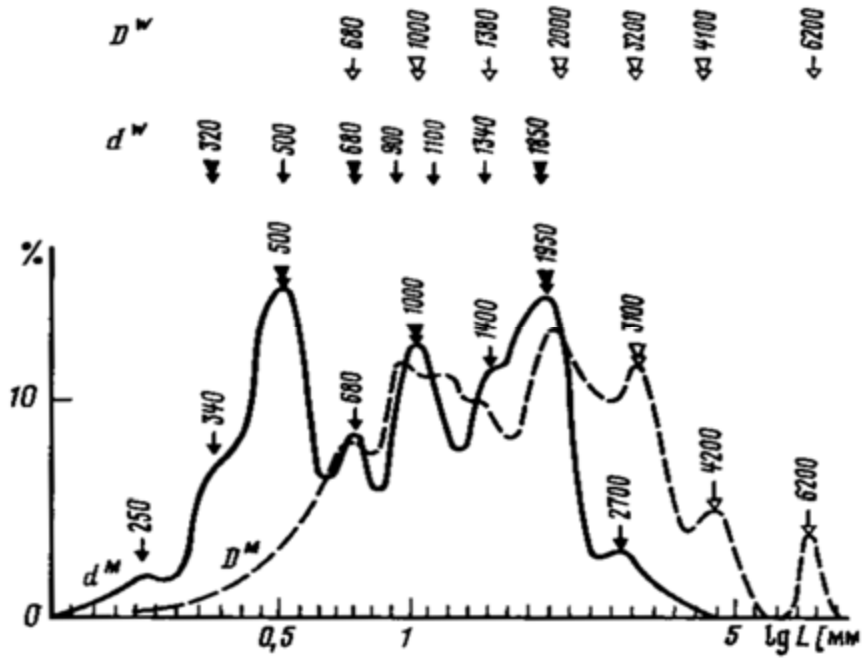


Рис. 3. Сглаженные гистограммы распределения зерен SiC промышленного производства по минимальному (*dM*) и максимальному (*DM*) диаметрам в сравнении с основными модами *W*–материала (вверху). Большими стрелками указаны главные моды гистограммы, малыми – второстепенные

В итоге, применяя методику бесситовой классификации, была выявлена повышенная встречаемость частиц карбида кремния на определенных (преимущественных) размерах, которая имеет естественную природу. Изменение условий синтеза SiC и его дробления не меняет значений мод, а приводит лишь к перераспределению их значимости (% выхода) в общем мультимодальном распределении.

В настоящее время в абразивной промышленности существует практика объединения нескольких номеров зернистости шлифматериалов в одну рецептурную группу с единой рецептурой приготовления формовочной массы для инструмента одной характеристики. Часто в эти группы попадают зернистости преимущественных и непреимущественных размеров, которые обладают принципиально отличающимися физико-механическими и геометрическими свойствами. При производстве абразивного зерна действуют технологические процессы измельчения, различающиеся по некоторым переделам – измельчение с шаровой загрузкой и со стержневой загрузкой. При этом зерно имеет различные геометрические характеристики, но маркируется одинаково, что не позволяет учитывать различия в геометрических характеристиках на стадии изготовления абразивного инструмента. Проведенные исследования в этом направлении [2] показали, что различия между преимущественными и непреимущественными зернистостями оказывают влияние на технические характеристики абразивного инструмента, изготовленного из материала шарового помола. Для абразивного инструмента низкой твердости влияние зернистости на твердость гораздо сильнее. Для кругов на бакелитовой связке влияние зернистости более значительно. Чем для кругов на керамической связке, особенно для материала стержневого помола. Зернистости 32, 32С, 32Ш, F32 шлифматериала дают меньший разброс при различных способах его измельчения в твердости и прочности черепка инструмента.

Это объясняется принадлежностью к группе преимущественных зернистостей, частицы которых имеют меньшую дисперсию всех геометрических параметров.

В исследовании влияния зернистости и способа помола на эксплуатационные характеристики абразивного инструмента [2] было установлено, что преимущественные зернистости различного вида помола и зернового состава дают более качественные показатели шлифования. Так, например, при одинаковой фактической твердости круг из зерна F32Ш по титановому сплаву обеспечивает в 1,35 раза более высокий коэффициент шлифования. Различия при обработке ВК8 еще больше и достигает 2,0 раз при одинаковой твердости и 2,5 раз при более высокой твердости.

Действующие в настоящее время стандарты на абразивные материалы не учитывают принцип преимущественного размера. Объединение преимущественных и непреимущественных фракций в одну рецептурную группу приводит к ряду негативных последствий, в первую очередь нестабильности эксплуатационных свойств шлифинструмента, вносит искажения при анализе свойств порошковых материалов и т.п.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Садовский М.А.* О распределении размеров твердых отдельностей. ДАН СССР, №1, Т. 269, 1983.

2. *Бердиков В.Ф., Сухонос С.И.* Исследование возможности повышения физико-механических характеристик шлифзерна путем выявления и получения порошков с преимущественными размерами зерен. Волжский филиал ВНИИАШ, Волжский, 1988.

3. ГОСТ Р 52381-2005 (3647-80). Материалы абразивные, зернистость и зерновой состав шлифовальных порошков. Контроль зернового состава. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Введ. с 27.10.2005 г.

4. *Юрченко Л.Ю., Бердиков В.Ф., Сухонос С.И.* О некоторой инвариантности физических свойств черного карбида кремния при изменении технологических параметров его дробления. ДАН СССР, №3, Т.293, 1987.

Л.Н. Губанова, О.Ю. Пушкарская, Т.К. Акчурин

МЕЛКОДИСПЕРСНЫЙ НАПОЛНЕННЫЙ БЕТОН

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Показаны подходы к созданию и исследованию многокомпонентных композиционных материалов – мелкодисперсных наполненных бетонов.

Современные тенденции развития строительного материаловедения связаны с переходом к созданию многокомпонентных композиционных материалов с заданным набором свойств, их структурной и функциональной организацией. Бетоны становятся многокомпонентными, включающими 6–7 компонентов за счет использования микрокремнезема и дисперсного наполнителя. Возможности технологии бетона позволяют создавать высококачественные, высокотехнологичные многокомпонентные бетоны с высокими эксплуатационными свойствами, прочностью, долговечностью, адсорбционной способностью, низким коэффициентом диффузии и истираемостью, надежными защитными свойствами по отношению к металлической арматуре, высокой химической стойкостью, бактерицидностью и стабильностью объема. Микронаполнители могут выполнять в структуре высокопрочной цементной матрицы роль демпфирующих элементов, снижающих и перераспределяющих внутренние напряжения, возникаю-

щие в процессе интенсивного твердения. Научное и прикладное значение имеют исследования, касающиеся механизмов действия микронаполнителей на формирование микро- и макроструктуры цементного камня. Наиболее распространёнными минеральными добавками, используемыми в технологии многокомпонентных высокопрочных бетонов, являются микрокремнезём, зола-унос, металлургические шлаки, механизмы, действия которых сложны и до конца не исследованы. Это и понятно, поскольку в сложной и многокомпонентной гидратирующейся цементной системе, находящейся в постоянном развитии, слишком велико количество факторов, влияющих на характер и кинетику протекания химических и кристаллизационных процессов.

В рамках исследования были изготовлены два комплекта образцов – кубиков 70×70×70 на основе цемента марки М500, заполнитель – кварцевый песок, с добавкой измельченного шлака (шлак производства ферросплавов – ШПФ, металлургический шлак ВТЗ – МШ). Набор прочности осуществлялся по температурно-влажностному режиму (7 сут. + 21 сут.). Исследование внутренней структуры образцов с добавкой шлака проводилось при помощи стереоскопического микроскопа МБС-9 (3,3–100,8Х), дающего прямое стереоскопическое изображение исследуемого образца. На рис. 1 изображена внутренняя структура образца композиции мелкодисперсного бетона наполненного МШ.

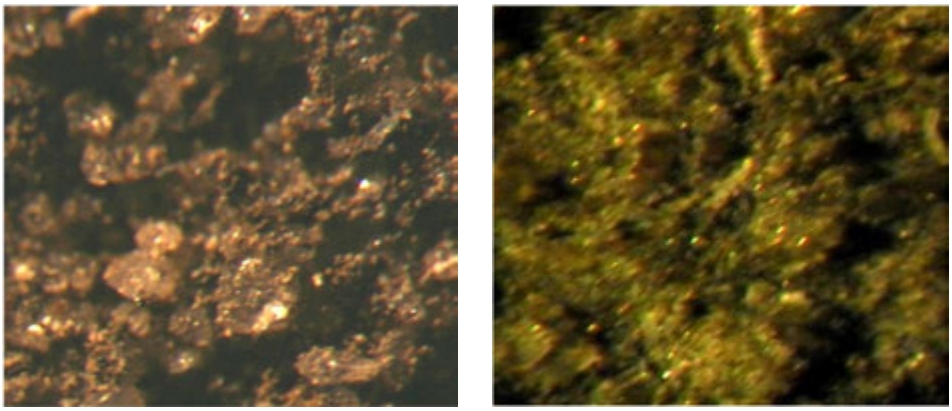
Структура рыхлая, мостики сцепления между компонентами композиции не значительные, процессы структурообразования выражены слабо (рис. 1, *а*). Можно сказать, что материал представляет собой дисперсно-упрочненный композит, между компонетами которого существует только механическая связь, обусловленная процессами адгезии. Через 28 суток структура композита видоизменилась (рис. 1, *б*). Характер распределения компонентов, изменение размера и формы поровых пространств позволяют сделать вывод о наличии реакционных связей между компонентами, что в конечном итоге должно привести к изменению физико-механических показателей, в частности, к повышению прочности композита. Прочность при сжатии возросла в три раза.

На рис. 2 представлена внутренняя структура среза – пластины образца композиции мелкодисперсного бетона, наполненного ШПФ, после 7 суток набора прочности. Поверхность не шлифованная.

Внутренняя структура образцов гетерофазная, типичная для дисперсно-упрочненного композита, неоднородная, наблюдаются включения изометричной формы (рис. 2, *а*). Отмечено наличие закристаллизованной стекловидной составляющей. Структура пористая, размер пор – от 0,5мм до 1мм. Неоднородная гетерофазная структура образца свидетельствует о наличии частиц ШПФ различного размера, исходный измельченный шлак не рассевался по фракциям. Контактная зона состоит из контактного слоя цементного камня, контактного слоя частиц шлака и поверхности раздела между ними (рис. 2, *б*). Поверхность раздела размыта, что говорит о процессах химического взаимодействия. А контактный слой цементного камня представляет собой диффузионный промежуточный слой, осуществляющий непрерывный переход от вяжущего к шлаковому наполнителю. Сцепление объясняется плотным прилеганием и соединением шлакового наполнителя и цементного камня, возникающим благодаря поверхности зерен шлака. Выше сказанное свидетельствует о возможности использования шлака в качестве наполнителя цемента. Исследованиями установлено, что характер изменения прочности цемента с минеральными добавками ШПФ связан со способностью добавки работать как микронаполнители. При оптимальном содержании добавки в системе «цемент + минеральная добавка» прочность цемента повышается с 95 МПа до 128 МПа. В этом случае частицы минеральной добавки играют роль элементов структуры цементного камня [1].

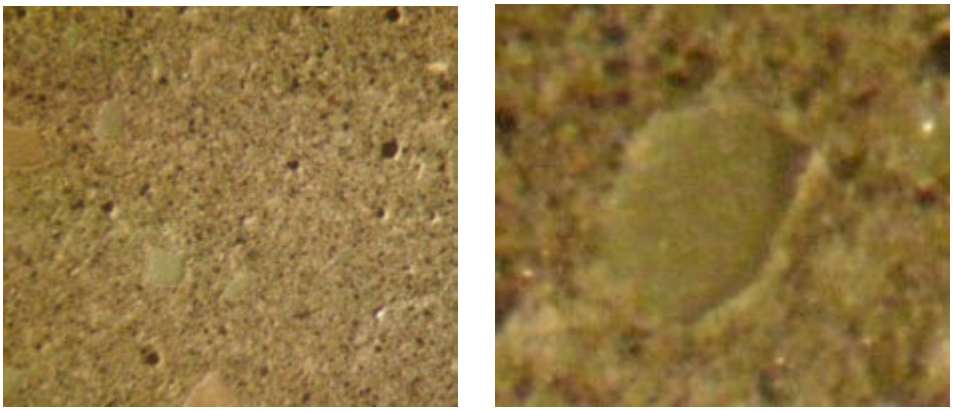
Анализируя начальные условия формирования твердеющих структур наполненных образцов, мы видим, что гетерогенным цементным системам свойственно реаги-

ровать на малейшие изменения условий гидратации, которые достигаются путём введения наполнителей различной природы. Различная степень структурообразования шлаконаполненных образцов после 7 сут. набора прочносчти обуславливает положительный эффект при совместном присутствии МШ и ШПФ.



а) *б)*

Рис. 1. Микроскопическое изображение структуры
образца мелкозернистого бетона с наполнением МШ:
а — 7 суток набора прочности; *б* — 28 суток набора прочности



а) *б)*

Рис. 2. Микроскопическое изображение структуры
образца мелкозернистого бетона, наполненного ШПФ

Введение в цементную систему 2–3 фракций минеральных микронаполнителей, близких друг к другу по кристаллохимическому строению, способствует формированию плотно упакованной структуры цементных материалов. Применение дисперсных и ультрадисперсных минеральных наполнителей со структурными особенностями близкими к цементным минералам является целесообразным не только вследствие проявления многими из них химической активности, но и вследствие возможности встраивания их молекул в структуры кристаллогидратных фаз в процессе гидратации [2]. При правильно подобранном составе, мелкодисперсный бетон характеризуется высококачественной структурой и отличается высокой технологичностью, позволяя сравнительно просто изготавливать изделия. Он легко и эффективно модифицируется химическими добавками,

обеспечивая получение материалов с требуемым комплексом свойств. Его достоинством является использование дешевых местных сырьевых материалов и техногенных отходов, что позволяет снизить стоимость бетона на 20–30%.

Российская Федерация обладает большими сырьевыми ресурсами для насыщения строительного рынка, особое внимание уделяется созданию отечественных производств в различных регионах, чтобы преодолеть сегодняшнее засилье зарубежных товаров, зачастую не учитывающих особенности российского потребителя. Как показывает мировой опыт, инвестиции в подобные производства быстро окупаются, а продукция является высокорентабельной. За рубежом, например, именно промышленность строительных материалов быстро развивает сегодня собственные производства по переработке различного химического сырья, вторичных продуктов металлургии, горнодобывающей и других отраслей промышленности и энергетики. Вновь разрабатываемые многокомпонентные бетоны с повышенным содержанием техногенных отходов расширяют и без того безграничное поле применения этого удивительного материала, без которого трудно представить себе будущее строительства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Губанова Л.Н., Алимова Л.А., Акчурин Т.К.* Отходы ферросплавного производства – добавки высоконаполненных цементных бетонов. Надежность и долговечность строительных материалов, конструкций и оснований фундаментов: материалы VI Междунар. науч.-техн. конф. Изд-во ВолгГАСУ, Волгоград, 2011.

2. *Саркисов Ю.С.* Управление процессами структурообразования дисперсных систем. Известия вузов. Строительство №2, 1993.

В.В. Гузев, В.М. Шумячер

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ХОНИНГОВАНИИ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Представлены результаты испытаний экспериментального хонинговального инструмента. Получены данные при обработке гранулированными брусками.

Одной из важнейших задач технического прогресса в области машиностроения является повышение надежности и долговечности работы машин и механизмов. Ее решение тесным образом связано с усовершенствованием технологических методов и средств отделочной обработки деталей, то есть, с технологическим обеспечением высокой точности их геометрической формы, низкой шероховатости и лучшего физического состояния поверхностных слоев металла.

Высокая эффективность процесса чистовой абразивной обработки определяется, прежде всего, качеством и характеристиками применяемого инструмента. Регулирование его свойств дает возможность существенно влиять на протекание процесса обработки, поэтому изучение и разработка направления совершенствования процесса хонингования, заключающегося в повышении качества применяемого инструмента, является актуальной задачей.

Хонингование это процесс окончательной доводки абразивными брусками. Хонингованием достигается исправление геометрической формы, повышение точности размеров и уменьшение шероховатости обрабатываемых поверхностей.

В процессе хонингования режущие элементы бруска внедряются в металл и срезают микростружки.

Интенсивность съема металла при хонинговании в значительной степени зависит от внедряемости в металл обрабатываемой детали абразивного зерна его самозатачивания, облегченных условий стружкообразования, ее размещение в порах абразивного инструмента и вымывания из зоны резания, не допуская, таким образом, засаливания инструмента и снижения его режущих способностей.

Абразивный инструмент должен обладать максимальной режущей способностью для обеспечения наибольшей производительности, иметь высокую механическую прочность и износостойкость, обеспечивать высокое качество обработанной поверхности.

Предъявляя эти требования к стандартным абразивным и алмазным инструментам, можно отметить, что они не всегда выдерживаются.

Абразивный брусок на керамической связке имеет пористую структуру. В единице объема бруска содержится 50–55% абразивных зерен, 12–15% связки, 30–35% занимают поры. Поры служат не только для размещения стружки, но и облегчают внедрение зерен в металл и процесс стружкообразования [1].

Рис. 1. Опытный абразивный гранулированный инструмент

Рис. 2. Результаты замеров твердости опытного абразивного гранулированного инструмента пескоструйным методом

В алмазных брусках на связке М1 при 100% концентрация алмазов только 25% от объема составляют алмазные зерна, остальное – медноолованистая связка. Алмазные режущие зерна закрыты металлом, свободных участков для приема стружки нет.

Отличительной особенностью абразивного инструмента с гранулированной структурой является то, что он сформирован из абразивных гранул округлой формы в узкодисперсном разменном диапазоне, что при формовании и спекании дает возможность получить инструмент с равномерным распределением и прочным соединением гранул между собой, так как точечные контакты гранул развиваются в контактные поверхности, форма гранул из округлой приближается к многогранной, поры уменьшаясь, принимают идентичную сферическую форму [2].

Абразивная гранула состоит из зерна, связки и пор более малого размера, чем поры между гранулами. Таким образом, в инструменте имеются макропоры и микропоры, наличие которых оказывает существенное влияние на протекание процесса микрорезания, стружкообразование и самозатачивание абразивных зерен.

Характер изменения величины съема металла, шероховатости поверхности и усилий резания экспериментально проверялся на установке созданной на базе вертикально-хонинговального станка модели 3821, оснащенного четырехбрусковыми хонинговальными головками «плавающего типа» (с шариками Гука) и приспособлением для закрепления обрабатываемых деталей установленном на двухкомпонентном тензометрическом динамометре (рис. 3).

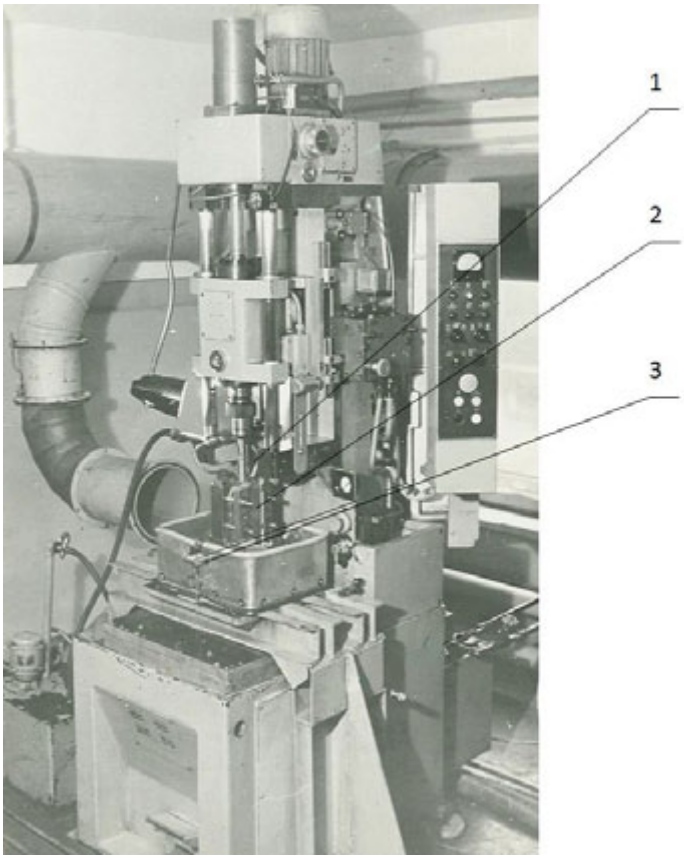


Рис. 3. Общий вид установки:
1 — хонголовка «плавающего» типа;
2 — установочное приспособление с опытным образцом детали;
3 — двухкомпонентный тензометрический динамометр

Проведены сравнительные испытания трёх типов хонинговальных брусков:

1 – абразивные хонбруски Э25СМ1К;

2 – гранулированные абразивные бруски Э25СМ1К;

3 – алмазные хонбруски АСВ200/160М1100%.

Обрабатываемая деталь: шестерня-сателлит из стали 25ХГТ, твердостью HRC 58-62, диаметр отверстия 52 мм, длина отверстия 30 мм.

Режимы обработки:

- ✓ окружная скорость V_0 = 30м/мин,
- ✓ возвратно-поступательная скорость $V_{в/п}$ = 7,2 м/мин,
- ✓ радиальная подача $S_р$ = 0,025 мм/дв.ход.

В качестве смазочно-охлаждающей жидкости применялась смесь, состоящая из керосина – 80% и масла «Индустриальное-20» – 20%.

Исследования показали, что в начальный период хонингования интенсивность съема металла выше при работе абразивными брусками (рис. 4).

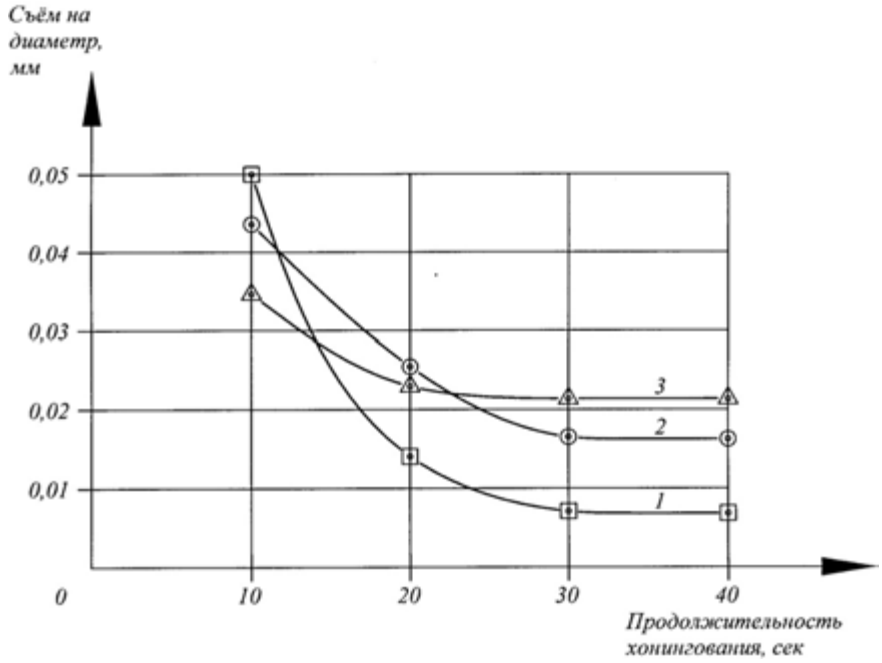


Рис. 4. Зависимость съема металла от времени хонингования:
1 — абразивные бруски Э25СМ1К; 2 — гранулированные абразивные бруски Э25СМ1К; 3 — алмазные хонбруски АСВ200/160М1 100%

В дальнейшем, по мере срезания гребешков, увеличиваются контактные площадки соприкосновения хонбрусков с обрабатываемой поверхностью детали, уменьшается удельное давление, в результате чего интенсивность съёма металла падает, особенно у абразивных брусков с нормальной пористостью, в то же время абразивные бруски с гранулированной структурой по интенсивности съёма металла близки к алмазным брускам на металлической связке в первые 20 секунд обработки, уступая в дальнейшем только при более продолжительном хонинговании.

Объясняется это характером радиальной подачи брусков, которая осуществляется дозировано на каждый двойной ход хонголовки.

Алмазные зерна закрепленные в медно-оловянистой связке М1 удерживаются сильнее, чем абразивные зерна в керамической связке, поэтому износ абразивных

брусков при длительном процессе обработке больший, выкрашенные зерна удаляются из зоны резания смазочно-охлаждающей жидкостью, а оголившиеся зерна недостаточно вдавливаются в поверхность обрабатываемого материала, нагрузка на контактные зерна уменьшается, поэтому величина съема металла падает.

Известно, что при хонинговании снимаемая стружка заполняет пространство между зернами и служит подушкой, принимающей на себя часть давления бруска.

Поэтому абразивные хонинговальные бруски с гранулированной структурой, в отличии от обычных абразивных брусков, за счет наличия микропор в абразивных гранулах и макропор между гранулами, не забиваются стружкой так как объема пор достаточно для её размещения и дальнейшего удаления из зоны резания смазочно-охлаждающей жидкостью, что является определяющим фактором повышенной интенсивности съема металла.

При хонинговании шестерни-сателлита различными хонинговальными брусками получены зависимости осевой силы и крутящего момента от продолжительности обработки.

С целью получения замеров усилий резания использовался двухкомпонентный динамометр с тризометрическиим датчиком (рис. 5).

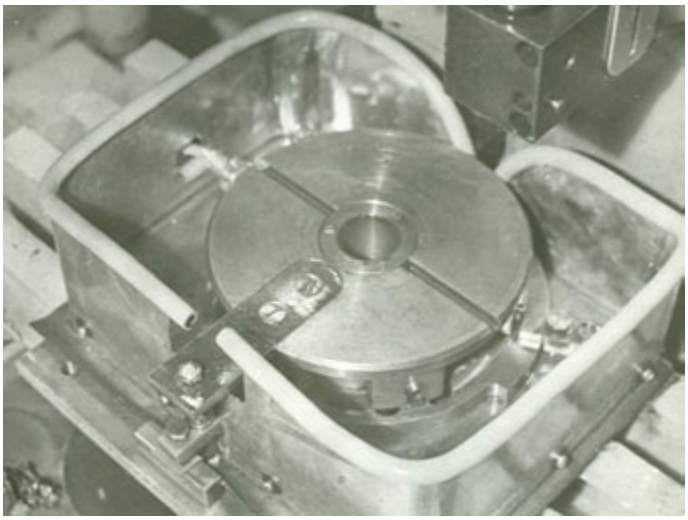


Рис. 5. Двухкомпонентный тензометрический динамометр

На рис. 6, 7 приведены графики зависимостей осевой силы и крутящего момента от продолжительности хонингования. С увеличением времени обработки осевая сила и крутящий момент уменьшаются. Это связано в первую очередь с устранением исходной погрешности формы отверстия. При обработке гранулированными брусками усилие резания, крутящий момент и осевая сила меньше за счет структуры инструмента, стружка легче удаляется из зоны резания.

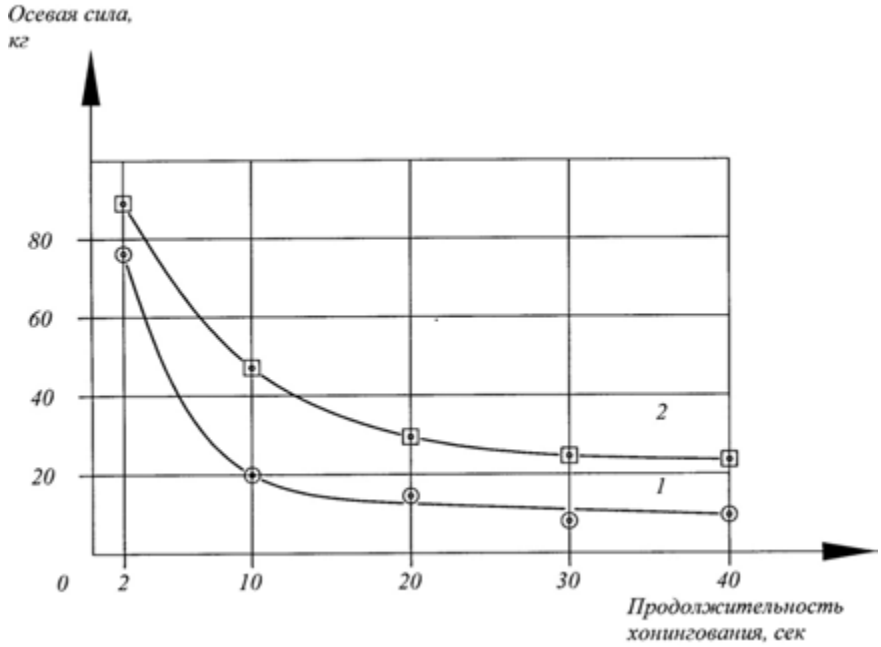


Рис. 6. Зависимость осевой силы от продолжительности хонингования брусками: 1 — абразивные бруски Э25СМ1К; 2 — гранулированные абразивные бруски Э25СМ1К

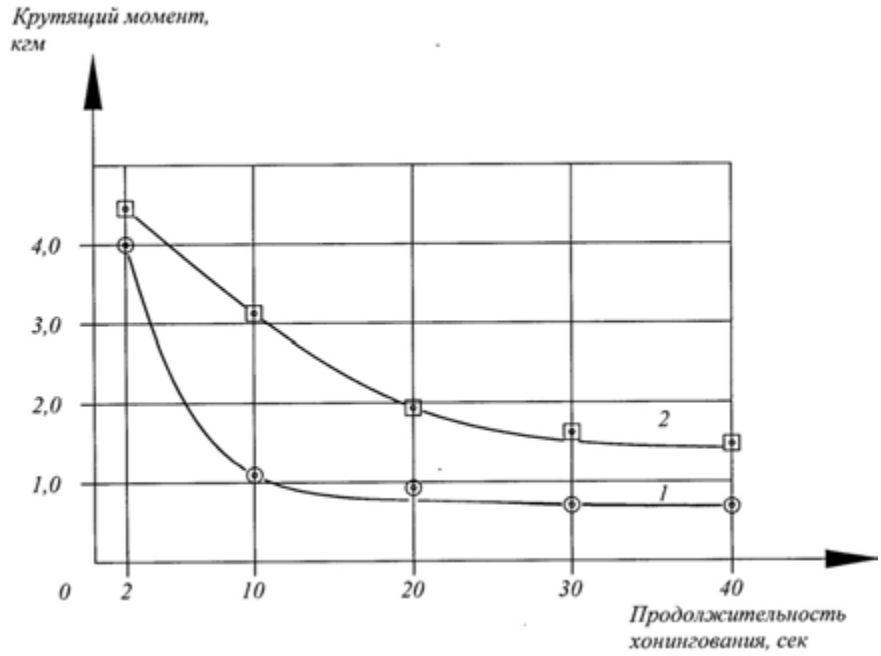


Рис. 7. Зависимость крутящего момента от продолжительности хонингования брусками: 1 — абразивные бруски Э25СМ1К; 2 — гранулированные абразивные бруски Э25СМ1К

Т.Е. Давыдова, О.Н. Жданов, В.С. Арапов

СОЦИАЛЬНОЕ ЖИЛЬЕ В ГЕРМАНИИ

Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматривается опыт Германии в организации практики социального жилья с учетом существующих в современных условиях проблем.

В Российской Федерации осуществляется строительство и введение в эксплуатацию социального жилья, предназначенного для социально незащищенных слоев населения. Это новая для нашей страны, развивающейся в условиях рыночной экономики, практика, в связи с чем целесообразно воспользоваться богатым в этом отношении опытом государств. В данной работе мы сочли возможным остановиться на примере Германии.

Германия вышла из Второй мировой войны с существенными потерями: на западных территориях было полностью разрушено 20% и повреждено 25% жилого сектора. К тому же в Западную Германию направился поток беженцев: около 10 млн. человек необходимо было обеспечить жильем. Предполагалось, что для этого нужно было увеличить жилой сектор на 50%. Это обстоятельство дает представление о потребностях Германии в жилье, в первую очередь, недорогом. При этом практичные немецкие специалисты изначально отклонили вариант «домиков Черчилля» – дешевого жилья, рассчитанного на 10–12 лет, а также жилья, которое строилось в расчете на эксплуатацию в течение 25 лет. Немцы создали систему, работающую на объединении частного капитала и государственных субсидий. В данном случае необходимо отметить, что насущная потребность в жилье не удовлетворялась максимально быстро за счет снижения качества жилья и его долговечности. Это первая особенность строительства социального жилья в Германии, которую было бы целесообразно перенять в России.

Итак, в ФРГ жилищное строительство было объявлено приоритетом. За 1945–1957 годы было возведено 5 млн. единиц жилья общей площадью около 250 млн. кв. м. – примерно по 50 кв. м. на семью. Объем инвестиций в строительство жилья превышал 5% ВВП страны. Доля государственной поддержки сектора колебалась от 30 до 50% от общего объема инвестиций. Государство оплачивало в первую очередь разницу между расходами инвестора на возведение жилья и его доходами от аренды. Важным условием являлось то, что инвестор, построивший жилье, продолжал его эксплуатацию. Это обстоятельство во многом определяло качество выполняемых работ – данный опыт, полагаем, также весьма показателен.

Конечный пользователь, малоимущий жилец, получал качественное жилье при цене аренды до 10% его дохода. Когда к концу 50-х годов проблема жилья для неимущих была в Германии решена практически полностью, государство серьезно сократило дотации: практически каждый год изначальная цифра снижалась на 10%. Кроме этого, отказавшись от многоквартирных домов в пользу маленьких домов с садиком, правительство существенно снизило социальную напряженность. Отдельно стоит отметить, что жилье никогда и никому не давалось бесплатно – каждый потенциальный жилец вносил посильный вклад, а доходы граждан оценивались строго адресно. Подобная политика не давала почвы для злоупотреблений

при распределении жилья. Подобный опыт, полагаем, также может быть применен в нашей стране не только в сельской местности, но и в пригородах.

С падением Берлинской стены в 1989 году Германия в определенном смысле снова столкнулась с проблемой острой нехватки социального жилья, так как поток немцев двинулся из ГДР в ФРГ, а переселенцы из бывшего СССР – на территорию ГДР. Количество переселенцев со временем достигло 3 млн., и их интеграция была основательно продуманной. Вновь прибывшие обычно поселялись в общежитии, где оставались не более 6 месяцев. Затем им находили квартиры, аренду которых для пенсионеров на 100% оплачивало государство, для остальных существовали различные программы поддержки.

Семья получала социальное жильё (в основном квартирного типа), высокое социальное пособие, возможность приобретения автомобиля, бесплатного посещения курсов немецкого языка и доступ к программам профессионального переобучения. Дети начинали ходить в немецкие детские сады и школы. При этом Германия изначально четко определяла статус своих гостей: те, кто должен был стать гражданином и остаться в стране, относились к другим подразделениям социального обеспечения, нежели эмигранты временные.

В ГДР после объединения квартиры не приватизировали, а сделали их собственностью специальных сообществ. Эти общества до сих пор сдают квартиры желающим по договору. Неуплата в течение трёх месяцев ведёт к выселению в специальное общежитие. Перед заселением в обычную социальную квартиру делают осмотр квартиры со специальной комиссией и решают, что надо переделать в квартире. Обычно ремонтируют пол, ванную комнату и туалет; если нужно, меняют двери, окна, проводку. Стены и потолки обычно требуют ремонта, на что выделяются отдельные средства.

В 2011 году ЮНЕСКО внесла в список всемирного наследия 6 рабочих поселков в Берлине, построенных в первые десятилетия 20 века известными немецкими архитекторами Гропиусом, Таутом и Шароуном. Возведенные в период с 1913 по 1934 годы по инициативе городских властей, поселки были созданы в соответствии с самыми современными в то время представлениями о правилах гигиены и организации быта. Все квартиры в поселках снабжены туалетом и ванной комнатой, центральным отоплением, а также балконом или лоджией. Комнаты в квартирах разделены по функциональному принципу.

К сожалению, в современных условиях вследствие экономического спада и роста дефицита в бюджете местные власти практически лишились возможности расширять социальный жилой фонд. Если в 80-е годы в ФРГ социальных квартир было около 4 млн., то в 2003 году эта цифра снизилась до 1,7 млн. Так, в Западном Берлине число социальных квартир сократилось вдвое и в последние годы составляет всего 6% от общего жилого фонда города, а в Дрездене магистрат почти полностью приватизировал социальное жилье.

Цены на квартиры в больших городах (Мюнхене, Штутгарте, Франкфурте, Кёльне, Дюссельдорфе, Гамбурге и др.) на 25–35% выше, чем в среднем по стране. После истечения срока договора с городскими магистратами крупные домовладельцы настолько повышают арендную плату за жилье, что оно утрачивает статус социального. В конце 2008 года 16% населения Германии принадлежали к бедным слоям и нуждались в жилье по приемлемым ценам. В целях решения назревшей проблемы в феврале 2012 сенат Берлина выделил землю под строительство 30 тысяч новых социальных квартир.

Как и ранее, в современных условиях при строительстве социального жилья в Германии в числе прочих придерживаются следующих важнейших принципов:

- ✓ застройщики арендного жилья получают субсидии, только если принимают обязанность предложить домашним хозяйствам жильё с пониженной платой за жилое помещение;
- ✓ не государство, а частные лица или жилищные компании строят и сдают в аренду социальное жильё;
- ✓ государство ограничивает свою роль созданием общих условий, содействием предпринимательской инициативе в интересах достижения целей всего общества, социальным обеспечением эксплуатации жилья;
- ✓ в среднем одна четвёртая часть стоимости строительства покрывается государственными дотациями;
- ✓ существует серьезная правовая и финансовая защита арендаторов.

Принципы просты и эффективны, а их действенность проверена десятилетиями. В целом же опыт Германии в строительстве и эксплуатации социального жилья богат и разнообразен. Несмотря на существующие проблемы, отказа от практики социального жилья в современных условиях в Германии нет, в силу чего, полагаем, отдельные приведенные позиции могут быть с успехом реализованы и в других странах, в первую очередь, в России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Грегуольдо В.* Социальное жилье Германии: нелегко, но возможно / «Собственник». Электрон. текстовые дан. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sob.ru/archive/sotsialnoe-jile-germanii-nelegko-no-vozmojno.

2. *Сумленный С.* Как они обустроили Германию / «Эксперт», №4(545). Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://expert.ru/expert/2007/04/rynok_zhilya_v_germanii.

3. *Эрхард Л.* Благосостояние для всех: Репринт. воспроизведение: Пер. с нем. / Авт. предисл. Б.Б. Багаряцкий, В.Г. Гребенников. – М.: Начала-Пресс, 1991. – 352 с. Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://orel.rsl.ru/nettext/foreign/erhapd/erhsod.htm.

С.А. Долганова, Е.Э. Белоусова

ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ФАКУЛЬТЕТА ВОЛГГАСУ В ЛИЦЕ ЕГО ВЫПУСКНИКОВ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье идет речь о выпускниках архитектурного факультета формирующих в своем лице историю архитектурного факультета ВолгГАСУ

Архитектурный факультет Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета имеет долгую историю. Его выпускники создали много замечательных зданий города-героя Волгограда, внесли великий вклад во внешний облик, структуру и градообразование в целом.

Выпустились такие видные архитекторы как: Александр Михайлович Вязьмин, Александр Константинович Батищев, Валерий Васильевич Тамаров, Ольга Васильевна Безрук, Геннадий Викторович Безугомоннов, Надежда Александровна Волкова, Людмила Александровна Донец, Александр Моисеевич Дружинин, Наталья Константиновна Дынкина, Анатолий Иванович Еськин, Валерий Александрович Илышев, Юлия Геннадьевна Коновалова, Алексей Васильевич Лисин, Юрий Борисович Маркачев, Сергей Алексеевич Матовников, Петр Петрович Олейников и другие.

В данной работе мы рассмотрели историю образования и деятельности ВолгГАСУ, в частности архитектурного факультета и ознакомились с проектами и биографией некоторых выдающихся архитекторов города Волгограда, закончивших «горхоз» по специальности «Архитектура».

Шел 1930 год. Строительство Сталинградского тракторного было в самом разгаре. Посетивший тогда Тракторострой А.М. Горький напишет, что видел эту молодежь «на месте действия, когда среди огромного голого поля лишь кое-где торчали железные скелеты будущего гиганта, создаваемого энергией этой молодежи в тучах пепла, оглушительном грохоте железа, в скрежете и шорохе камнедробилок, бетономешалок...». Так начиналось строительство Сталинградского тракторного завода. В грандиозное созидательное действо, развернувшееся на берег Волги, были вовлечены огромные массы людей — и немало повидавший на своем веку местных строителей-сезонников и молодых профессиональных строителей, прибывших сюда из Москвы, Ленинграда и других городов. На этой похожей на гигантский человеческий муравейник стройплощадке, именовавшейся Тракторостроем, можно было увидеть тогда рабочих самых различных специальностей: землекопов и каменщиков, бетонщиков и такелажников, плотников и столяров, штукатуров и кровельщиков. Многие из них после пуска СТЗ перешли на новые стройки — Сталгрэс, Судоверфь, реконструируемые металлургический завод «Красный Октябрь» и, «Баррикады», метизный и лесопильный заводы. Другие стали возводить жилые дома во вновь создаваемых рабочих поселках при них. В правительственных кругах задумались над тем, как направить кипучую энергию молодых энтузиастов пятилетки в несколько иное русло, предоставить им возможность продолжить свое образование на студенческой скамье. Реальным воплощением этой идеи еще в середине 1929 года явилось Постановление Совнаркома Союза об утверждении титульного списка, предусматривающего организацию в стране ряда высших учебных заведений, в том числе технического вуза в Сталинграде. Роль кузницы промышленных кадров в регионе с самого начала по этому плану была предоставлена механическому (или машиностроительному) институту в Сталинграде. Создать такой вуз Совнарком поручил Высшему Совету народного хозяйства СССР (Постановление от 11 декабря 1929 г.). Указан и срок, к которому он должен был принять в свои стены первых абитуриентов — весна — лето 1930 года. Все эти проекты широко обсуждались в местной печати. А после решения вопроса был проведен так называемый месячник вербовки рабочих для поступления в высшие учебные заведения.

Фото 1. Строительство Сталинградского тракторного завода

Год основания вуза — декабрь 1951 года. За 60-лет существования вуз несколько раз менял название, но на качество образования выпускников это ни как не сказалось. Прежние названия:

- ✓ Сталинградский институт инженеров городского хозяйства;
- ✓ Волгоградский институт инженеров городского хозяйства;
- ✓ Волгоградский инженерно-строительный институт;
- ✓ Волгоградская государственная архитектурно-строительная академия.

В настоящее время ВолгГАСУ включает в себя 6 факультетов:

- ✓ Архитектурный факультет;
- ✓ Строительный факультет;
- ✓ Факультет инженерных систем и техносферной безопасности;
- ✓ Факультет автомобильных дорог и транспортных сооружений;
- ✓ Факультет экономики и права;
- ✓ Факультет фундаментальной подготовки.

Открытие архитектурного факультета произошло в 1969–70 гг., с этого времени сменись и деканы и заведующие кафедр архитектурного факультета. Из воспоминаний выпускницы 1997 г. Белоусовой Н. В. – «Заведующим кафедры был Тихонов Виктор Евгеньевич, деканом архитектурного факультета являлся Перехоженцев Анатолий Георгиевич, зам. декана Трофимов С.Н, так же он был преподавателем по конструкциям. Вели свои предметы: Харун С.Н., Волков В.С., Мастерова Н.А., Пышта М.Л., Серебряная В.В., Колышев Ю.Б. и многие другие. Ну, о преподавателях архитектурного факультета говорить можно много и долго, а мы попытались рассмотреть историю архитектурного факультета в лице его выпускников.

Наталья Константиновна Дынкина. Родилась в Сталинграде. В 1977 году с отличием окончила Волгоградский инженерно-строительный институт по специальности Архитектура с 2008 года работает руководителем мастерской ГУП «Волгоградское областное архитектурно-планировочное бюро». Член Союза архитекторов РФ с 1992 года.

Основные проекты и постройки :

- ✓ железнодорожный вокзал на станции Навои (в соавт.);
- ✓ железнодорожный вокзал на ст. Небит-Даг, республика Туркмения;
- ✓ железнодорожный вокзал Термез, республика Узбекистан (в соавт.);
- ✓ жилой поселок на ст. Сакмарская;
- ✓ железнодорожный вокзал на ст. Ленинабад, Республика Таджикистан;
- ✓ вокзал детской железной дороги в пойме реки Царицы, Волгоград;
- ✓ жилой дом №3 со встроенным клубом п. Рынок в Тракторозаводском районе;
- ✓ застройка микрорайона N 417 в Волгограде;
- ✓ кафе на 50 мест для авторынка спортивного клуба «Ротор» в Центральном районе;
- ✓ пристройка к магазину «Хопер» в Дзержинском районе;
- ✓ реконструкция Центрального стадиона Волгограда;
- ✓ жилой 16-этажный дом по ул. Невской в Центральном районе Волгограда (в соавт.);
- ✓ жилой дом N 1 в кв. 205 Дзержинского района (в соавт.);
- ✓ детский сад N 173 в Центральном, районе (в соавт.);
- ✓ жилой дом N 17 со стоматологической Поликлиникой в Тракторозаводском районе;
- ✓ проект крытого, рынка на территории авторынка футбольного клуба «Ротор» в Центральном районе;

✓ проект спортивного центра с плавательным бассейном СК «Лукойл-Спартак» в Дзержинском районе (в соавт.);

✓ административный корпус со вспомогательными помещениями и детским бассейном для плавательного бассейна «Искра».

Наталья Дынкина практический опыт приобрела, 12 лет работая архитектором ПИ «Ташгипротранс» в Ташкенте, куда была направлена после окончания с «красным» дипломом института. Она имела возможность остаться работать в городе вместе с родителями, известными волгоградскими архитекторами Людмилой Демиховой и заслуженным архитектором Рф, профессором Константином Дынкиным, Однако свой творческий путь молодой архитектор решила начать самостоятельно. Вернувшись в родной Волгоград вследствие перестроечных реформ уже сложившимся специалистом, она стала работать в проектном институте ОАО «Волгоградгражданпроект» в должности руководителя группы архитекторов.

Опыт проектирования железнодорожных вокзалов по всей Средней Азии пригодился и в Волгограде при выполнении проекта вокзала детской железной дороги. Затем были работы по реконструкции Центрального стадиона, многих других спортивных сооружений.

Главная работа последнего времени – проектирование 16-этажногожилого дома на улице Невской в Центральном районе. Это здание находится на важнейшей магистрали – въезде в центральную часть Волгограда. О правильности принятого архитектурного решения свидетельствует и то, что авторам проекта пришлось три раза проходить градостроительный совет для получения положительного решения.

В этом кирпичном жилом доме запроектированы 1-, 2-, 3- и 4-комнатные квартиры с возможностью трансформации планировки. Это одно из первых высотных жилых зданий, в котором архитекторы применили современные ограждения с пенополистиролом в качестве утеплителя и акриловой наружной штукатуркой. Колерная окраска фасада выполнена акриловыми красками. После завершения строительства «Волгоградгражданпроект» выдвинул авторов этого проекта Наталью Дынкину и Анатолия Геккера к участию в смотре-конкурсе лучших архитектурных произведений 1998–2000 гг. на 8-м Российском фестивале «Зодчество-2000» в Москве. Последним крупным объектом, спроектированным архитектором Дынкиной, является жилой дом 1–2–3 в микрорайоне N9 205 Дзержинского района (автор застройки Владимир Рыкалов). Особенность проекта в том, что впервые в Волгограде 6-этажный жилой дом выполнен с применением конструктивной системы «Изодом», в которой пенополистирольные блоки совмещают функции опалубки и утеплителя для наружных стен. В этом проекте применена современная система индивидуального отопления квартир «Берепа». Такая система позволяет жильцам самим задавать температурный режим в квартирах, а при отсутствии жильцов переводить отопление в экономный режим.

Сергей Алексеевич Матовников. Родился в 1958 году в Сталинграде. В 1958 г. окончил Волгоградский инженерно-строительный институт по специальности «Архитектура» Кандидат архитектуры, профессор, зав. кафедрой «Дизайн и монументально-декоративное искусство», член Союза архитекторов РФ с 1996 года.

Основные проекты и постройки:

✓ авторская программа по рисунку для 1–11-х классов гимназии архитектурно-художественного профиля;

✓ методические указания по курсовому и дипломному проектированию «Хлебозавод», «Крематорий в Волгограде», «Центр моды на пл. Чекистов», «Краеведческий музей в пойме р. Царица;

- ✓ благоустройство двора в кв. №14 Краснооктябрьского р-на (в соавт.);
- ✓ летний центр культурно-массового отдыха в р.ц. Клетский (в соавт.);
- ✓ иконостас в Свято-Духовом мужском монастыре Волгограда (в соавт.);
- ✓ реконструкция крытого рынка и благоустройство рыночной площади в р.п. Рудня (в соавт.);
- ✓ бытовое помещение промкомплекса в Руднянском р-не;
- ✓ проект реконструкции завершения церкви в п. Дубовый Овраг Светлоярского р-на;
- ✓ орудия труда для художников (складной кульман, мольберты) (в соавт);
- ✓ элементы интерьера церкви на Спартановке;
- ✓ иконостасы в часовне св. Иосифа Астраханского и для церкви Преображения Господня в Волгограде (в соавт.);
- ✓ православное надгробие (в соавт.);
- ✓ проектирование и изготовление в материале предметов церковного обихода и элементов церковного интерьера (престолы, жертвенники, подсвечники, киоты) (в соавт.).

Конкурсные работы:

- ✓ архитектурный образ высотной гостиницы у Павелецкого вокзала в Москве (в соавт.);
- ✓ застройка района Бархатный Базар в г. Воронеже (в соавт.).

В 1985 году Сергей Алексеевич был направлен в очную целевую аспирантуру Московского архитектурного института. Молодого архитектора заметили московские ученые и предложили принять участие в разработке нового генерального плана столицы. Поэтому, прервав обучение в аспирантуре (с согласия ректора ВгИСИ) в 1987–1988 гг., Матовников работал архитектором отдела функционального зонирования территории научно-исследовательского и проектного института генерального плана города Москвы (НИиПИ генплана г. Москвы). Набравшись опыта реального проектирования, расширив свой научный потенциал, в 1990 году он успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата архитектуры и вернулся на работу в ВолгГАСУ.

С этой поры он принимает активное участие в формировании и развитии довузовского архитектурного образования на базе гимназии №4 и других учебных заведений города. Под его руководством разработан комплект учебных программ и методических указаний для 1–11-х классов с углубленной архитектурно-дизайнерской подготовкой. В настоящее время работает над докторской диссертацией по проблемам довузовского архитектурного образования. Ученый уделяет большое внимание развитию креативных способностей учащихся и студентов и углублению их профессиональной подготовки путем участия в реальной проектной и художественной деятельности. В 2001 году Матовников организовал детскую дизайн-студию, позднее преобразованную в молодежный дизайн-центр «Перспектива». Под его руководством учащиеся выполнили ряд проектных разработок по тематике, предложенной администрацией Ворошиловского района Волгограда. Проекты дизайн-центра «Юность созидает мир» (2002 г.) и «Город моей мечты» (2003 г.) были отмечены муниципальными грантами администрации Волгограда. На XIII Международном фестивале «Зодчество» в 2005 г. работа дизайн-центра была отмечена грамотой Союза архитекторов России.

Много сил и времени потребовала организация в 2004 году на базе ВолгГАСУ Международного смотра-конкурса лучших дипломных проектов по архитектуре и дизайну. Ведущие специалисты высшего архитектурного образования России, Союз

архитекторов РФ, волгоградские специалисты отметили великолепную организацию конкурса, немалая заслуга в которой принадлежала и Сергею Алексеевичу.

Зав. кафедры выполняет большую преподавательскую работу. Его ученики неоднократно получали дипломы первой степени на смотрах-конкурсах лучших дипломных проектов. Дважды, в 2004 и 2005 годах становились лауреатами международного смотра-конкурса во Флоренции. Целый ряд его учеников в настоящее время работает ведущими архитекторами и дизайнерами в проектных организациях Волгограда, Москвы, других городов России, а также за рубежом (Германия, Шотландия), занимают ответственные посты в органах управления градостроительством и архитектурой, ведут активную преподавательскую и научную деятельность. Наряду с преподавательской деятельностью Матовников более 25 лет успешно занимается научно-исследовательской и практической архитектурной деятельностью. Им опубликовано свыше 30 научных, научно-методических работ. В 2004 году в соавторстве издано учебное пособие «Методика довузовской подготовки по рисунку с архитектурной Направленностью», а в 2005-м – «декор в эстетике архитектуры», получившие гриф учебно-методического объединения по образованию в области архитектуры.

Педагогическую деятельность Матовников успешно совмещает с реальным проектированием, им самим и под его руководством выполнено более 20 проектов, ряд из которых реализован.

Юрий Борисович Маркачев. Родился в 1960 году в г. Вольске Саратовской области. В 1987 окончил с отличием Волгоградский инженерно-строительный институт по специальности «Архитектура». Директор, главный архитектор проектов ООО Архитектурная фирма «Аркада», Член Союза архитекторов РФ с 1996 года.

Основные проекты и постройки:

- ✓ реконструкция и расширение здания по ул. Орловской, 20 в Центральном р-не;
- ✓ комплекс Храма Сергия Радонежского по ул. Пархоменко в Центральном р-не (в соавт.);
- ✓ многоэтажный жилой дом по ул. Комсомольской, б в Центральном р-не;
- ✓ ЖК «Красная усадьба по ул. Штеменко, 7 в Краснооктябрьском р-не (в соавт);
- ✓ Комплекс Храма Иоанна Кронштадского в Краснооктябрьском районе (в соавт.);
- ✓ деловой центр по ул. Пархоменко в Центральном р-не (в соавт);
- ✓ комплекс Центра безопасности движения по ул. Исторической в Дзержинском р-не;
- ✓ реконструкция и расширение здания банка «КОР в Центральном р-не (в соавт.);
- ✓ кафе на Центральной набережной, торгово-офисный центр на пересечении пр. Ленина и ул. Наумова в Центральном р-не;
- ✓ реконструкция и развитие Центрального стадиона (в соавт.);
- ✓ физкультурно-оздоровительный комплекс по ул. Космонавтов в Дзержинском р-не (в соавт.);
- ✓ торгово-досуговый центр по пр. Героев Сталинграда в Красноармейском р-не (в соавт.);
- ✓ реконструкция и расширение гостиницы «Волгоград» по ул. Мира, 12.

Конкурсы:

- ✓ реконструкция ул. Волгодонской;
- ✓ Христианское жилище;
- ✓ Возрождение Самарканда;

✓ Храм Всех Святых на Мамаевом кургане —II премия и др.

Выставки:

✓ Всероссийский архитектурный фестиваль «Зодчество» 1997 —2007 гг. (лауреат 1997, 2003 гг.).

Архитектором, автором проекта здания, получившего название DIAMOND BUILDING, является Юрий Маркачев, с отличием окончивший Волгоградский инженерно-строительный институт и уже имевший к тому времени большой опыт практической работы. Приступая к проектированию этого здания, Маркачев понимал, какая ответственность возложена на него. Размещение здания такого типа в центре города требует решить сложнейшие вопросы грамотного взаимодействия с уже сложившимися архитектурными ансамблями Центральной набережной, Аллеей Героев, застройкой по проспекту Ленина и улице Советской, площадью перед банком. А решение проектируемого здания как высотного объема неизбежно влечет за собой и включение его в градостроительный комплекс центра Волгограда. Необходимо было учесть, что включение высотного объема в композицию набережной на втором плане должно придать ансамблю новое градостроительное и архитектурное качество вследствие появления на заднем плане высотной доминанты как отражения многоплановости и многообразия городской среды. Исходя из градостроительного анализа было решено, что объемно-пространственная композиция здания должна строиться на взаимодействии низкого объема стилобата и высотных объемов, образующих динамичную угловую композицию. Здание благодаря своей стилобатной части связано с масштабом окружения, нижним уровнем восприятия (уровень пешехода). Высота стилобатной части принята средней между высотой жилого дома и объемом двухэтажного здания на углу ул. Советской. Высотная часть здания многообъемная, с выявленным центром композиции, объединяющим объемы, составляющие угол. Нарастание высоты объемов идет по направлению рельефа, от Волги в город. Разновысотность объемов и сложная пространственная организация позволили создать выразительный силуэт, работающий на верхнем уровне восприятия на силуэт города. Объемы спроектированы таким образом, что создают иллюзию движения по мере движения вдоль улицы. Динамизм композиции дает богатство восприятия здания с различных видовых точек, подчеркивая его неординарность. Поворот высотной части относительно стилобата вызван желанием ориентировать здание в направлении улиц центра, в том числе царицынских, линией застройки набережной, Аллеи Героев; раскрыть фасад на площадь перед банком, набережную, что должно подчеркнуть принадлежность здания пространству центра; разорвать стилобат и высотную часть в пространстве, отвести вглубь высотный объем по ул. Комсомольской; создать впечатление движения, полета. Это впечатление подчеркивается уменьшением массы объемов кверху, а также цилиндрическим завершением с ротондой, вокруг оси которой и происходит движение. Архитектура здесь понимается как результат творческого развития наследия, взаимодействия сложной градостроительной и пространственной структуры центра, образовавшейся в результате исторического развития и взаимопроникновения элементов городской среды. Следует отметить, архитектура фасадов решена лаконично, с использованием современных отделочных материалов и элементов сплошного остекления. Лаконичная архитектура фасадов способствует гармоничному включению нового объекта в контекст застройки центра.

Архитектурная часть проекта здания выполнена ООО Архитектурная фирма «АРКАДА», конструкции и инженерные системы спроектированы специалистами ООО «Универсалпроект» (конструктор Д. Оваденко, гл. инженер проекта Л. Шмагина). Особо необходимо отметить генподрядчика – ООО «Строминвест» (ген. директор В. Прозоров, гл. инженер В. Черкасов). Все работы выполнены в полном соответствии с проектом, при самом высоком качестве работ.

Каждый год «горхоз» выпускает тысячи новых специалистов своей отрасли.

На примере Дынкиной Н.К., Матовникова С.А. и Маркачева Ю.Б. мы увидели результаты работы и историю архитектурного факультета ВолгГАСУ и всего университета в целом. Рассмотрели, какой вклад внесли данные выпускники в градообразование Волгограда.

В будущем хочется видеть современный Волгоград с новейшими зданиями и дорогами, парками и торговыми центрами европейского уровня. И это будущее в руках сегодняшних выпускников, а особенно воспитанников архитектурного факультета.

Вместе мы сможем создать замечательные условия для своей жизни, детей и будущих поколений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Вязьмин А.М., Олейников П.П.* Архитекторы Волгограда: Научно-историческое издание – Волгоград: Государственное учреждение «Издатель», 2003.

2. *Вязьмин А.М., Олейников П.П.* Творцы истории: 70 лет Волгоградской организации Союза архитекторов России: научно-историческое издание. – Волгоград, 2008.

3. *Головкин Г.М.* Время и люди: Очерки истории ВолгГАСА. Волгоград: ВолгГАСА, 2002.

4. Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/ (дата обращения 09.06.2012).

5. http://www.vgasu.ru [Электронный ресурс] (дата обращения 05.06.2012).

Т.В. Донцова, Л.М. Лаврентьева, В.С. Зауэрвейн

ВЗАИМОВЛИЯНИЕ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ РАЙОНОВ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НЕМУ ТЕРРИТОРИЙ С УЧЕТОМ ВЫБРОСОВ ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

По проведенному анализу метеорологических характеристик ветра за 2010 год в городе Волгограде дана оценка межрайонному переносу воздушных масс с примесями вредных выбросов от предприятий.

В соответствии с районированием территории России Волгоградская область по значениям климатических параметров, определяющих перенос и рассеивание примесей, поступающих в воздушный бассейн с выбросами от предприятий и автотранспорта, относится к зоне с повышенным потенциалом загрязнения атмосферы.

Административный центр области – город Волгоград находится на стыке трех геоморфологических районов: Приволжской возвышенности, Ергеней и Прикаспийской низменностей, расчлененных долиной Волги, расположен на ее правом берегу [1]. Его протяженность 90 км вдоль берега Волги, площадь – 56,5 тыс. гектаров. Город делится на 8 административных районов: Тракторозаводский, Краснооктябрьский, Центральный, Дзержинский, Ворошиловский, Советский, Кировский, Красноармейский [2].

К северу-востоку от Волгограда на плоской Прикаспийской низменности расположен второй по величине город – Волжский. Для него характерна радиально-концентрическая структура, выделение промышленной и селитебной зон и хорошее озеленение [1].

Волгоград граничит с Городищенским, Светлоярским и Среднеахтубинским районами Волгоградской области [3].

Климат Волгограда континентальный. Основные климатические особенности формируются под воздействием Азиатского материка, переохлажденного зимой и перегретого летом, а также под смягчающим влиянием западного переноса воздушных масс.

Благодаря своему выгодному транспортно-географическому положению и высокому промышленному потенциалу, Волгоград выполняет важные стратегические функции в социально-экономическом развитии Юга России. На долю промышленности города приходится около 11 процентов объёма промышленного производства Южного федерального округа и 46 процентов объёма промышленного производства Волгоградской области. В промышленном секторе экономики задействовано более трети экономически активного населения города [2].

Среди объектов промышленности наибольшими выбросами характеризуются металлургия, химическая и топливная промышленность [2]. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха приведены в табл. 1 и обозначены на карте (рис. 1).

Таблица 1

Список предприятий – основных источников загрязнения атмосферного воздуха [1]

Наименование предприятий	Масса выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, т/год		
	2010 г.		
	Всего	твердые	газообразные и жидкие
г. Волгоград			
1. Волгоградская ГРЭС	967,7	0,4	967,3
2. Волгоградская ТЭЦ-2	2838,9	6,3	2832,6
3. Волгоградский филиал ООО «Омсктехуглерод»	704,2	96,8	607,4
4. ОАО «СУАЛ» филиал « ВгАЗ–СУАЛ»	18946,5	2125,6	16820,9
5. ВОАО « Химпром»	6087,6	2107,2	3980,4
6. ОАО Волгограднефтемаш»	357,9	34,2	323,7
7. ООО «ЛУКОЙЛ–Волгограднефтепереработка»	14198,2	78,3	14119,9
8. ОАО «Каустик»	757,2	19,5	737,7
9. ЗАО Волгоградский металлургический завод « Красный Октябрь»	2436,8	596,7	1840,1
г. Волжский			
10. Волжская ТЭЦ	2659,7	32,4	2627,3
11. Волжская ТЭЦ -2	2781,1	0,5	2780,6
12. ОАО «ВАТИ»	1235,7	18,3	1217,4
13. ОАО «Волтайр-Пром»	591,4	16,6	574,8
14. ОАО « Волжский подшипниковый завод»	82,2	24,9	57,3
15. ОАО «Волжский абразивный завод»	36571,1	729,3	35841,8
16. ОАО «ЭКТОС – Волга»	243.3	37,5	205,8
17. ОАО « Волжский Оргсинтез»	3654,1	51,2	3602,9
18. ОАО «Волжский трубный завод»	3019,7	598,5	2421,2
Городищенский район			
19. Городищенское ЛПУМГ	1940,0	8,5	1931,5

Условные обозначения:

■ – источники загрязнения:

1 – Волгоградская ГРЭС
2 – Волгоградская ТЭЦ-2
3 – Волгоградский филиал ООО «Омсктехуглерод»
4 – ОАО «СУАЛ» филиал «ВгАЗ–СУАЛ»
5 – ВОАО « Химпром»
6 – ОАО «Волгограднефтемаш»
7 – ООО «ЛУКОЙЛ – Волгограднефтепереработка»
8 – ОАО «Каустик»
9 – ЗАО Волгоградский металлургический завод « Красный Октябрь»
10 – Волжская ТЭЦ
11 – Волжская ТЭЦ-2
12 – ОАО «ВАТИ» 1
13 – ОАО «Волтайр-Пром»
14 – ОАО «Волжский подшипниковый завод»
15 – ОАО «Волжский абразивный завод»
16 – ОАО «ЭКТОС-Волга»
17 – ОАО «Волжский Оргсинтез»
18 – ОАО «Волжский трубный завод»
19 – Городищенское ЛПУМГ

Рис. 1. Основные источники загрязнения
города Волгограда и прилегающих областей

По данным Gismeteo [4] была составлена таблица характеристики ветра в г. Волгограде за 2010 г. (табл. 2).

Таблица 2

Режим ветра города Волгограда за 2010 год

Характеристика	Направление ветра							
	С	С-В	В	Ю-В	Ю	Ю-З	З	С-З
Количество дней	27	42	97	65	35	23	44	32
Средняя скорость ветра, м/с	5,1	6,3	6,3	6,7	5,3	5,8	6,0	5,8

Роза ветров, построенная по реальным данным, позволила увидеть распределение воздушных потоков и определить, что преобладающий ветер восточного направления, составляющий 97 дней (рис. 2).

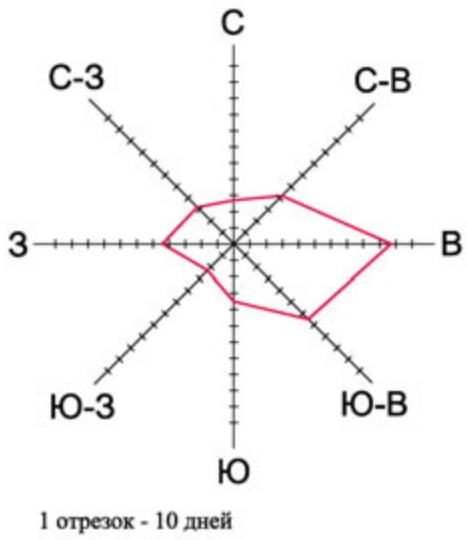


Рис. 2. Восьмилучевая роза ветров

Взаимовлияние воздушных потоков районов города Волгограда и прилегающих к нему областей представлено в составленной универсальной таблице (табл. 3).

Таким образом, с помощью данной таблицы можно увидеть движение загрязняющих веществ по городу и прилегающим к нему областям от источника выброса.

Межрайонный перенос вредных выбросов определяется по следующей зависимости:

$$\bar{\Phi} = B \cdot \bar{M}, \qquad (1)$$

где $\bar{\Phi}$ — вектор межрайонного переноса вредных выбросов; B — матрица взаимовлияния районов города и прилегающих к нему территорий; $\bar{M}$ — вектор вредных выбросов.

Вектор межрайонного переноса вредных выбросов $\bar{\Phi}$ позволяет определить загрязнение района с учетом взаимовлияния районов города и прилегающих к нему территорий.

Таблица 3

Таблица взаимовлияния районов города
и прилегающих к нему территорий с учетом направления ветра

Загрязняемые районы	Загрязняющие районы											
	Красноармейский	Кировский	Советский	Ворошиловский	Дзержинский	Центральный	Краснооктябрьский	Тракторозаводский	Среднеахтубинский	Волжский	Городищенский	Светлоярский
Красноармейский		ю-в	ю-в	ю-в	ю - ю-в, ю	ю - ю-в, ю	ю - ю-в, ю	ю - ю-в, ю	в, ю-в, ю, ю-з	ю - ю-з	ю-в, ю	з, с-з, с, с-в, в
Кировский	с-з		ю	ю	ю	ю	ю - ю-з	ю - ю-з	ю, ю-з, з	ю-з	ю-в, ю	с-з, с, с-в, в
Советский	с-з	с		ю - ю-з	ю	ю - ю-з	ю - ю-з	ю - ю-з	ю-з, з	ю-з	с-в, в, ю-в, ю	с-з, с, с-в
Ворошиловский	с-з	с	с - с-в		ю	ю - ю-з	ю - ю-з	ю - ю-з	ю-з, з, с-з	ю-з	с-в, в, ю-в, ю	с-з, с, с-в
Дзержинский	с - с-з, с	с	с	с		с - с-з	з	з - ю-з	ю-з, з, с-з	з - ю-з	с-в, в, ю-в, ю	с-з, с, с-в
Центральный	с - с-з, с	с	с - с-в	с - с-в	ю - ю-в		ю - ю-з	ю - ю-з	ю-з, з, с-з	з - ю-з	с-в, в, ю-в, ю	с-з, с, с-в
Краснооктябрьский	с - с-з, с	с - с-в	с - с-в	с - с-в	в	с - с-в		ю - ю-з	ю-з, з, с-з, с	з	с-в, в, ю-в, ю	с-з, с, с-в
Тракторозаводский	с - с-з, с	с - с-в	с - с-в	с - с-в	в - с-в	с - с-в	с - с-в		ю-з, з, с-з, с	з	с-в, в, ю-в, ю	с-з, с, с-в
Среднеахтубинский	з, с-з, с, с-в	с, с-в, в	с-в, в	с-в, в, ю-в	с-в, в, ю-в	с-в, в, ю-в	с-в, в, ю-в, ю	с-в, в, ю-в, ю		ю, ю-з, з, с-з, с, с-в, в, ю-в	с-в, в, ю-в, ю	с-з, с, с-в
Волжский	с - с-в	с-в	с-в	с-в	в - с-в	в - с-в	в	в	ю, ю-з, з, с-з, с, с-в, в, ю-в		с-в, в, ю-в	с, с-в
Городищенский	с, с-з	с, с-з	ю-з, з, с-з, с	ю-з, з, с-з, с	ю-з, з, с-з, с	ю-з, з, с-з, с	ю-з, з, с-з, с	ю-з, з, с-з, с	ю-з, з, с-з, с	ю-з, з, с-з		с-з, с
Светлоярский	в, ю-в, ю, ю-з, з	ю-в, ю, ю-з, з	ю-в, ю, ю-з	ю-в, ю, ю-з	ю-в, ю, ю-з	ю-в, ю, ю-з	ю-в, ю, ю-з	ю-в, ю, ю-з	ю-в, ю, ю-з	ю, ю-з	ю-в, ю	

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2010 году» Ред. колл.: О.В. Горелов [и др.]; Комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Волгоградской области. – Волгоград: «СМОТРИ», 2011. — 352 с.

2. Общие сведения о Волгограде. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://invest.volgadmin.ru/grad/doc/501.html (дата обращения 23.06.2012).

3. Постановление Волгоградского горсовета народных депутатов от 30.10.1998 N 47/467 «О проекте городской черты Волгограда».

4. Прогноз погоды: сайт Gismeteo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gismeteo.ru/ (дата обращения 23.06.2012).

И.В. Дуличенко

РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО СОЧЕТАНИЯ ЗЕРНИСТОСТИ И КОЛИЧЕСТВА ПОРООБРАЗОВАТЕЛЯ В АБРАЗИВНОМ ИНСТРУМЕНТЕ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Предложенная методология определения рационального сочетания зернистости и количества порообразователя универсальна и применима к любым типам абразивного инструмента.

Вопрос достижения гармоничного сочетания зернистости и количества вводимого порообразователя по критериям оценки физико-механических свойств, при производстве абразивного инструмента, на сегодняшний день, остаётся открытым. Были проведены исследования направленные на выявление наиболее высоких показателей физико-механических свойств образцов с порообразователем различных фракций.

Определение велось на брусках, изготовленных из материалов 24А, зернистостью 25 с порообразователем (фруктовая косточка) фракций мкм: -1200 +1000, -1000 +800, -800 +630, -630 +400, -400 +250, -250 +160, структур 6, 8, 10, 12.

Количество порообразователя в смеси менялось в пределах 5%, 10%, 15% (об. д.).

В соответствие с [1] для оценки воспроизводимости результатов, испытанию подвергались по пять образцов в каждом опыте. Приведенные значения являются средними из пяти по каждому виду образцов.

Полученные результаты сравнивались с данными по образцам без порообразователя и образцам одной структуры, отличающихся количеством и зернистостью порообразователя.

Установлено повышение механической прочности сырых изделий в 1,2…1,9 раза при введении порообразователя в смесь (6, 8 структур) (рис. 1). При проведении сравнения между собой прочностных показателей сырых образцов наблюдается повышение прочности (в пределах одной структуры) до 1,6 раз последовательно с увеличением количества порообразователя. При повышении номера структуры прочность сырых заготовок снижается, однако, наличие порообразователя в смеси дает возможность изготавливать изделия 10, 12 и более высоких структур, повышая плотность и, следовательно, прочность сырых изделий.

Анализ прочностных показателей образцов, отличающихся только зернистостью порообразователя, показал наличие тенденции повышения прочности до 1,3 раза у образцов с порообразователем зернистости, близкой зернистости шлифовального материала, мкм: (-630 +400); (-400 +250); (-250 +160).

Механическая прочность на разрыв обожженных изделий снижается в сравнении с исходными до 2-х раз, в ряду результатов по образцам одной структуры – до 1,3 раз с увеличением количества порообразователя (рис. 2).

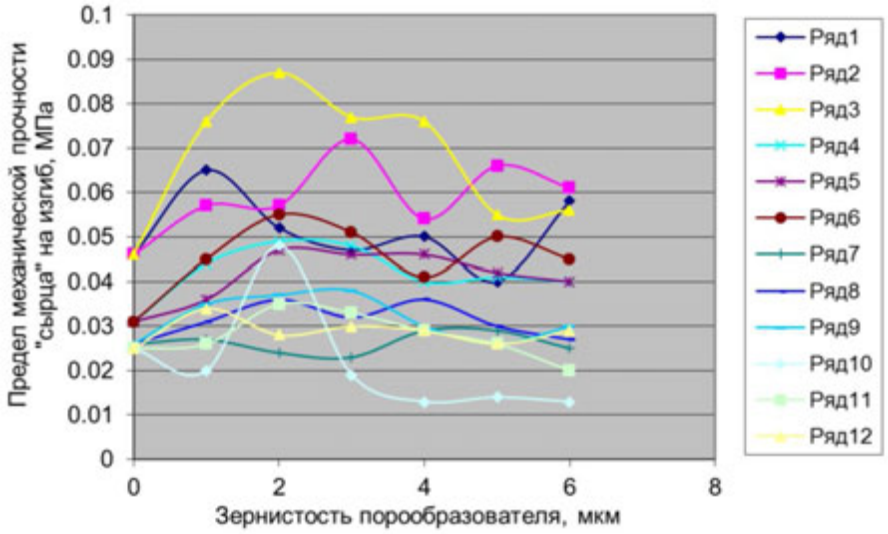


Рис. 1. Зависимость предела механической прочности сырого изделия на изгиб от зернистости. Значения по оси абсцисс соответствуют следующим значениям зернистостей порообразователя: 0 — без порообразователя, 1 — (-250+160), 2 — (-400+250), 3 — (-630+400), 4 — (-800+630), 5 — (-1000+800), 6 — (-1200+1000).

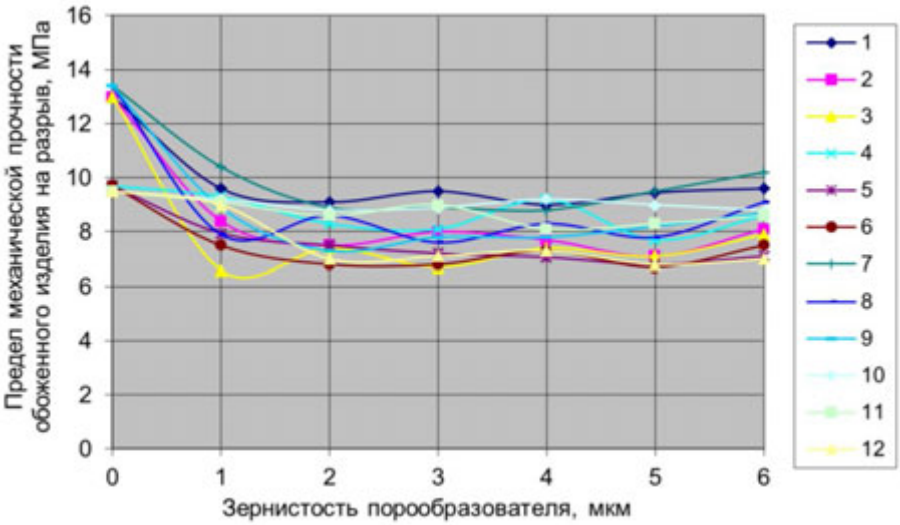


Рис. 2. Зависимость предела механической прочности обожженного изделия на разрыв от зернистости порообразователя

Отсутствие стабильности в данных, вызвано погрешностью опытов, колебанием зернового состава шлифовального материала и порообразователя. В отношении технологичности Порообразователь указанных выше зернистостей также имеет преимущество перед крупным, зернистостей, мкм: (–1200+1000), (–1000+800), (–800+630), бракоемких в обжиге, так как образцы в обжиге подвергались частичному разрушению.

Установлено влияние порообразователя на твердость высокопористых образцов: с увеличением количества порообразователя твердость возрастает на одну – две степени по сравнению с исходными образцами. У образцов 10 структуры твердость практически не меняется в зависимости от количества порообразователя, у образцов 12 структуры – снижается на одну, две степени. Наилучшие результаты по прочности и твердости были получены при содержании порообразователя 5…10% (об. д.), составляющем в сумме с остальными компонентами 75…80% (об. д.).

Аналогичные исследования на образцах из 63С показали повышение механической прочности сырых изделий 6, 8 структур до трех раз при введении в смесь порообразователя. У образцов 10, 12 структур прочность сырых заготовок в пределах структуры возрастает до 2,3 раз.

Механическая прочность на разрыв высокопористых образцов 6, 8 структур находится практически на уровне прочности исходных образцов. Следует отметить и здесь влияние количества порообразователя: образцы, суммарное содержание всех компонентов в которых составляет 75…85% (об. д.), имеют наиболее высокие прочностные показатели.

Механическая прочность на разрыв образцов 6 структуры находится на уровне прочности исходных образцов при количестве порообразователя – 5%, составляющем в сумме с другими компонентами 80%, увеличение количества порообразователя до 15%, приводит к снижению прочности образцов до 1,3 раза.

В пределах 8 структуры с изменением количества порообразователя от 5 до 15% суммарное количество компонентов меняется соответственно от 80 до 90%. При этом прочностные показатели практически одинаковые. По рецептуре для образцов 10, 12 структур суммарное содержание компонентов составило 73…85% (10 структура), 70…80% (12 структура). Изменение количества порообразователя от 5 до 15% в пределах каждой из этих структур не оказывает существенного влияния на прочность образцов на разрыв.

Механическая прочность образцов на сжатие практически не меняется при изменении количества порообразователя: у образцов 6, 8 структур остается на уровне прочности исходных образцов, отклонения составляют не более ±15%. В пределах 10, 12 структур изменение количества порообразователя не оказывает существенного влияния на прочность образцов.

При определении влияния размера частиц порообразователя на прочностные свойства высокопористых карбидкремниевых образцов установлено повышение прочности сырых заготовок при близости размеров частиц порообразователя и зерен шлифовального материала. Данные по прочностным показателям «матрицы» противоречивы, максимумы имеют место и при крупнозернистом порообразователе. По технологичности результаты те же, что и по электрокорундовым образцам: крупные фракции порообразователя дают брак в обжиге.

Установлено влияние порообразователя на твердость образцов. В пределах 6, 8 структур твердость повышается до 3-х степеней по сравнению с исходной, при этом максимум имеют образцы с крупнозернистым порообразователем. Влияние количества порообразователя на этих структурах не существенно. На образцах 10, 12 структур имеет место повышение твердости до 2-х степеней с увеличением количества порообразователя.

Универсальность представленной методологии определения рационального сочетания зернистости и количества порообразователя заключается в её применимости практически к любым видам абразивного инструмента.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 8.563-96. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений.

В.А. Дундуков, В.Е. Дунин

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВОЛГОГРАДЕ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье разобрана история развития архитектурного образования в Волгограде и показаны основные этапы становления Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Описаны современное состояние и основные проблемы университета. Приведены сведения о некоторых выпускниках вуза, реализовавших себя в профессиональной деятельности.

Архитектура Волгограда является уникальным образцом отечественного зодчества, оказавшим значительное влияние на развитие советской и российской архитектуры, а восстановление города после Сталинградской Битвы – одна из наиболее ярких страниц советского градостроительства, результат многолетней напряженной работы зодчих и строителей всей страны. Ведущие архитекторы СССР считали делом чести внести свой профессиональный вклад в его возрождение. С работами для послевоенного Сталинграда связаны имена многих выдающихся отечественных архитекторов, академиков архитектуры К.С. Алабяна, М.П. Парусникова, Л.В. Руднева, Б. Кофана, Г.П. Гольца и др. Но основной объем архитектурных работ по восстановлению города взяли на себя те архитекторы, которые и составили впоследствии костяк сталинградской и волгоградской архитектурной школы и творческого архитектурного Союза, отличающегося самобытной проектной культурой и в наши дни. Современная архитектурная школа Волгограда является одной из сильнейших на юге России, а молодые архитекторы находят признание как в Волгоградской области, так и в других регионах.

Рождению Сталинградского строительного института предшествовало важное, основополагающее событие: город готовился к пуску первенца пятилетки — тракторного завода (СТЗ), закладка которого состоялась еще в 1926 г. Сталинград окончательно превращался в крупнейший в Нижнем Поволжье современный индустриальный центр. В правительственных кругах в этой связи усиленно разрабатывалась идея организации в городе крупнейшего в регионе вуза, который должен был стать кузницей промышленных кадров. Эта роль отводилась Сталинградскому механико-машиностроительному институту, при котором предполагалось также создать специальный градостроительный факультет. Однако размах индустриального и жилищного строительства оказался выше ожидаемого, так что планы пришлось уточнять: вместо одного технического вуза ВСНХ СССР решил учредить два: Сталинградский тракторостроительный (позднее получивший название политехнического) институт; Сталинградский строительный институт.

Последний был развернут на базе строительного факультета создаваемого механического (тракторостроительного) института. Первые занятия студентов Сталинградского строительного института начались 1 октября 1930 г. в здании бывшей школы им. Дарвина (до революции — 2-я женская гимназия, ныне — школа № 83) по улице им. Ленина, дом 31. 25 октября 1930 г. в театре им. Профинтерна в Сталинграде состоялось торжественное открытие учебно-строительного комбината, он включал в себя кроме Сталинградского строительного института, рассчитанного на 1500 студентов, строительный техникум на 2500 человек и рабфак.

В начале 1933 г. в условиях экономических трудностей (перебоях в работе СТЗ) прошло сокращение высших и средних учебных заведений, рабфаков и т.д. По предложению Рабкрина Совнарком СССР принимает решение о пересмотре сети учебных

заведений. В частности, 13 февраля 1933 г. был подписан приказ (№ 139) по Народному комиссариату тяжелой промышленности, согласно которому Сталинградский строительный институт (как и Ростовский) был ликвидирован. Кабинеты и оборудование перешли Горьковскому.

Строительный вуз возобновил свою работу лишь в 1952 году, спустя 20 лет. Его новое название было Сталинградский институт инженеров городского хозяйства. В составе вуза долгие годы функционировали три факультета:

- ✓ строительный со специальностью «Городское строительство и хозяйство»;
- ✓ сантехнический со специальностями «Теплоснабжение и вентиляция» и «Водоснабжение и канализация» (с 1954 г.)
- ✓ автодорожный со специальностью «Автомагистрали и городские дороги» (факультет юридически был оформлен в 1955 г.

С 1975 г. вуз назывался Волгоградским инженерно-строительным институтом, а еще через 20 лет он был переименован в Волгоградскую архитектурно-строительную академию. Статус университета присвоен в октябре 2003 года.

В Волгоградском государственном архитектурно-строительном университете созданы условия не только для получения высокого качества образования, а также серьезное внимание уделяется социальной адаптации студентов. Университет волнует судьба выпускников, их способность противостоять жестким условиям современного рынка труда и поддержание конкурентоспособности молодых специалистов.

Международные связи.

Одним из наиболее значительных проектов ВолгГАСУ в области международной деятельности является немецкоязычный образовательный проект в соответствии с договором о сотрудничестве с Высшей профессиональной школой г. Кёльна, Германия. Результатом обучения является получение студентами двух дипломов: ВолгГАСУ и ВПШ г. Кёльна.

Вторым крупным совместным проектом является договор университета с Мичиганским государственным университетом. В рамках этого проекта создана Волгоградская секция Мичиганского отделения Международного института транспортных инженеров. Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет около 15 лет сотрудничает с Университетом штата Мичиган (MSU), США.

Выпускники вуза, реализовавшие себя в профессиональной деятельности:

Алексей Васильевич Лисин:

- ✓ проект детальной планировки жилого района № 8 г. Волжского;
- ✓ расширение крестильни Казанского собора Волгограда;
- ✓ храм Воскресения в п. Новожизненский Городищенский район;
- ✓ реконструкция банка «КОР» в Центральном районе (фото 1);
- ✓ торговый Комплекс «Невский пассаж» и т.д.

Александр Моисеевич Дружинин:

- ✓ интерьер Музея-панорамы «Сталинградской битвы»;
- ✓ 2-квартирный дом в изделиях ДОЗ им. Куйбышева;
- ✓ здание офиса предприятия «Югспецавтоматика»;
- ✓ реконструкция стадиона «Динамо» (фото 2);
- ✓ торгово-деловой центр «Зацарицанский»;
- ✓ реконструкция клиники «Движение» в Дзержинском районе.

Ф.Л. Лысов:

- ✓ участие в создание памятника-ансамбля «Героям Сталинградской битвы»;
- ✓ памятник волжским речникам – пароход «Гаситель» (фото 3).

Пётр Петрович Олейников:

- ✓ музей казачьего быта в Иловлинском р-не;
- ✓ автопавильон «Рудня»;
- ✓ автопавильон «Село Масловка» в Среднеахтубинском р-не;
- ✓ более 50 въездных знаков на автодорогах Волгоградской области.

Фото 1. Банк «КОР» в Центральном районе после реконструкции

Фото 2. Стадиона «Динамо» после реконструкции

Фото 3. Памятник волжским речникам – пароход «Гаситель»

На сегодняшней день основными факторами, негативно влияющими на высшее образование вуза являются: неудовлетворительное бюджетное финансирование и отсутствие единой государственной политики в области образования связанное с переходом на систему бакалавриата. Министерство образования переводит высшее образование на европейскую систему высшего образования согласно Болонскому соглашению. Смысл бакалавриата в получении фундаментальной подготовки в широкой области знаний по выбранному направлению. Данный уровень высшего профессионального образования не имеет узкой специализации. Если студент хочет получить более узкую специальность, то он может продолжить образование на магистратуре. К сожалению, в данной системе перевода высшего образования на систему бакалавриата существуют свои сложности. Сам процесс обучения на бакалавриата по сравнению со специалистом длится на 1 год меньше. В результате сокращаются не только узкие направленности специалиста, но и базовые программы обучения. В результате этого страдает качество образования. Из-за этого на рынке труда диплом бакалавра не конкурентоспособный по сравнению с дипломом специалиста.

Современные тенденции в российской архитектуре.

После распада СССР многие строительные проекты были заморожены или отменены. Однако теперь не существовало государственного контроля над архитектурным стилем и высотой здания, что давало значительную свободу архитекторам. Финансовые условия позволяли заметно ускорить темпы развития архитектуры. Активно идет заимствование западных образцов, впервые появляются современные небоскрёбы и футуристические проекты, такие как Москва-Сити. Также используются традиции строительства из прошлого, в частности сталинская архитектура в Триумф-Палас.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. www.vgasu.ru [Электронный ресурс].
2. www.vosar.ru [Электронный ресурс].
3. www.wikipedia.ru [Электронный ресурс].

О.В. Душко, М.Н. Киселева

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССАХ АЛМАЗНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Дальнейшее совершенствование процессов полирования и доводки сдерживается отсутствием эффективного метода экспресс-оценки работоспособности микропорошков. Их полирующую способность принято характеризовать скоростью (производительностью) полирования и шероховатостью обработанной поверхности. Установление скорости полирования сопряжено со значительными затратами времени и требует точного измерения весьма малых величин линейного съема материала за единицу времени. Оценка шероховатости не позволяет судить, исчерпаны ли для данных условий работы порошка все возможности ее максимального снижения. Поэтому, очевидно, полирующую способность микропорошков целесообразнее характеризовать, наряду с другими показателями, динамикой изменения обрабатываемой поверхности. Для практического установления изменений шероховатости во времени весьма распространенный щуповый метод применять затруднительно. Но интегральная оценка шероховатости полированной поверхности легко осуществима при использовании оп-

тических методов ее определения. Шероховатость можно установить, исходя из величины светового потока, рассеянного полированной поверхностью [1].

Для исследования процессов доводки и полирования нами была разработана специальная установка (рис. 1).

Рис. 1. Общий вид установки

Ниже приведены технические характеристики установки:

Частота вращения контртела, об/мин	59
Диаметр контртела, мм	110
Диаметр испытуемого образца, мм	10–50
Установленная мощность привода, кВт	0,12
Габаритные размеры, мм	400×235×320
Масса, кг	21

Принцип ее работы заключается в механическом истирании по заданной программе (удельная нагрузка, скорость, продолжительность процесса, наличие или отсутствие абразива, смазки в зоне контакта пары трения) трех контрольных образцов относительно контртела, которое закрепляется на планшайбе, связанной с валом двигателя через планетарную систему передач, благодаря чему она совершает вращательное движение вокруг своей оси и неподвижной оси, проходящей через ее центр. При этом, точки фрикционного контакта образцов описывают на поверхности контртела удлиненные гипоциклоиды, и траектория каждой точки при любом обороте планшайбы не повторяется при последующих ее оборотах, что обеспечивает равномерный износ образцов и контртела.

Кинематическая схема установки показана на рис. 2.

Вращение от двигателя *1* через эластичную муфту *2* передается на червячный редуктор *3*. На оси червячного колеса *4* закреплено водило *6*, в котором на подшипниках установлена планшайба *10* с шестерней *11*, движущейся при вращении по опорному (неподвижному) колесу *5*. Три образца *7*, истираемые в процессе испытаний о контртело *9*, установлены в обойме *8*, способной вращаться вокруг неподвижной вертикальной оси с требуемым прижимным усилием, регулируемым с помощью сменных грузов. Образцы закрепляют на одинаковом расстоянии от центра обоймы под углом друг относительно друга 120^0 в вершинах равностороннего треугольника таким образом, что их истираемые поверхности находятся в одной плоскости.

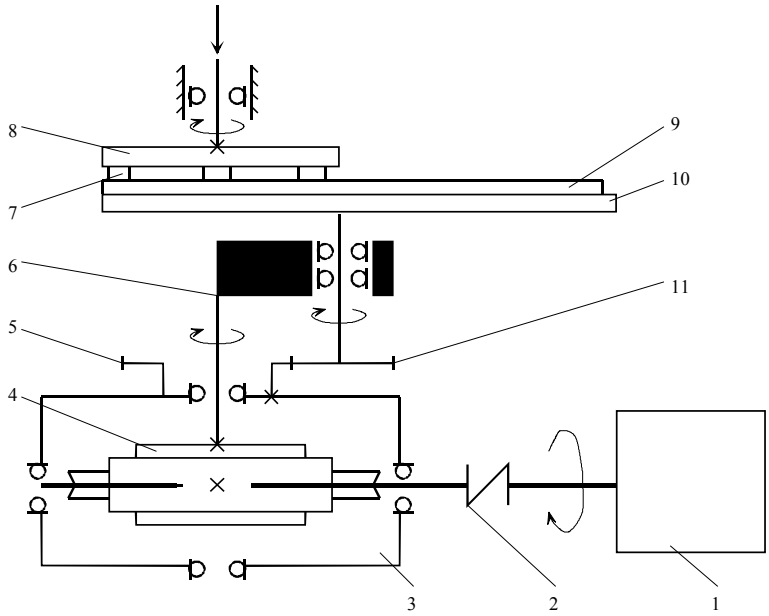


Рис. 2. Кинематическая схема прибора

Для контроля полирующей способности нами разработана испытательная установка «Луч» (рис. 3), принцип работы которой основан на регистрации диффузионно рассеянной компоненты нормально падающего на поверхность образца светового потока.

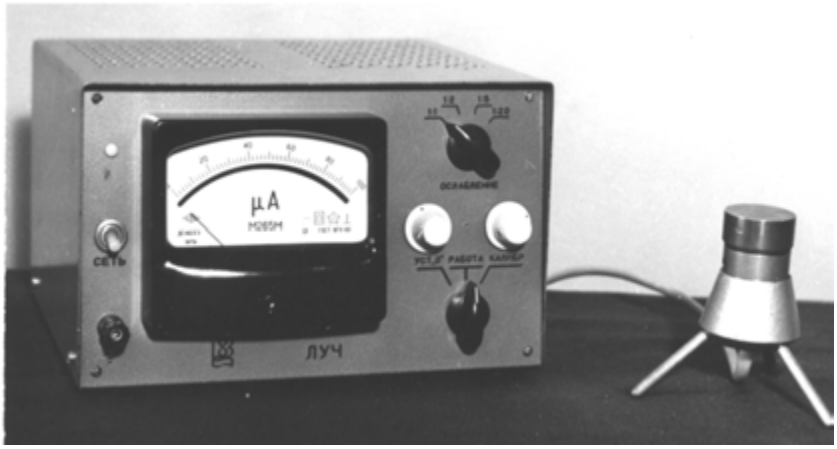


Рис. 3. Установка «Луч» для измерения степени шероховатости (полированности) поверхностей материала

Технические характеристики установки «Луч»:

Пределы измеряемой шероховатости, мкм	20…0,25
Частота модуляции светового потока, Гц	500
Источник питания:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
потребляемая мощность, Вт	30
Габаритные размеры, мм	355×245×260
Масса установки, кг	5

Оценка полирующей способности производится посредством относительного сравнения степеней полированности поверхностей образцов, обработанных по идентичной методике контролируемым и контрольным микрошлифпорошком.

Установка (рис. 4) содержит источник света *1*, объектив *2*, гибкий световолоконный световод *3*, соединенный с формирователем *4* светового потока, установленным в фотометрическом шаре *5*. В фотометрическом шаре *5* установлены также фотодатчики *6*, выполнено отверстие *7*, на которое устанавливается контролируемый объект *8*. В формирователь *4* светового потока вмонтирован защитный узел *9* фотодатчиков *6*, выполненный в виде ступенчатого цилиндра с каналом *10* по вертикальной оси, на внутренней поверхности которого нанесены кольцевые канавки *11*, а по периферии ступени с большим диаметром выполнен сквозной круговой паз *12*, на внутренних стенках которого также нанесены кольцевые канавки *13*. Защитный узел *9* выполнен из светопоглощающего материала, например, эбонита. Для регистрации сигналов с фотодатчиков *6* установлен измерительный прибор *14*.

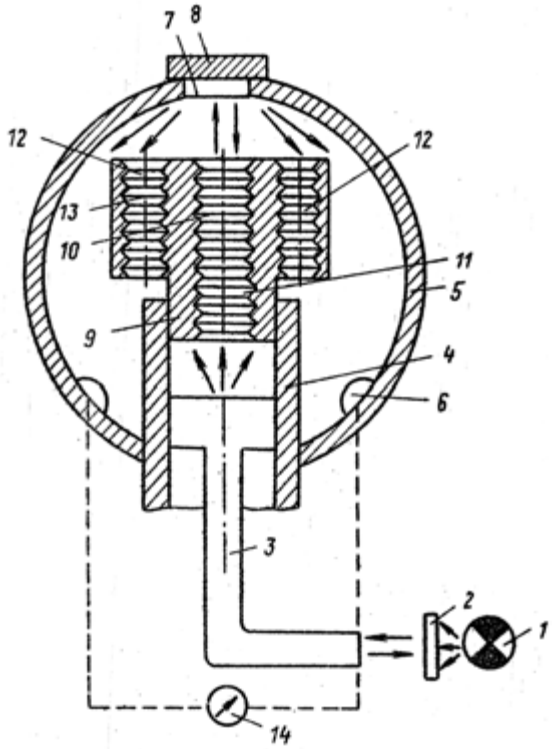


Рис. 4. Схема установки «Луч»

Установка работает следующим образом. Световой поток от источника *1* света через объектив *2* и гибкий световолоконный световод *3* поступает в формирователь *4* потока, а затем через канал *10* – на контролируемую поверхность объекта *8*. Канал *10* пропускает световые лучи только параллельно его вертикальной оси, а остальные лучи после многократного отражения и поглощения в кольцевых канавках *11* почти полностью подавляются. Этим достигается облучение контролируемой поверхности объекта *8* строго параллельным пучком света. Попадая на контролируемую поверхность, световой поток отражается и часть потока, отраженная перпендикулярно контролируемой поверхности, попадает обратно в канал *10*, а другая часть – в паз *12*, где лучи после многократного отражения в кольцевых канавках *11* и *13* поглощаются. В результате в фотометрический шар *5* попадает только диффузионно-рассеянный све-

товой поток от измеряемой поверхности объекта *8*, который после многократных отражений от внутренних поверхностей фотометрического шара *5* регистрируется фотодатчиками *6* и поступает на измерительный прибор *14*. Чем больше высота микронеровностей на контролируемой поверхности объекта, тем больше степень диффузионного рассеяния направленного светового потока.

Выполнение защитного узла *9* описанной выше формы из светопоглощающего материала позволяет предотвратить попадание в фотометрический шар и фотодатчики световых лучей, отраженных от поверхности контролируемого объекта под углом $> 45^{o}$ (относительно оси формирователя светового потока). Это объясняется тем, что световые лучи, отраженные под углом $> 45^{o}$, попадают в круговой паз защитного узла, а наличие кольцевых канавок в пазу обеспечивает неоднократное отражение лучей (отраженных от объекта) при прохождении их из одной кольцевой канавки в другую. Благодаря выполнению кольцевых канавок на стенках канала по вертикальной оси защитного узла стало возможным пропускать на контролируемый образец только лучи, перпендикулярные его поверхности, а остальные после многократного отражения в кольцевых канавках поглощаются. В результате на контролируемую поверхность объекта попадают только перпендикулярные ей лучи, а в фотометрический шар – только диффузионно рассеянный световой поток. Это обеспечивает многократное увеличение отношения *сигнал* / *помеха* = max, а значит, повышение точности измерения.

Специально подготовленные образцы полировались в одинаковых условиях. Величина рассеянного светового потока регистрировалась периодически, через равные промежутки времени, измерения многократно повторяли. На основании полученных экспериментальных данных строились графики, по которым определялись установившаяся величина рассеянного светового потока ω^*; время полирования t_ω, за которое она достигается; поле рассеяния δ_ω абсолютной величины ω^*.

Возможные графики изменения величины рассеянного светового потока со в зависимости от времени полирования *t* при обработке тремя абразивными порошками одинаково подготовленных образцов из одного н того же материала приведены на рис. 5.

Как видно из рис. 5, различные уровни установившейся величины рассеянного светового потока ω_1^*, ω_2^* и ω_3^* полированной поверхности получены в результате обработки последней суспензиями испытуемых порошков за разное время полирования $t_{\omega 1}$, $t_{\omega 2}$ и $t_{\omega 3}$. При этом флуктуации величин ω_1^*, ω_2^* и ω_3^* не превышают поля рассеяния соответственно $\delta_{\omega 1}$, $\delta_{\omega 2}$ и $\delta_{\omega 3}$.

Анализ позволяет выделить две области изменения ω, характерные для обработки любым испытуемым порошком: одну, в которой происходят постепенное уменьшение пли рост величины рассеянного светового потока, и другую, в которой ω^* колеблется в пределах поля рассеяния δ_ω, т.е. является установившейся (на рис. 5 поля рассеивания $\delta_{\omega 1}$, $\delta_{\omega 2}$ и $\delta_{\omega 3}$ соответственно для ω_1^*, ω_2^* и ω_3^* (заштрихованы).

Как видно из рис. 5, первый порошок обеспечивает лучшее качество полирования, чем второй и третий, что отражается в более низкой величине установившегося рассеянного светового потока, т.е. $\omega_1^* < \omega_2^* < \omega_3^*$. Стабильность промесса полирования первым порошком выше, так как $\delta_{\omega 1} < \delta_{\omega 2} < \delta_{\omega 3}$. Однако время, затрачиваемое для выхода в область установившейся величины рассеянного светового потока ω_1^*, больше, т.е. $t_{\omega 1} > t_{\omega 2}$. Обработка третьим порошком лишь ухудшает качество полирования поверхности образцов базовым порошком до испытаний.

Из изложенного следует, что необходимым условием опенки полирующей способности двух и более микро- или субмикропорошков является наличие одинакового исходного качества поверхности исследуемых образцов. Для этого последние предварительно полируются одним и тем же микропорошком, принятым за базовый. Момент достижения одинакового качества полированной поверхности образцов контролируется по показаниям прибора, измеряющего величину рассеянного светового потока. В связи с этим предлагаемый нами метод экспресс-оценки полирующей способности абразивного материала основывается на сравнении с полирующей способностью порошка, принятого за базовый. После определения ω^*, t_ω и δ_ω выполняется ранжировка испытуемых порошков по их полирующей способности.

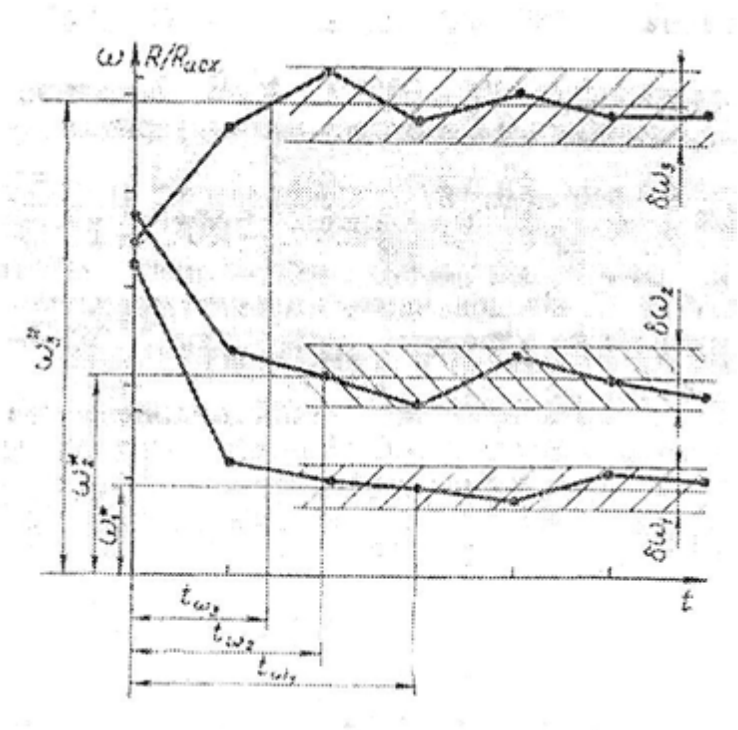


Рис. 5. Возможные графики зависимости светового потока, рассеянного при отражении, от времени полирования тремя различными микропорошками

Иногда для практических целей важно ответить на вопрос, какой из двух порошков обладает более высокой полирующей способностью. В этом случае длительность испытаний можно сократить и использовать только одни образец. Считая одни из двух испытуемых микропорошков базовым, исследуемый образец полируют до достижения области установившейся величины рассеянного светового потока. Далее образец подвергается полированию вторым микропорошком. Если величина рассеянного светового потока будет уменьшаться, можно утверждать, что полирующая способность второго порошка выше, чем первого.

Стремление повысить производительность полирования при обеспечении его высокого качества вынуждает исследователей предпринимать попытки модифицировать микропорошки путем увеличения прочности абразивных частиц легированием, металлизацией, овализацией, упорядочением фракционного состава. Модифицирование микропорошков тесно связано с разработкой рациональной технологии их использования, а также с уровнем обрабатываемости материалов при полировании [2].

Эффективность полирования модифицированными микропорошками резко снижается, если они используются в неблагоприятных условиях или при обработке материалов, плохо поддающихся полированию, например склонных к хрупкому скалыванию с образованием царапин и других дефектов. В случае полирования сравнительно грубой исходной поверхности конкретным микропорошком время выхода в область установившейся величины рассеянного светового потока зависит от его зернистости. При обработке алмазным микропорошком зернистостью 2/1 требуется больше времени для достижения ω^*, чем в случае использования такого же микропорошка зернистостью 5/3.

Более того, данный период длительнее, чем при последовательном полировании сначала микропорошком зернистостью 5/3 вплоть до исчерпания им своих возможностей с последующим переходом к микропорошку зернистостью 2/1. Следовательно, поверхность со сравнительно грубой исходной шероховатостью необходимо полировать в несколько этапов, последовательно меняя зернистость абразивного порошка от более крупной к более мелкой. Такая технология позволяет добиться сравнительно быстрого снижения шероховатости при обеспечении наилучшего для данных условий оптической поверхности. Отметим, что момент перехода к обработке микропорошком меньшей зернистости может определяться с помощью описанного оптического прибора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Пушкарев О.И., Бурлаченко О.В., Киселева М.Н.* Контроль качества микропорошков по их полирующей способности // Станки и инструменты. 2011. №3. — С. 39–40.

2. *Орап А.А., Богатырева Г.П., Кошкин А.М. и др..* Влияние зернового состава алмазных порошков на качество полированной поверхности // Сверхтвердые материалы. 1983. №3. — С. 58–61.

О.В. Душко

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ ОБЪЕМНЫХ ГИДРОАГРЕГАТОВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Борьба с потерями на трение и износ в машинах в большинстве промышленно развитых стран стала государственной задачей. Например, в России в сферу ремонта сейчас отвлечено около восьми миллионов человек, направлены огромные материальные ресурсы. Ныне затраты средств на техническое обслуживание и ремонт превосходят первоначальную стоимость станков в 8–10 раз, тракторов – в 5–7 раз.

В связи с вышеизложенным, одним из главных направлений развития отечественной промышленности являются повышение износостойкости и долговечности машин и оборудования, многократное снижение ремонтных работ. Значимость этой проблемы будет возрастать по мере перехода к использованию автоматизированных машинных комплексов.

Особо актуален указанный вопрос в нефтехимической промышленности применительно к торцовым уплотнениям центробежных насосов [1].

В процессе перекачки нефтепродуктов, содержащих твердовзвешенные частицы, происходит абразивный износ поверхностей трения уплотнителей, что ведет к утечке жидкости и снижению эксплуатационных характеристик нефтяного оборудования.

В настоящее время в отечественной промышленности при производстве торцовых уплотнений в качестве материала пары трения изделия используется силицированный графит, имеющий высокую коррозионную и механическую износостойкость. Однако дальнейшее развитие производства предъявляет новые повышенные требования к параметрам поверхностей трения уплотнителей. За рубежом данная проблема решается путем применения новых износостойких материалов и покрытий. В России также проводятся исследования в указанном направлении, однако серийное изготовление таких изделий не осуществляется, что связано с недостаточно полным решением указанного вопроса с использованием новых современных упрочняющих технологий и композиционных материалов.

На основании изученных литературных источников можно сказать, что существует множество видов износостойких материалов, способных служить в качестве деталей машиностроительной техники. Однако приведенные в литературном обзоре материалы не всегда удовлетворяют требованиям, предъявляемым к ним.

В связи с вышеизложенным, актуальной является разработка композиционных материалов, обладающих высоким уровнем физико-механических свойств, в частности, на основе оксида алюминия и карбида кремния.

В настоящей работе решалась задача получения горячепрессованных материалов на основе карбида кремния производства Волжского абразивного завода с высоким уровнем физико-механических свойств.

Приложение давления в процессе спекания (то есть, горячее прессование) значительно ускоряет уплотнение материала. Совмещение процессов прессования и спекания позволяет наиболее полно реализовать пластичность материала. Роль давления при спекании сводится к следующему: увеличивается общая поверхность контакта между зернами за счет перемещения частиц друг относительно друга; снижается температура рекристаллизации; вызывается пластическая деформация кристаллической решетки прессуемого вещества, что приводит к ускорению процесса рекристаллизации.

В данной работе в системе SiC-Al_2O_3 исследовались материалы, содержащие 20, 50 и 80 процентов Al_2O_3. Порошки оксида алюминия и карбида кремния в указанных соотношениях перемешивались в планетарной мельнице в среде спирта в течение 30 минут. Затем шихта сушилась и просеивалась через сито. Шихту после просева засыпали в графитовую прессформу, на рабочие поверхности которой предварительно наносились защитные покрытия из нитрида бора. Это необходимо для предотвращения взаимодействия синтезируемого материала с графитом. Затем прессформу помещали в пресс для горячего прессования. Благодаря высокой электропроводности графита нагрев осуществляли прямым пропусканием тока через матрицу и пуансоны.

При увеличении содержания оксида алюминия до 50 мас. % процессы уплотнения керамики протекают более интенсивно, и при температурах 1850–1870°С были получены беспористые материалы.

Металлографические исследования на микроанализаторе показали, что структура материала 50% SiC–50% Al_2O_3 состоит из зерен карбида кремния, которые окружены связкой из Al_2O_3 (рис. 1).

Изнашивание керамических материалов в зависимости от технологий их заключительных термических и механических обработок характеризует ту часть энергии трения, которая запасается разрыхляющим рабочим поверхностным слоем.

Указанная константа имеет двойственную энергетическую природу и, с одной стороны, она характеризует критический энергетический порог разрушения, а, с другой, – способность к запасанию энергии, и его физическая природа отражает следующий комплекс свойств: фрикционность (коэффициент трения); физико-механические свойства (соответствующие модули упругости и константы решетки кристаллита); технологическую структуру (характеристики макродефектности) [2].

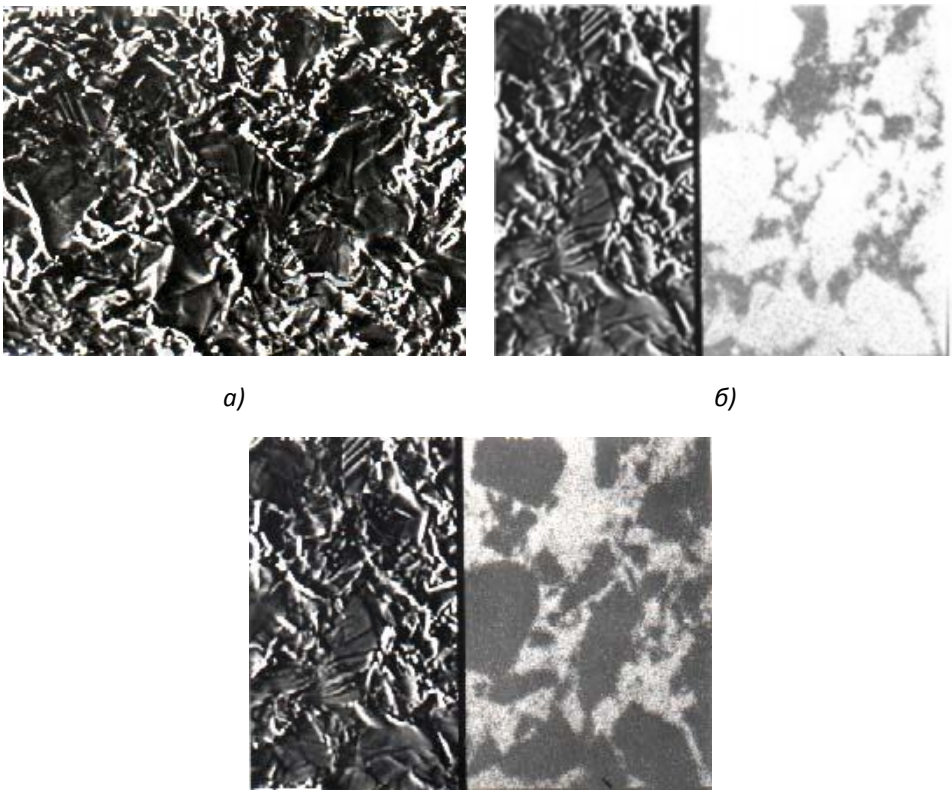


Рис. 1. Структура материала $SiC\text{-}Al_2O_3$:
а — участок излома материала;
б — распределение в нем кремния;
в — распределение в нем алюминия

В связи с вышеизложенным, предложена методология прогнозирования эффективности оценки качества высокотвердых и хрупких керамических материалов по энергетическому критерию их поверхностной хрупкости χ, определяемой по диаграмме микровдавливания (рис. 2) на микротвердомере, по соотношению потенциальной энергии $A_у$, накопленной в процессе упруго-пластического деформирования при микровдавливании, и работы, необратимо затраченной на пластическое деформирование материала при образовании отпечатка $A_{пл}$ [3]:

$$\chi = A_у \cdot A_{пл}^{-1} \quad (1)$$

С помощью указанной методологии исследована поверхностная хрупкость торцовых уплотнений из карбидкремниевой керамики.

Результаты экспериментов показали, что метод оценки поверхностной хрупкости по диаграмме вдавливания можно рекомендовать для экспресс-контроля качества керамических материалов после алмазной обработки.

Для уточнения результатов определения напряженности процесса шлифования керамики и определения зависимостей удельных нагрузок, действующих в зоне контакта круга с заготовкой в широком диапазоне изменения режимов обработки, была получена зависимость удельной нагрузки *P* от глубины шлифования и поперечной подачи (рис. 3, 4).

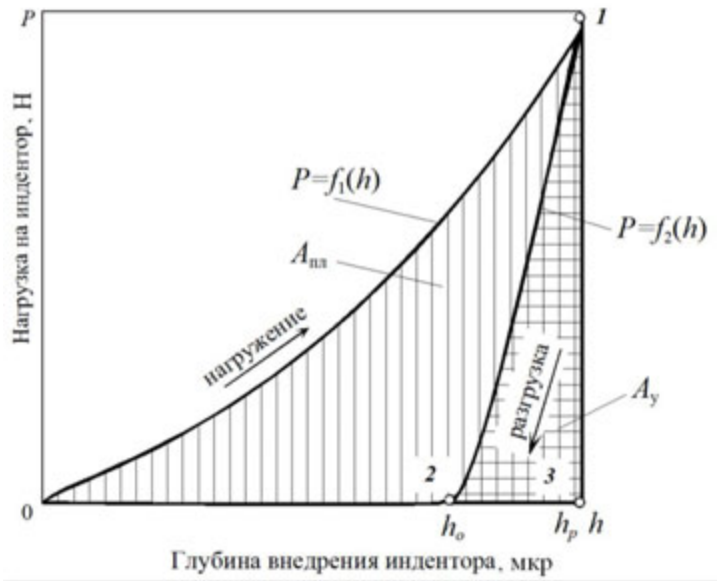


Рис. 2. Схема диаграммы вдавливания пирамиды Виккерса при определении поверхностной хрупкости материалов

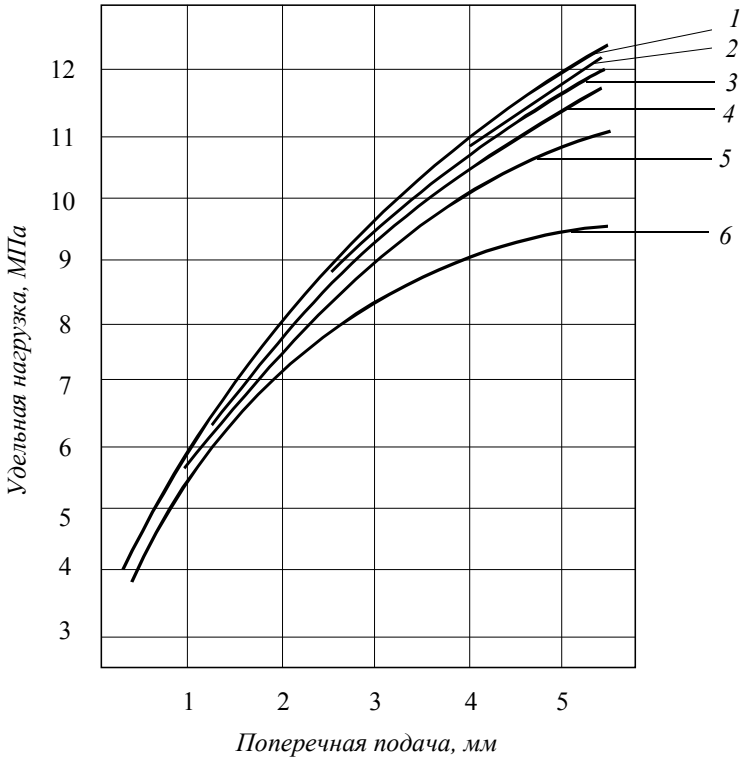


Рис. 3. Зависимость удельной нагрузки от поперечной подачи:
1 — t = 3 мм; 2 — t = 2,5 мм; 3 — t = 2,0 мм; 4 — t = 1,5 мм; 5 — t = 1,0 мм;
6 — t = 0,5 мм (6). Скорость круга 38 м/с, скорость стола 15 м/мин;
круг АСВ80/63 АІ – 100 – МВІ с конической заборной частью под углом 6^0

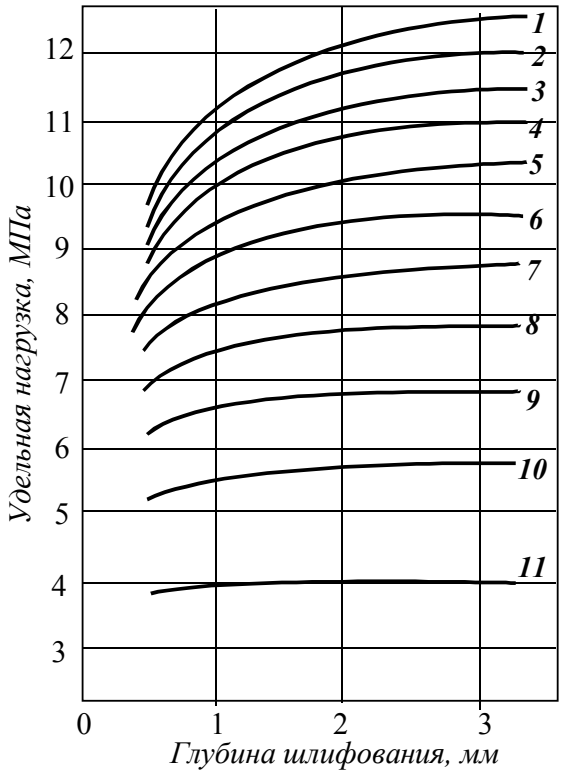


Рис. 4. Зависимость удельной нагрузки от глубины шлифования:
1 — $S_{поп}$ = 5,5 мм/ход; 2 — $S_{поп}$ = 5,0 мм/ход; 3 — $S_{поп}$ = 4,5 мм/ход;
4 — $S_{поп}$ = 4,0 мм/ход; 5 — $S_{поп}$ = 3,5 мм/ход; 6 — $S_{поп}$ = 3,0 мм/ход;
7 — $S_{поп}$ = 2,5 мм/ход; 8 — $S_{поп}$ = 2,0 мм/ход; 9 — $S_{поп}$ = 1,5 мм/ход;
10 — $S_{поп}$ = 0,5 мм/ход. Скорость круга 38 м/с, скорость стола
15 м/мин; круг АСВ80/63 ; АІ – 100 – МВІ с конической
заборной частью под углом 6^0

Установлено, что с ростом поперечной подачи во всем диапазоне изменения глубины шлифования наблюдается неограниченное возрастание удельных нагрузок. При увеличении глубины шлифования удельные нагрузки вначале быстро растут, затем при дальнейшем увеличении глубины рост их замедляется и, достигнув определенного значения величина их остается практически без изменения. При больших поперечных подачах скорость роста удельных нагрузок, при увеличении глубины шлифования, больше, и удельные нагрузки достигают предельного значения при больших значениях глубины шлифования, чем при малых подачах.

Зная глубину шлифования, предельно-допустимую удельную нагрузку для обрабатываемого материала, можно найти максимально достижимую поперечную подачу, позволяющую вести безсколовую обработку.

С помощью метода непрерывного вдавливания индентора исследовано влияние режимов алмазной обработки керамики на их физико-механические характеристики. По диаграмме вдавливания определена микротвердость и хрупкость (энергоемкость) керамики (табл. 1). Установлено, что наибольшую микротвердость и наименьшую хрупкость имеют образцы, прошлифованные при скорости вращения круга 48 м/с и скорости перемещения стола 9 м/мин, которые следует рекомендовать как оптимальные.

Таблица 1

Физико-механические свойства керамических образцов, определенные методом непрерывного вдавливания

Скорость вращения шлифовального круга, м/с	Скорость перемещения стола, м/мин	Микротвердость поверхностного слоя толщиной 1 мкм, ГПа	Поверхностная хрупкость (энергоемкость), χ
14	6	26	0,087
	9	28	0,104
	12	27	0,100
	15	26	0,081
	18	25	0,104
23	6	25	0,124
	9	29	0,169
	12	28	0,156
	15	26	0,124
	18	27	0,138
30	6	28	0,109
	9	26	0,113
	12	25	0,163
	15	25	0,109
	18	27	0,087
38	6	28	0,112
	9	31	0,054
	12	31	0,078
	15	31	0,087
	18	32	0,104
48	6	32	0,123
	9	32	0,058
	12	35	0,056
	15	33	0,063
	18	35	0,131

На основе проведенных исследований разработаны образцы торцевых уплотнений из карбидокремниевой керамики для нефтехимическое промышленности. Стендовые и экспуатационные испытания показали эффективность применения указанных образцов и методологии контроля их качества на разных стадиях производства по критерию хрупкости (рис. 5–7).

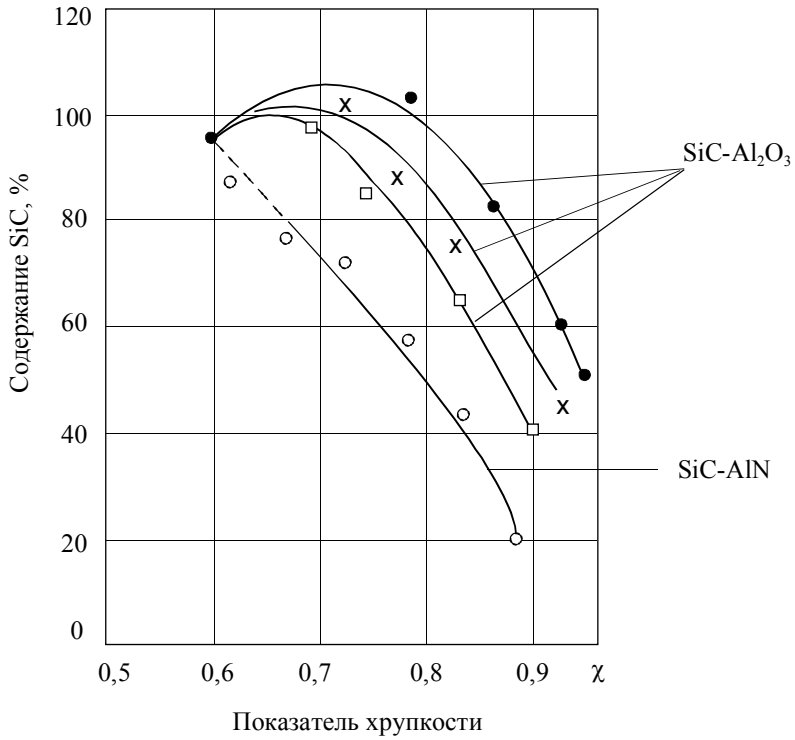


Рис. 5. Зависимости поверхностной хрупкости
от технологических факторов. Давление прессования 50 МПа;
температура спекания: x — 1600°С; •; o — 1870°С; □ — 2250°С

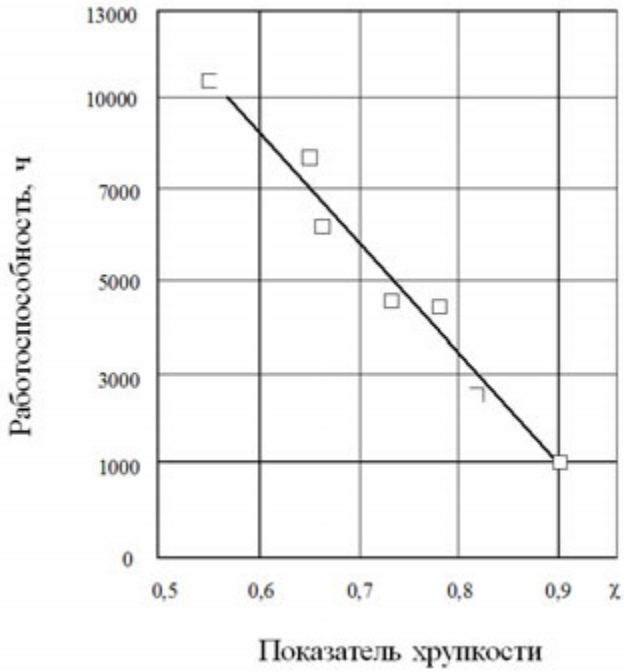
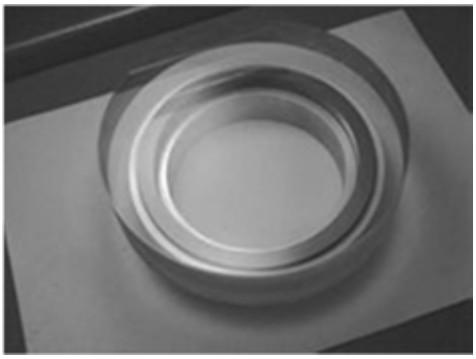


Рис. 6. Зависимость ресурса работоспособности
от поверхностной хрупкости при стендовых испытаниях

а)

б)



в)

г)

Рис. 7. Лабораторное оборудование для эксплуатационных испытаний торцовых уплотнений: *а* — испытательный стенд; *б* — притирочные станки; *в* — проверка плоскостности, измерение неплоскостности после притирки; *г* — диагностика протечки

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Душко О.В.* Обеспечение надежности торцовых уплотнений объемных гидромашин // Процессы абразивной обработки, абразивные инструменты и материалы : сборник трудов научно-технической конференции «Шлифабразив – 2011».

2. *Душко О.В.* Трибология уплотнителей нетфегазовых объемных гидроагрегатов. ВолгГАСУ. – Волгоград, 2005. — 144 с.

3. *Душко О.В., Пушкарев Д.О., Славина Е.В.* Определение поверхностной хрупкости керамических материалов по диаграмме вдавливания индентора // Процессы абразивной обработки, абразивные инструменты и материалы : сборник трудов научно-технической конференции «Шлифабразив – 2005». — С. 41–46.

А.В. Жиделёв

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РЕЗОНАНСНЫХ ЯВЛЕНИЙ ОТ ВИБРАЦИИ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, УСТАНОВЛЕННОГО НА ПОКРЫТИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕХА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приведены результаты прочностного расчета несущих элементов покрытия промышленного цеха на возможность установки на него системы вытяжки с использованием вентиляторов типа ВКР. Выполнен анализ возникновения в системе резонанса.

Конструкции покрытия.

Фермы железобетонные пролетом 24,0 м, шаг колонн 6,0 м. Фермы выполнены из тяжелого бетона естественного твердения, класса бетона В20. Армирование – арматура класса А-III. Размеры сечений и армирование фермы установлены по результатам натурных замеров. По фермам уложены железобетонные ребристые плиты размером 3,0х6,0 м. Вес плит покрытия 2700 кг. Состав кровли: керамзитобетон плотностью $\rho = 1408$кг/м^3 – 4 см; керамзит плотностью $\rho = 600$кг/м^3 – 6 см; водоизоляционный ковер $\rho = 1167$кг/м^3 – 1,5 см.

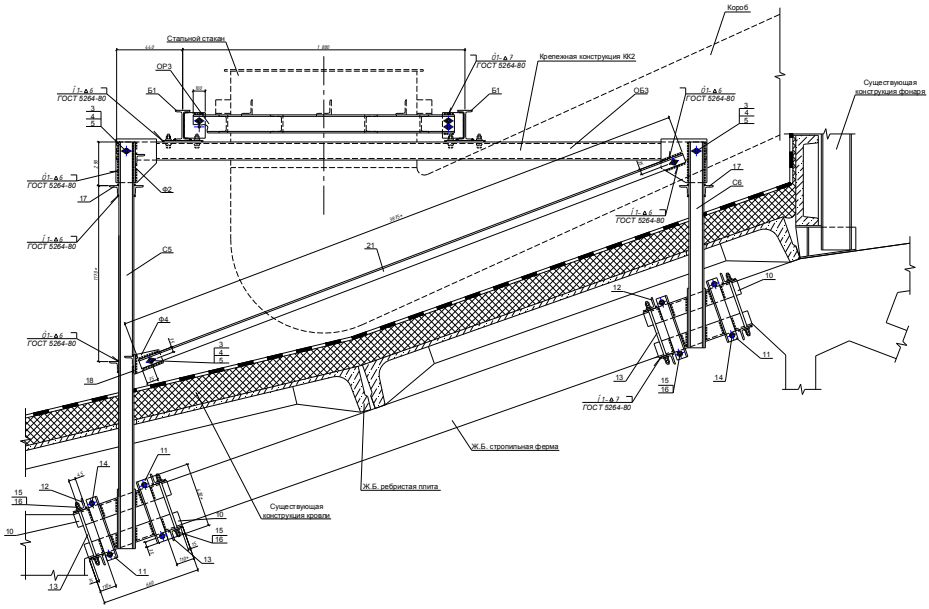


Рис. 1. Схема монтажа вентилятора ВКР-11.1 на раму КК-2

Система вентиляции.

На покрытие установлен вентилятор типа ВКР-11.2 через стальную рамную конструкцию из прокатных профилей. Крепление рамы осуществляется через металлическую обойму из уголков, установленную к верхнему поясу железобетонной фермы (рис. 1). Материал элементов рамы: сталь С235 ГОСТ 27772-88.

Характеристики вентилятора (в соответствии с представленным паспортом [4]):

– типоразмер двигателя: 5А200L6;

– статическое давление в ном. режиме: 1,2 кПа;

– частота вращения двигателя: $N_{дв}$ = 1000 об/мин.;

– среднеквадратичное значение виброскорости: $V_в = 6{,}3 м/с$;

– масса вентилятора с двигателем: $m_в = 750\ кг$;

– масса вентилятора без двигателя: $m_{нв} = 350$ кг .

– тип балансировки: нет информации.

Расчет

Задачи расчета:

1. определить фактические напряжения в железобетонных фермах с учетов установки дополнительного вентиляционного оборудования;

2. определить дополнительные динамические усилия, возникающие в несущих конструкциях (фермах покрытия и стальной раме под вентилятор);

3. определить частоты собственных колебаний конструкций покрытия;

4. установить степень вероятности возникновения резонансных явлений от вибрации установленного вентиляционного оборудования.

Расчет производится в 2 этапа:

Этап 1. Расчет рамы вентилятора.

Рассматривается пространственная рама вентилятора, образованная прокатными профилями. Основания стоек жестко заделаны, что соответствует фактической работе в конструкции, т.к. они приварены к металлической обойме, обхватывающей верхний пояс фермы (рис. 2).

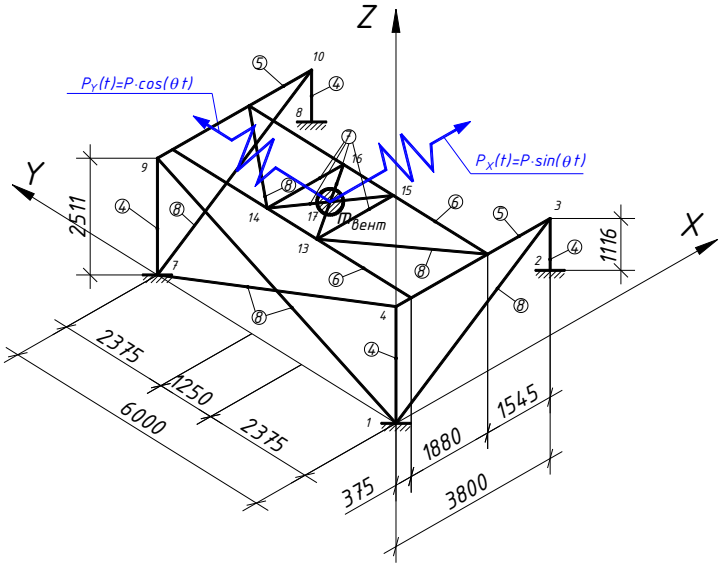


Рис. 2. Расчетная схема рамы вентилятора (этап №1)

На систему приложены следующие нагрузки:

Загружение 1. Собственный вес конструкции рамы и вентилятора;

Загружение 2. Динамическая нагрузка в виде гармонических вынужденных колебаний от вращающихся частей вентилятора.

Воздействие ветра на раму не учитывалось.

Этап 2. Расчет железобетонной фермы.

Расчетная схема фермы представлена на рис. 3.

На систему приложены следующие нагрузки:

Загружение 1. Собственный вес фермы, плит покрытия, кровли;

Загружение 2. Нагрузки от собственного веса рамы и вентиляционного оборудования, приложенные в местах крепления рамы (величины нагрузок берутся из результатов расчета этапа №1);

Загружение 3. Снеговая нагрузка на покрытие;

Загружение 4. Нагрузки от вибрации вентилятора, приложенные в узлах крепления рамы к ферме. Величины нагрузок берутся из результатов динамического расчета рамы на этапе №1. Так как вибрационная нагрузка является знакопеременной, то динамические усилия загружения 4 прикладываются с двумя знаками.

Воздействие ветра на покрытие не учитывалось.

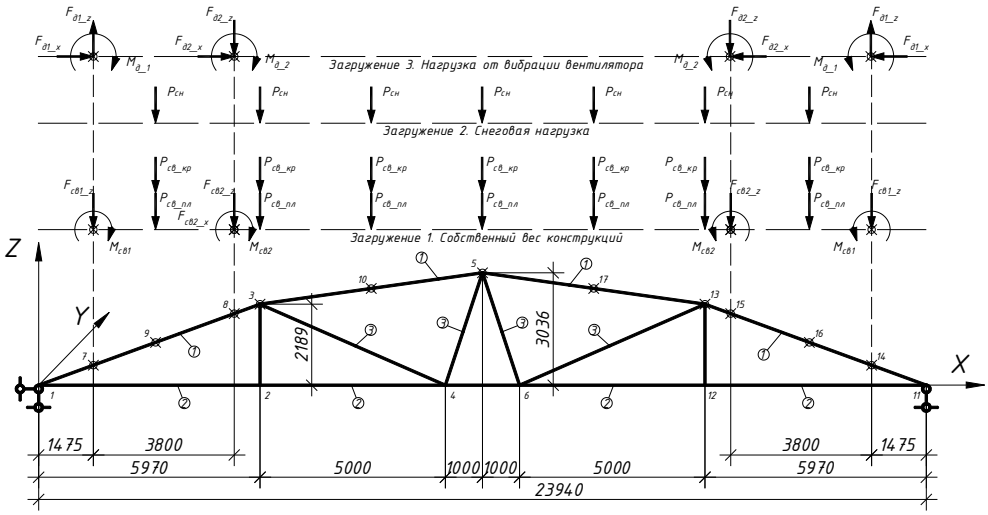


Рис. 3. Расчетная схема фермы (этап №2)

<u>Вибрационная нагрузка от вентилятора.</u>

Основными динамическими нагрузками от вентиляторов являются центробежные силы и моменты центробежных частей, имеющие частоту вращения вала машины. Рабочее колесо вентилятора состоит из диска, кольца и лопастей. Диск является наиболее тяжелой частью, так как он имеет втулку, с помощью которой рабочее колесо крепится к валу (рис. 4).

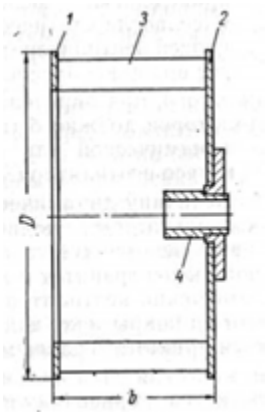


Рис. 4. Схема работы вентилятора:
1 — кольцо; 2 — диск; 3 — лопасти; 4 — втулка диска

Вентиляторы различают с горизонтальной и вертикальной осью вращения. В нашем случае вентилятор с вертикальной осью вращения Инерционные силы от вентиляторов возникают главным образом из-за эксцентричности рабочих колес. Они действуют в плоскости, перпендикулярной оси вращения.

В зависимости от вида балансироваки различают следующие виды вентиляторов: 1) динамически отбалансированные; 2) статически отбалансированные.

При динамической балансировке остается неуравновешенность, приводящая к появлению центробежной силы; при статической балансировке более сложная неуравновешенность, приводящая к появлению центробежной силы и момента от центробежных сил.

По представленным исходным данным нет информации о типе балансировке рабочего колеса.

Величина амплитуды нормативной динамической нагрузки P, изменяющейся по гармоническому закону, определяется по формуле

$$P_{н} = m_{нв} \cdot e \cdot \theta^2 = 350 \cdot 0{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot 104{,}72^2 = 3{,}07 \text{ кН},$$

где $m_{нв}$ — вес вращающейся части вентилятора. В соответствии с табл. 2 [4] масса вентилятора без двигателя равна $m_{нв} = 350$кг ; e — амплитуда перемещения центра масс. При размещении вентиляторов в межферменном пространстве и на покрытиях зданий величина эксцентриситета принимается равной $e = 0{,}8$ мм (п. 12.4 [5]); θ — круговая частота вращения вала двигателя, рад/сек:

$$\theta = \frac{2 \cdot \pi \cdot N_{дв}}{60} = \frac{2 \cdot 3{,}14 \cdot 1000}{60} = 104{,}72 \text{ рад/с}.$$

Коэффициент перегрузки $k_{д}$ принимается равным 4 (п. 12.2 [5]). Коэффициент перегрузки вводится в связи с тем, что фактическая динамическая нагрузка может превышать ее нормативное (среднее) значение вследствие возможных отклонений величин $m_{нв}$ и e от их нормальных значений (в особенности большие отклонения возможны в величине амплитуды перемещения масс для машин с вращающимися частями).

Расчетное значение амплитуды динамической нагрузки:

$$P = k_{д} \cdot P_{н} = 12{,}3 \text{кН}$$

Заменим суммарное действие вибрационной нагрузки $P(t)$ от вентилятора двумя составляющими по осям X и Y (рис. 2) [5]:

$$P_x(t) = P\sin(\theta t) \text{ и } P_y(t) = P\cos(\theta t).$$

<u>Результаты расчета</u>

Этап 1.

В табл. 1 приведены значения усилий в системе при различных загружениях. Усилия от вибрационной нагрузки по первой и второй формам колебаний имеют знакопеременные значения и должны учитываться при определении наибольших результирующих усилий при проверке поперечных сечений.

Таблица 1

Усилия в элементах рамы[1]

Элемент	Усилия					
	N, кН	M_Y, кН·м	M_Z, кН·м	Q_Z, кН	Q_Y, кН	M_k, кН·м
Загружение 1						
1–4 (стойка)	-4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2–3 (стойка)	-2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4–3 (поп. балка)	0,00	3,46	0,00	4,22	0,00	0,00
5–11 (прод. балка)	0,00	6,34	0,00	-2,89	0,00	0,04
1–3 (связь)	-0,07	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
1–10 (связь)	-0,38	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00
Загружение 2. Форма колебаний 1						
1–4 (стойка)	16,20	0,18	0,00	0,07	0,02	5,80
2–3 (стойка)	14,21	0,82	0,07	0,73	0,32	1,29
4–3 (поп. балка)	22,26	0,01	8,78	0,00	38,89	0,00
5–11 (прод. балка)	44,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01
1–3 (связь)	25,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1–10 (связь)	42,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Загружение 2. Форма колебаний 2						
1–4 (стойка)	0,61	0,16	0,00	0,07	0,00	0,21
2–3 (стойка)	12,98	0,75	0,03	0,67	0,03	0,04
4–3 (поп. балка)	20,33	0,00	0,33	0,00	1,45	0,00
5–11 (прод. балка)	34,16	0,00	0,05	0,00	0,02	0,00
1–3 (связь)	23,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1–10 (связь)	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Примечания. 1. В связи с гармоническим действием вибрационной нагрузки все усилия в загружении 2 имеют знакопеременные значения.

Резонанс — явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний, которое наступает при приближении частоты внешнего воздействия θ к значениям частот собственных колебаний ω_i (резонансным частотам), определяемым свойствами системы.

При расчете системы на резонанс необходимо определить первые частоты собственных колебаний системы $\omega_{1,2}$ и проверить, попадают ли они в зону резонанса. Зоной резонанса считается интервал частот в интервале от $0{,}8\,\theta$ до $1{,}2\,\theta$, где происходит резкое увеличение амплитуды колебаний и, следовательно, инерционных сил, которые и приводят конструкцию к разрушению (рис. 5).

На рис. 6 показаны формы колебаний рамы от действия вибрации, указаны круговые частоты собственных колебаний и перемещения узла 17, в котором приложена масса вентилятора. В расчете применен коэффициент затухания, учитывающий поглощение колебательной энергии системы, равный для стальных конструкций 0,025.

По полученным результатам можно сделать вывод, что резонанс от вибрации вентилятора в раме не возникает, т.к. частоты собственных колебаний конструкции по первой и второй формам не попадают в интервал $0{,}8\,\theta \le \omega_{1,2} \le 1{,}2\,\theta$.

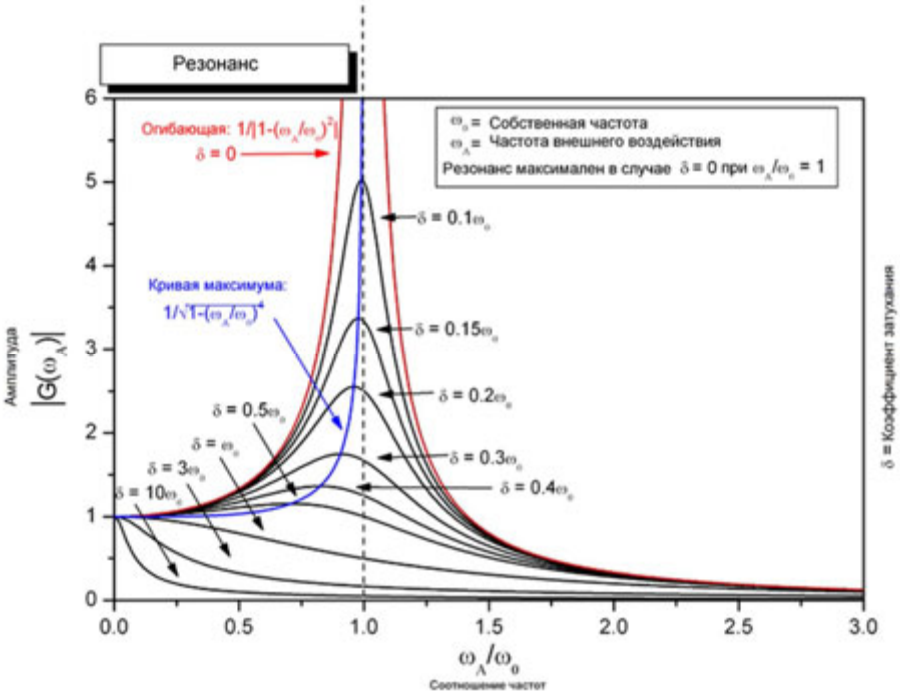
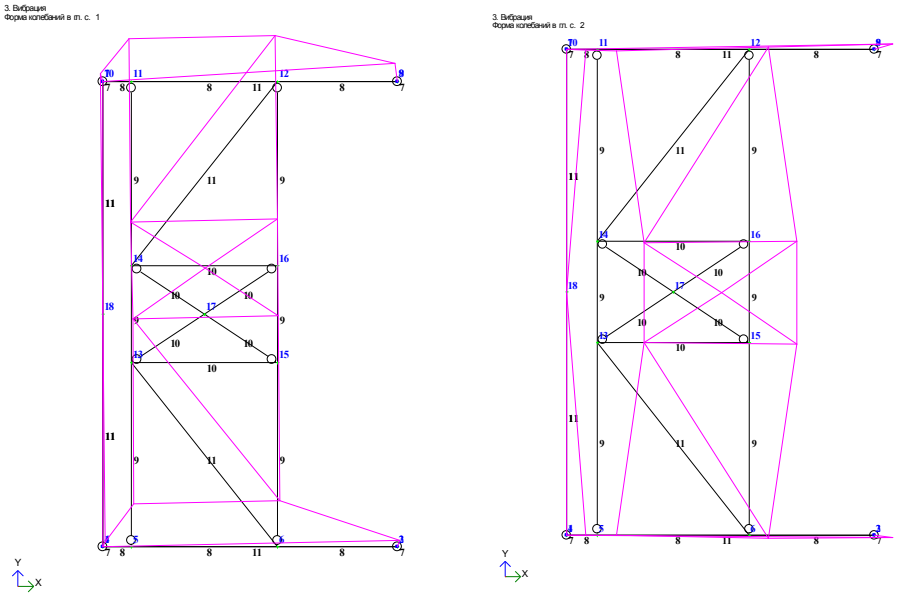


Рис. 5. Эффект резонанса для разных частот
внешнего воздействия и коэффициентов затухания



$\omega_1 = 44{,}88$ рад/сек
Перемещения узла 17:
$Z_X = 0{,}46$ мм ; $Z_Y = 19{,}0$ мм

$\omega_2 = 123{,}0$ рад/сек
Перемещения узла 17:
$Z_X = 1{,}3$ мм ; $Z_Y = 0{,}67$ мм

Рис. 6. Формы и частоты колебаний, перемещения узлов рамы

Этап 2.

По результатам расчета рамы на этапе №1 к ферме приложены следующие нагрузки:

Загружение 2. Собственный вес рамы и вентилятора:

$F_{св1_z} = 4{,}75$кН; $M_{св1} = -0{,}01$кН; $F_{св2_z} = 2{,}74$кН; $M_{св2} = 0{,}01$кН.

Загружение 3. Вибрационные нагрузки от вентилятора (знакопеременное загружение):

$F_{д1_x} = 20{,}0$кН; $F_{д1_z} = 13{,}4$кН; $M_{д1} = 0{,}17$кН;
$F_{д2_x} = 0{,}4$кН; $F_{д2_z} = 13{,}0$кН; $M_{д2} = 0{,}75$кН.

Частоты и периоды собственных колебаний покрытия приведены в табл. 2, из которой следует, что резонанс в покрытии от вибрации вентилятора не возникает, т.к. частоты собственных колебаний конструкции покрытия по первой и второй формам не попадают в интервал $0{,}8\,\theta \le \omega_{1,2} \le 1{,}2\,\theta$.

Таблица 2

Частоты и периоды собственных колебаний покрытия

№№ п/п	Собственные значения	Частоты		Периоды, С
		Рад/с	Гц	
1	0,039745	25,160424	4,006437	0,249598
2	0,022346	44,750078	7,125809	0,140335
3	0,020765	48,158145	7,668494	0,130404
4	0,020496	48.790685	7,769217	0,128713
5	0,009940	100,608379	16,020443	0,062420

В табл. 3 приведены значения усилий в ферме при различных загружениях.

Выводы

Выполненный аналитический расчет конструкций покрытия с учетом монтируемого вентиляционного оборудования позволяет сделать следующие выводы.

1. Вибрационная нагрузка от работы вентилятора с круговой частотой двигателя $\theta = 104{,}72$ рад/с не входит в полосу резонанса: первая частота собственных колебаний рамы под вентилятор имеет величину $\omega_1 = 44{,}88$ рад/сек, всего покрытия в целом – $\omega_1 = 25{,}16$ рад/сек.

Максимальные перемещения рамы от вибрации вентилятора лежат в допустимых пределах (рис. 6).

2. Увеличение основных расчетных усилий в поясах фермы (*M* и *N*) относительно усилий, возникающих в ферме от собственного веса покрытия (базовое загружение) составляет (табл. 3):

– от дополнительного собственного веса вентилятора и рамы – 10%;

– от динамического воздействия вибрации – 15%.

Увеличение нагрузки на 30% в сжатом раскосе связано с локальным действием нагрузки в местах крепления стоек рамы и не является критическим.

Предлагается устроить дополнительные связи, образующие в горизонтальную ферму.

3. Запасы прочности по предельно допустимым напряжениям в элементах железобетонной фермы от суммарного действия нагрузок составляют:

60% – для верхнего пояса;
17,5% – для нижнего пояса.

Таблица 3

Расчетные (наибольшие) усилия в элементах фермы

Элемент	Усилия		
	N, кН	M_Y, кН·м	Q_Z, кН
Загружение 1			
Верхний пояс	-658,5	69,2	37,7
Нижний пояс	609,5	10,6	6,2
Раскос	-18,2	1,7	2,9
Загружение 2			
Верхний пояс	-13,1	4,27	3,47
% к загружению 1	2,0%	6,2%	9,2%
Нижний пояс	11,1	1,18	0,25
% к загружению 1	1,8%	11,1%	4,0%
Раскос	-3,56	0,40	0,48
% к загружению 1	19,6%	23,5%	16,6%
Загружение 3			
Верхний пояс	-199,0	23,5	12,3
% к загружению 1	30,2%	34,0%	32,6%
Нижний пояс	184,0	3,56	0,42
% к загружению 1	30,2%	33,6%	6,7%
Раскос	0,27	0,57	0,42
% к загружению 1	2%	33,5%	14,5%
Загружение 4			
Верхний пояс	-65,4	10,4	22,2
% к загружению 1	9,9%	15,0%	58,9%
Нижний пояс	19,5	0,70	0,10
% к загружению 1	3,20%	6,60%	1,61%
Раскос	-19,1	0,51	0,14
% к загружению 1	105%	30,0%	4,8%
РСУ			
Верхний пояс	-930,1	98,4	75,8
Нижний пояс	823,0	14,4	7,0
Раскос	-46,8	2,3	2,7

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия с изм. Госстрой России. М.: ГУП ЦПП, 2004.

2. СНиП II-23-81*. Стальные конструкции. Госстрой СССР. М.: ГУП ЦПП, 1990.

3. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции. Госстрой России. М.: ГУП ЦПП, 1998.

4. Вентиляторы крышные радиальные типа ВКР. Паспорт и инструкция по эксплуатации. Йошкар–Ола. — 12 с.

5. Инструкция по определению динамических нагрузок от машин, устанавливаемых на перекрытиях промышленных зданий. ЦНИИСК им Кучеренко В.А. М.: Стройиздат, 1966. — 130 с.

6. *Киселев В.А.* Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений. Специальный курс. М.: Стройиздат, 1969. — 432 с.

А.Н. Жуков, А.Г. Перехоженцев

ИНЖЕНЕРНЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА КОНСТРУКЦИЙ СОВМЕЩЕННЫХ ПОКРЫТИЙ ЗДАНИЙ НА ПЕРЕГРЕВ В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приведены теоретические расчеты на теплоустойчивость совмещенного покрытия здания по стандартной методике СНиП и предложен инженерный метод расчета ограждающей конструкции на перегрев в теплый период года.

В теплый период года в южных регионах страны, к которым относится Волгоградская область, из-за высокой температуры окружающего воздуха и значительного воздействия солнечной радиации происходит перегрев ограждающих конструкций зданий, особенно конструкций совмещенных покрытий. Эти факторы вызывают значительные тепловые нагрузки на организм человека, дискомфорт и снижение работоспособности. Поэтому для поддержания комфортных условий микроклимата в помещениях, особенно верхних этажей, расположенных непосредственно под совмещенным покрытием, используются системы кондиционирования и вентиляции. При этом создание комфортных условий требует значительных материальных затрат.

В настоящее время расчет теплоустойчивости ограждающих конструкций в теплый период года проводится в соответствии с методикой СНиП [1] и СП [2]. Для этого определяются термические сопротивления R_n и тепловые инерции D_n отдельных слоев ограждающей конструкции, а также тепловая инерция D всего ограждения. В климатических районах со среднемесячной температурой июля 21°С и более расчетная амплитуда колебаний $A_{\tau в}$ температуры внутренней поверхности покрытий с тепловой инерцией менее 5 не должна быть более требуемой амплитуды, определяемой по формуле:

$$A_{\tau в}^{тр} = 2,5 - 0,1(t_н - 21)\,, \qquad (1)$$

где $t_н$ — среднемесячная температура наружного воздуха за июль, °*С*, выбирается по данным СНиП [3].

Расчетное значение амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции определяют по формуле:

$$A_{\tau в} = \frac{A_{tн}^{расч}}{\nu}\,, \qquad (2)$$

где ν — величина затухания расчетной амплитуды колебаний наружного воздуха $A_{\tau в}$ в ограждающей конструкции, определяемая по формуле:

$$v = 0,9e^{\frac{D}{\sqrt{2}}}\frac{(s_1+\alpha_в)(s_2+Y_1)...(s_n+Y_{n-1})(\alpha_н+Y_n)}{(s_1+Y_1)(s_2+Y_2)...(s_n+Y_n)\alpha_н}\,, \qquad (3)$$

где s_i — коэффициенты теплоусвоения материалов отдельных слоев конструкции, Вт/(м^2·°С), определяемые по СП [2]; Y_i — коэффициенты теплоусвоения наружных поверхностей отдельных слоев конструкции, Вт/(м^2·°С), определяемые по формулам:

– для первого (внутреннего) слоя:

$$Y_1 = \frac{R_1 \cdot s_1^2 + \alpha_в}{1 + R_1 \cdot \alpha_в}, \tag{4}$$

– для последующих слоев:

$$Y_i = \frac{R_i \cdot s_i^2 + Y_{i-1}}{1 + R_i \cdot Y_{i-1}}. \tag{5}$$

Расчетная амплитуда колебаний наружного воздуха $A_{tн}^{расч}$ определяется по формуле:

$$A_{tн}^{расч} = 0,5A_{tн} + \frac{\rho(I_{max} - I_{ср})}{\alpha_н^л}, \tag{6}$$

где $A_{tн}$ — максимальная амплитуда температуры наружного воздуха в июле,˚С, принимаемая по СНиП [3]; ρ — коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограждающей конструкции; I_{max}, $I_{ср}$ — соответственно максимальное и среднее значение солнечной радиации, Вт/м^2; $\alpha_н^л$ — коэффициент теплоотдачи наружной поверхности по летним условиям, Вт/(м^2·°С), определяемый по формуле:

$$\alpha_н^л = 1,16 \cdot (5 + 10 \cdot \sqrt{V}), \tag{7}$$

где V — минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, повторяемость которых составляет 16% и более, м/с, принимаемая согласно СНиП [3].

Произведем расчет на теплоустойчивость по стандартной методике конструкции совмещенного покрытия существующего общественного здания, рассматриваемой в работе [4].

Существующая конструкция совмещенного покрытия: 1 слой – железобетонная многопустотная плита покрытия, толщина δ_1 = 0,22 м; коэффициент теплопроводности λ_1 = 1,92 Вт/(м·°С); плотность ρ_1 = 2500 кг/м^3; коэффициент паропроницаемости μ_1 = 0,03 кг/(м·ч·Па); коэффициент теплоусвоения s_1 = 17,98 Вт/(м^2·°С); 2 слой – пергамин, δ_2 = 0,002 м; λ_2 = 0,26 Вт/(м·°С); ρ_2 = 600 кг/м^3; μ_2 = 0,001 кг/(м·ч·Па); s_2 = 3,53 Вт/(м^2·°С); 3 слой – керамзит, δ_3 = 0,16 м; λ_3 = 0,15 Вт/(м·°С); ρ_3 = 500 кг/м^3; μ_3 = 0,23 кг/(м·ч·Па); s_3 =2,25 Вт/(м^2·°С); 4 слой – цементно-песчаная стяжка, δ_4 = 0,05 м; λ_4 = 0,76 Вт/(м·°С); ρ_4 = 1800 кг/м^3; μ_4 = 0,09 кг/(м·ч·Па); s_4 =9,6 Вт/(м^2·°С); 5 слой – битумно-эмульсионная мастика на твердых эмульгаторах, δ_5 =0,005 м; λ_5 = 0,17 Вт/(м·°С); ρ_5 = 1400 кг/м^3; μ_5 = 0,008 кг/(м·ч·Па); s_5 =6,8 Вт/(м^2·°С). Термическое сопротивление 1-го слоя конструкции – железобетона равно $R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,22}{1,92} = 0,114$ (м^2·°С)/Вт, тепловая инерция $D_1 = R_1 \cdot s_1 = 0,114 \cdot 17,98 = 2,06$; 2-

го слоя – пергамина R_2 = 0,0076 (м^2·°С)/Вт; D_2 = 0,027; керамзита – R_3 = 1,067(м^2·°С)/Вт; D_3 =2,4; цементно-песчаной стяжки – R_4 = 0,065 (м^2·°С)/Вт; D_4 = 0,63; битумно-эмульсионной мастики – R_5 =0,029 (м^2·°С)/Вт; D_5 = 0,2.

Общее сопротивление определяется по формуле:

$$R_o = R_в + R_к + R_н = 0{,}115 + 0{,}114 + 0{,}0076 + 1{,}067 + 0{,}065 + 0{,}029 + \\ + 0{,}043 = 1{,}44\left(м^2 \cdot °С\right)/Вт. \quad (8)$$

Общая величина тепловой инерции конструкции совмещенного покрытия будет равна: $D = D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5 = 2{,}06 + 0{,}027 + 2{,}4 + 0{,}63 + 0{,}2 = 5{,}317$. В соответствии с п.3.1* СНиП [5] для ограждающих конструкций покрытий с тепловой инерцией $D > 5$, расчет на теплоустойчивость не требуется, так как конструкция заведомо будет отвечать требованиям норм по теплоустойчивости.

Однако согласно п. IV СанПиН [6] по гигиеническим нормам перепад между температурой воздуха помещений и температурой поверхности потолка не должен превышать 3°С, т.е. $\tau_в^{доп} = t_в^л + A_{\tau в}$. Поэтому проведем расчет на теплоустойчивость по стандартной методике СНиП [1].

Для этого вначале определим коэффициенты теплоусвоения наружных поверхностей слоев Y_i : так как $D_1 > 1$, то Y_1 = s_1 =17,98 Вт/(м^2·°С); $D_2 < 1$, то Y_2 определяется по формуле (5) Y_2 = 15,99 Вт/(м^2·°С); $D_3 > 1$, Y_3 = s_3 = 2,4 Вт/(м^2·°С); $D_4 < 1$ и $D_5 < 1$, то Y_4 и Y_5 определяются по формуле (5) Y_4 = 7,29Вт/(м^2·°С) и Y_5 = 7,13Вт/(м^2·°С) соответственно.

Для определения величины затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха подставляем найденные значения в формулу (3):

$$v = 0{,}9 \cdot 2{,}718^{\frac{\sqrt{5{,}317}}{\sqrt{2}}} \cdot \frac{(17{,}98 + 8{,}7)\cdot(3{,}53 + 17{,}98)\cdot(2{,}25 + 15{,}99)}{(17{,}98 + 17{,}98)\cdot(3{,}91 + 15{,}99)\cdot(2{,}25 + 2{,}4)} \times \\ \times \frac{(9{,}6 + 2{,}4)\cdot(6{,}8 + 7{,}29)\cdot(27{,}8 + 7{,}13)}{(9{,}6 + 7{,}29)\cdot(6{,}8 + 7{,}13)\cdot 27{,}8} = 13{,}17.$$

Расчетная амплитуда колебаний температуры наружного воздуха по формуле (6) составит:

$$A_{tн}^{расч} = 0{,}5A_{tн} + \frac{\rho(I_{max} - I_{ср})}{\alpha_н^л} = 0{,}5 \cdot 20{,}8 + \frac{0{,}9 \cdot (764 - 184)}{27{,}8} = 29{,}17°С,$$

где $\alpha_н^л$ по формуле (7):

$$\alpha_н^л = 1{,}16(5 + 10\sqrt{3{,}6}) = 27{,}80\ Вт/(м^2 \cdot °С).$$

Амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции $A_{\tau в}$ определим по формуле (2):

$$A_{\tau в} = \frac{A_{tн}^{расч}}{\nu} = \frac{29{,}17}{13{,}17} = 2{,}21°С.$$

Требуемая амплитуда колебаний температуры на внутренней поверхности конструкции по санитарно-гигиеническим нормам определим по формуле (1):

$$A_{\text{тв}}^{\text{тр}} = 2{,}5 - 0{,}1(23{,}6 - 21) = 2{,}24°\text{C}.$$

Основным условием проверки ограждающих конструкций на теплоустойчивость является выполнение условия $A_{\text{тв}} \le A_{\text{тв}}^{\text{тр}}$. В нашем случае 2,21<2,24, то есть условие выполняется.

Проведем тот же самый расчет, но при условии штиля ν=0,2 м/с. Определим $\alpha_{\text{н}}^{\text{л}}$ по формуле (7):

$$\alpha_{\text{н}}^{\text{л}} = 1{,}16(5 + 10\sqrt{0{,}2) =} 10{,}98\ \text{Вт/(м}^2\text{/°C)}.$$

Расчетная амплитуда колебаний температуры наружного воздуха по формуле (6):

$$A_{t\text{н}}^{\text{расч}} = 0{,}5 \cdot 20{,}8 + \frac{0{,}9 \cdot (764 - 184)}{10{,}98} = 57{,}94°\text{C}.$$

Величина затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха по формуле (3):

$$v = 0{,}9 \cdot 2{,}718^{\frac{\sqrt{5{,}317}}{\sqrt{2}}} \cdot \frac{(17{,}98 + 8{,}7) \cdot (3{,}53 + 17{,}98) \cdot (2{,}25 + 15{,}99)}{(17{,}98 + 17{,}98) \cdot (3{,}91 + 15{,}99) \cdot (2{,}25 + 2{,}4)} \times$$
$$\times \frac{(9{,}6 + 2{,}4) \cdot (6{,}8 + 7{,}29) \cdot (10{,}98 + 7{,}13)}{(9{,}6 + 7{,}29) \cdot (6{,}8 + 7{,}13) \cdot 10{,}98} = 17{,}22.$$

Амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции $A_{\tau\text{в}}$ по формуле (2):

$$A_{\tau\text{в}} = \frac{A_{t\text{н}}^{\text{расч}}}{\nu} = \frac{57{,}94}{17{,}22} = 3{,}36°\text{C}.$$

При этом 3,36>2,24, то есть $A_{\tau\text{в}} > A_{\tau\text{в}}^{\text{тр}}$ – условие не выполняется, конструкция не удовлетворяет требованиям норм по теплоустойчивости.

При расчете ограждающих конструкций в теплый период года важно не допустить перегрева внутренней поверхности выше комфортной для летних условий. Для этого воспользуемся методикой предлагаемой в работе [7].

Для обеспечения комфортной температуры внутренней поверхности ограждения необходимо, чтобы она не превышала температуру воздуха внутри помещения в теплый период года более чем на 2,5°С. Поэтому необходимо определить допустимую температуру внутренней поверхности конструкции совмещенного покрытия по формуле:

$$\tau_{\text{в}}^{\text{доп}} = t_{\text{в}}^{\text{л}} + [2{,}5 - 0{,}1 \cdot (t_{\text{н}}^{\text{л}} - 21)] = 24 + [2{,}5 - 0{,}1(23{,}6 - 21)] = 26{,}24°\text{C}, \quad (9)$$

где $t_{\text{в}}^{\text{л}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха в теплый период года, °С, принимаемая согласно ГОСТ 30494-96.

Расчетная температура наружного воздуха будет определяться по формуле:

$$t_{\text{н}}^{\text{расч}} = t_{\text{н}}^{\text{л}} + 0{,}5A_{t\text{н}} + \frac{\rho(I_{\max} - I_{\min})}{\alpha_{\text{н}}^{\text{л}}} = 23{,}6 + 0{,}5 \cdot 20{,}8 + \frac{0{,}9 \cdot (764 - 184)}{27{,}8} = 52{,}77°\text{C}. \quad (10)$$

Расчетная температура внутренней поверхности совмещенного покрытия в теплый период года определяется по формуле:

$$\tau_{в}^{л} = t_{в}^{л} + \frac{(t_{н}^{расч} - t_{в}^{л})}{R_0^{пр} \cdot \alpha_{в}} = 24 + \frac{(52,77 - 24)}{1,44 \cdot 8,7} = 26,29°C . \quad (11)$$

Необходимое условие соответствия требованиям норм $\tau_{в}^{л} \le \tau_{в}^{доп}$. В нашем случае 26,29>26,24 – условие не выполняется, то есть данная конструкция не отвечает санитарно-гигиеническим нормам.

Проведем тот же самый расчет, но в условиях штиля, т.е. $\alpha_{н}^{л}$ = 10,98 Вт/(м^2·°С).

Расчетная температура наружного воздуха по формуле (10):

$$t_{н}^{расч} = 23,6 + 0,5 \cdot 20,8 + \frac{0,9 \cdot (764 - 184)}{10,98} = 81,54°C .$$

Расчетная температура внутренней поверхности по формуле (11):

$$\tau_{в}^{л} = 24 + \frac{(81,54 - 24)}{1,44 \cdot 8,7} = 28,59°C .$$

Сравним $\tau_{в}^{л}$ и $\tau_{в}^{доп}$: 28,59>26,24 – условие не выполняется, данная конструкция не отвечает санитарно-гигиеническим нормам.

Выводы:

1) несмотря на то, что конструкция в соответствии с п. 3.1 СНиП [5] не требует расчета на теплоустойчивость, однако она не отвечает требованиям санитарно-гигиенических норм, вследствие перегрева внутренней поверхности $\tau_{в}^{л} > \tau_{в}^{доп}$;

2) рассмотренная существующая конструкция совмещенного покрытия требует повышения тепловой эффективности, так как подвержена перегреву;

3) перегрев внутренней поверхности совмещенного покрытия неизбежно ведет к повышению температуры внутри помещения, что отрицательно сказывается на обеспечении комфортных условиях;

4) предложенный инженерный метод расчета на перегрев совмещенных покрытий дает возможность контролировать температуру внутренней поверхности;

5) рассмотренная методика расчета на перегрев позволяет оценивать соответствие расчетного значения температуры внутренней поверхности $\tau_{в}^{л}$ требуемым нормам СанПиН.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий. ГОССТРОЙ РФ. – М., 2004.

2. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты здания. – М., 2004.

3. СНиП 23-01-99* Строительная климатология. ГОССТРОЙ РФ. – М., 2002.

4. *Жуков А.Н., Перехоженцев А.Г.* Исследование возможности применения жидких керамических теплоизоляций для повышения сопротивления теплопередаче совмещенных кровельных покрытий.// Вестник Волгогр. гос. архит.-строит. ун-та. Сер.: Стр-во и архит. 2012. №27(46).

5. СНиП II-3-79* Строительная теплотехника. Минстрой РФ. – М., 1995.

6. СанПиН 2.1.2.2645-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях. Минюст РФ. – М., 2010.

7. *Перехоженцев А.Г.* Расчет наружных ограждений зданий на перегрев в теплый период года.

И.Г. Затонская, А.В. Викторов, М.И. Скляр

ГОРОДСКАЯ СРЕДА КАК ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Исследование посвящено возможностям научного познания и творческого подхода в учебном процессе, анализу архитектурной среды и архитектурного объекта для решения актуальных проблем архитектуры и градостроительства при выполнении заданий по рисунку и живописи.

За последние годы наш город начал изменяться. Волгоград не только растёт, расширяя свои границы, застраивая пустые территории, осваивая сложные природные ландшафты пригорода, включая их в городскую среду, но меняет свой облик и исторический центр города, приобретая современные черты: увеличивается этажность строящихся зданий, применяются современные отделочные материалы.

Среди архитекторов, активно участвующих в процессе изменения облика нашего города ведущее место занимают выпускники нашего ВУЗа разных лет.

60 лет ВолгГАСУ готовит специалистов архитектурно-строительного профиля, успешно работающих в сферах архитектурного проектирования, строительства жилых и общественных зданий, градостроительства, ландшафтной архитектуры, дизайна архитектурной среды, реставрации и реконструкции. И мы надеемся, что нынешние студенты займут достойное место среды профессионалов - выпускников нашего ВУЗа.

Архитектурное произведение и метафоричность творчества.

Один из важнейших, вопросов, может быть и не самый существенный с точки зрения эмоций, но весьма важный с точки зрения развития профессионального сознания, – это вопрос о «невыразимости» пространства, в точности аналогичный романтической идее о «невыразимости» чувств, или вопрос о возможности профессионального выражения чувств в архитектурной форме.

Ни рисунок, ни фотография не могут вполне выразить специфическое переживание архитектурно-пространственных форм. Ещё в меньшей степени оно считается доступным словесному описанию. Однако, как ни парадоксально, именно литература и живопись оказались «повивальными бабками» современной архитектуры, и особенно литература [1; с. 49].

Если начать разговор с тезиса неравномерности развития современной демократической культуры с вытекающими из неё разделением областей художественного творчества, расслоением творческой элиты внутри профессии и множеством других противоречий, свидетельствующих о динамике развития архитектуры, то эта неравномерность, сам этот разрыв создает новое чувство открытости – и далеко не в одной архитектуре, а в любом виде искусства в принципе создает один и тот же образ, в котором конечности индивидуального человеческого переживания, его «здесь и теперь», сопрягаются с постепенно осознаваемыми нами бесконечностью космоса и незавершенностью истории. В архитектуре это означает необходимость выйти за рамки не только наличной проектной ситуации, но и за грань культурной целостности, попытаться прикоснуться к чему-то, не имеющему, ни имени, ни формы. И будь то простое зрительное впечатление, восприятие пространственного сооружения или творческий акт – в них в равной мере может (если повезет!) возникнуть, это новое чувство открытости судьбы и незавершенности мира, т. е. чувство причастности к творчеству, которое, быть может, и есть самая глубокая и самая неотъемлемая из всех свобод и прав демократической культуры. И нет ничего невозможного в том,

что именно это чувство и объясняет, почему невыразимость архитектуры ближе всего и точнее всего передается метафорой полета.

Вот слова М.Я. Гинсбурга, в которых эта задача переживается в образах, характерных для первой половины XX века, но сохранивших свой смысл и по сей день: «Почувствовать значимость звучного ансамбля современной жизни, проникнуться её заботами и радостями, её ритмом, её пейзажем, её небом, изрешеченным проволоками проводов и реющими самолетами, понять даль, измельченную движением машин; улиц, прорезанную острым силуэтом моста и напряженно мелькающими между ними точками прохожих, – почувствовать все это и оформить адекватным выражением есть задача современного искусства». Случайно ли, что план новой столицы Бразилии, архитекторов Л. Коста и О. Нимейра изображает самолет, а рисунок парящего аэроплана был в начале XX века распространенным атрибутом архитектурных проектов?

К. Нортерг-Шульц заканчивают книгу «Существование, пространство и архитектура» словами известного писателя – гуманиста, летчика по профессии Антуана де Сент-Экзюпери, совсем не связанные с метафорой полета: «Я - строитель городов, Я остановил караван на его пути, И вот это только зерно, несомое по ветру, Я сохранил его в земле и оградил от ветра, чтобы дать возможность вырасти кедрам во славу Бога».

Метафора этого отрывка означает возвращение в землю. В этом, быть может, – самая глубока диалектика невыразимых архитектурных эмоций. В этом опыт летчика, вечно мечтающего о посадке на землю.

История, в конечном счете, открывает новые возможности на земле, а не в космосе, «здесь и сейчас», в земном архитектурном пространстве, и кажутся глубоко волнующими слова Л. Кана, в которых он дает, после стольких метафор и сопоставлений, свое, новое определение города: Город – это место которое говорит маленькому мальчику, проходящему по нему, о том, что он хотел бы делать в своей будущей жизни [1., с. 114].

«Синтез эпох» в архитектуре центра города Волгограда.

Основные принципы:

I. Соединение различных эпох в городском ансамбле: площадь, панорама, городской пейзаж (перекрёсток, улица).

II. Отражение «старого» в «новом». Анализ архитектурного объекта (сооружения), как акцента архитектурного пространства.

1) Детали исторического объекта повторяются, появляясь в сооружениях построенных в более позднее время, или используются как аналогии, стилизации: «старое» здание как бы «повторяется» в новом с учётом современных архитектурных направлений, строительных и отделочных материалов.

2) Повтор образа сооружения уже находящегося в среде в новом объекте с помощью архитектоники, взаимодействия крупных объектов при использовании современных строительных материалов.

3) Буквальное отражение уже существующего исторического объекта или среды в зеркальных витринах ленточного остекления современных сооружений как прием сохранения целостности уже существующей среды. Использование при строительстве современных объектов в исторической среде как отражающих, так и неброских поглощающих покрытий, чтобы выделить исторический объект на фоне новой застройки.

III. Строительство жилых объектов рядом с рекреационными зонами привело к изменению инфраструктуры центра города. Зоны отдыха, административные центры, в связи со строительством в историческом центре и в рекреационных зонах повлияли на появление новых зон отдыха горожан. Это совпало с открытием моста через Волгу. Вместо Центрального Парка Культуры и Отдыха новое место отдыха горожан появилось на противоположном берегу реки. Прилегающая к мосту зона волго-

ахтубинской поймы стала пригородом и лесопарковой зоной – наиболее посещаемой волгоградцами.

Городская среда, в том числе городской пейзаж как объект наблюдения приобретает реальные черты панорамы, т.к. городской житель получил возможность наблюдать свой город, его архитектурное пространство не только «изнутри», но и «со стороны». Красота постоянно изменяющегося городского пейзажа г. Волгограда вдоль реки Волги и в глубине города с его высоких точек восхищает и приезжих и коренных жителей.

Заключение.

Рисунок и живопись могут быть не только видами искусства, но и способами познания, изучения, анализа в процессе изображения архитектурной среды или объекта. При этом предполагается использовать исследования архитектурные объекты и архитектурную среду, природные ландшафты городского пространства.

Объединение наблюдения, анализа и творческого подхода при выполнении заданий по рисунку и живописи, использование широкого диапазона средств, материалов и приемов изобразительного мастерства, натуральных зарисовок архитектурных объектов и среды, даёт возможность решения профессиональных задач, а так же актуальных проблем архитектуры и градостроительства в учебном процессе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Степанов А.В., Иванова Г.И., Нечаев Н.Н.* Архитектура и эмоциональный мир человека. – М.: Стройиздат, 1983.

2. *Кудряшев М.В., Байзетцер Л.* Проблемы изобразительного языка архитектора. – М.: Стройиздат, 1985.

3. *Вязьмин А.М., Олейников П.П.* Архитекторы Волгограда: Научно-историческое издание. – Волгоград : Государственное учреждение «Издатель», 2003. — 296 с.: ил.

И.Г. Затонская

ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ И СОВРЕМЕННОЕ ФОРМООБРАЗОВАНИЕ В ПРЕДМЕТЕ «РИСУНОК»

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Природа – универсальный источник идей и символики в искусстве. Миссия архитектуры – возвратить те хрупкие нити связей с природой, которые были утрачены. Жизнеспособность искусства архитектуры для нового тысячелетия будет зависеть от создания мостов, которые объединят технологию с сохранением жизнь на земле, а архитекторы смогут преобразовать это объединение в новый визуальный язык.

Принципы экологического направления в архитектуре.

XX век в истории человечества характеризуется, как век машин, промышленности и экологии. Историю архитектуры можно рассматривать как историю создания защиты от природы, укрытия от неблагоприятных воздействий окружающей среды. Человечество, так называемый «цивилизованный мир» дистанцировался от природы.

Архитектура пыталась защитить человека и оградить от вредного влияния уже загрязненной окружающей среды, продолжает агрессивное вторжение в природу. Ответственность архитекторов должна помочь решить проблемы окружающей среды. Архитектура должна радикально измениться, чтобы вернуть потерянные контакты с природой. Новая архитектура должна быть сплавом природы и искусства. Она должна удовлетворять требования климата, использовать энергию солнца, исполь-

зовать системы фильтрования воздуха и воды, отвечать этическим требованиям, тогда она будет жизнеспособной.

Если в начале XX века архитекторы-модернисты вдохновлялись индустриальной мечтой, и подчиняли свои проекты новым технологиям, то в конце XX века начался поворот к постсовременной архитектуре, отход от абстрактной формы и внимание к конкретному месту. Появилась концепция деархитектуры, которая пытается изменить приоритеты в архитектуре, показать трагизм действительности.

Архитекторы арт-нуво на рубеже XIX и XX веков по-своему обратились к проблеме связи с природой, они украшали архитектуру природными формами и деталями, стилизованными элементами. В начале XX века американский архитектор Ф. Райт, основатель нового направления в архитектуре – органического, создал фундаментальные принципы объединения архитектуры с природным контекстом. Его «дома прерий» стали естественным продолжением окружающей среды. Для строительства он использовал природные материалы. Но ему было сложно подражать, легче было подражать модернистам с их простыми геометрическими объемами; кубами, конусами и сферами, используя растительный орнамент для декора фасадов и связи с природой. За исключением романтиков Ф. Райта и А. Аалто архитекторы оставались безразличны к окружающей среде.

Когда в конце 1960-е годы ученые предупредили об опасности пренебрежения к природе, возникло движение «зеленых», которые встали на защиту природы. Движения «зеленых» пытается повлиять на изменения ценностных ориентаций в обществе, изменить отношение к природе, рассматривая человека как часть природы. Возникла волна экофилософии, которая рассчитывает на мудрость политиков. Но не только политика должна решать эти проблемы.

Сегодня необходимо экологическое просвещение, которое помогло бы формировать отношение к окружающей среде. Нужны значительные затраты на восстановление окружающей среды, защиту от использования ресурсов, ограничивая всей природной среды планеты. Должны появиться четкие экологические рамки, в которых возникнет новая архитектура.

Поиски в этом направлении ведутся рядом архитекторов различных стран.

Цель «зеленых проектов» – демонстрировать связь с окружающей средой, привлечь внимание и достичь общественного признания ценности «зеленой архитектуры», показать необходимость программ охраны окружающей среды и создания безотходных технологий, доступных широкому рынку. Они способствуют сохранению природного пейзажа, используют солнечную энергию, призывают к экономному использованию водных ресурсов.

«Зеленое движение» 1990-х посадило деревья на крышах зданий и создало благоприятный климат, но только для элиты. Единственный недостаток настоящего времени, считает Дж. Уайс, автор книги «Зеленая архитектура», – это отсутствие реальных предложений по спасению окружающей среды в глобальном масштабе.

Так как архитектура призвана защищать человека и уже потом нести эстетическую ценность, то в эпоху экологического кризиса, она, защищая человека от агрессивного воздействия среды, отгораживает его от участия в этих проблемах, а значит от самостоятельного поиска путей решения. Необходимо не только с помощью призывов обратить внимание на проблему, но и приложить собственные, хотя и минимальные усилия каждого.

Работы большинства современных архитекторов отражают лишь некоторые аспекты поиска языка эко-архитектуры. Поиск концепций, открывающих горизонты в архитектуре, ведет к преобразованию содержания окружающей среды.

Если проблема экологии для некоторых архитекторов – это угроза их стилистическим представлениям, обычным методам работы, то для других – возможность развивать новые ресурсосберегающие технологии, более глубокое понимание жизни на

Земле, новые основы архитектуры, соединяющие искусство, философию, технологии и природу. Сегодня все технологически зависимые общества понимают, что для выживания нужны кардинальные решения, предлагаемые «зелеными» архитекторами.

Это означает – пересмотр основных философских и эстетических ценностей профессии, критических взгляд на технологии, политику и экономику. Архитектура в глобальных обязательствах по отношению к окружающей среде не должна стать камуфляжем. В глобальных обязательствах по отношению к окружающей среде архитектурные решения должны быть реконструктивными, а не космическими.

В настоящее время вновь возобновляется внимание и интерес к органической архитектуре Ф. Райта. Общая задача: искать решения в создании адекватной человеческой среды обитания перед лицом глобальных катастроф природы. Роль архитектуры здесь – восстановление духовного и психологического контакта человека с природой.

Природа – универсальный источник идей и символики в искусстве. Миссия архитектуры – возвратить те хрупкие нити связи с природой, которые были утрачены. Жизнеспособность искусства архитектуры для нового тысячелетия будет зависеть от создания мостов, которые объединяют технологию с сохранением жизни на Земле, а архитекторы смогут преобразовать это объединение в новый визуальный язык.

Поиск Новой Архитектуры XXI века.

В XXI веке архитектура, в ожидании своего обновления, пытается найти новую концепцию. Вне всякого сомнения, архитекторы в ближайшем будущем будут следовать основным принципам проектирования и строительства, подчиненным требования сохранения среды обитания. Проблема экологической архитектура находится пока в стадии осмысления. Архитектор несет моральную ответственность за будущее человечества. Нельзя смотреть на архитектуру только с эстетической точки зрения.

Создание и организация комфортной жизненной среды для человека должна быть поставлена во главу творческой действительности зодчих. Эта проблема может стать общим идеалом. Мозаичность в сегодняшней архитектуре показывает разнообразие возможностей зодчества, которые будут способствовать разным путям решения экологической проблемы. Востребованными, безусловно, остаются и достижения научного прогресса, и поиски региональных архитектурных школ, ратующих за развитие местных традиций.

Противоречия последних десятилетий в архитектуре были связаны с кризисом современной индустриальной эпохи, неудовлетворенностью современной архитектурой, непониманием её целей и задач, приведшим к возникновению «архитектуры выбора» и многостильностью.

Язык архитектуры постмодернизма так же недолго удовлетворял архитекторов, и они снова обратились к практике авангардистов. Возможно новая архитектура будет опираться на ряд достижений XX века: таких как создание универсального пространства, дальнейшая разработка принципов органической архитектуры, уважительное отношение к прошлому, учет местных особенностей, основанных на исторической преемственности. Совершенно очевидно, что, надо стремиться к созданию благоприятной среды обитания и художественно осмысленного пространства, комфортного для жизнедеятельности и духовного совершенствования современного человека.

Архитектура отражает своё время, поэтому, обращаясь в прошлое: в историю искусства или опыт архитекторов других стран, важен анализ и выработка объективных оценок, как произведений архитектуры, так и объективных оценок стиля, а не как источник для поверхностного подражания в своих проектах. Особенно привлекают внимание подлинные новаторские поиски в области формообразования и в разработке авторских концептуальных произведений.

Уровень мастерства зодчих всех стран определяется, прежде всего, профессионализмом, умением вписать каждое здание в градостроительный контекст, умением

сделать здание комфортным и прекрасно функционирующим, умением учитывать запросы потребления. В настоящее время расширяется круг приверженцев новой архитектуры, ориентирующейся на новаторство, которому принадлежит будущее. «Архитектура отражает свое время, поэтому, отраженность в прошлое, во вчерашний день не приемлема для любого искусства». Эту цитату можно назвать девизом чтения новой архитектуры.

Для современного архитектора мало изучать древнюю историю архитектуры, необходимо знать и ориентироваться в архитектуре сегодняшнего дня. Помогут знакомства с архитектурным опытом разных стран мира, с разнообразными поисками в области формообразования и в разработке авторских концепций основы профессии.

Анализ изучения выдающихся произведений архитектуры стран Запада, творчества мастеров архитектуры нашей страны – помогают студентам в обучении профессиональному мастерству, а в дальнейшем и развитию отечественной архитектуры.

Отражение принципов экологической архитектуры и современного формообразования в предмете «Рисунок» является неотъемлемой частью учебного процесса. Свободное владение различными графическими средствами для выражения и оформления проектной идеи – один из важнейших задач предмета «Рисунок». Являясь языком архитектора, рисунок, знаменует поиск идеи во время эскизирования, умение использовать графические приемы и технику владения материалами линейной, тональной и цветной графики не только для оформления идеи, но и в процессе её разработки – это этапы становления профессионально грамотного специалиста – архитектора.

Заключение.

Как ограниченное искусство, лежащее между небом и землей, архитектура, устремляется к нему, прочно срастается своим фундаментом с местом, на котором стоит. И в черном межпланетном пространстве, и, в подземной глубине, куда не проникает солнечный свет, она теряет нечто существенное. Её космос ближе к античному древнему космосу современной астрономии.

Возможно, что именно поэтому, к концу второго тысячелетия новой эры, мы начали понимать относительность ценностей пространственности как важных, но все же частных сторон архитектуры, на время заслонивших значение других её сторон.

Приверженность новизне как знамение Нового времени срастается в архитектуре с уважением к прошлому и поклонением вечному. Эстетика пространства, движения и полета дополняется и уравновешивается в ней с эстетикой массы, тяжести, покоя и незыблемости. Что же касается возбуждаемых чувств, то для них не менее важны такие свойства архитектуры, как свет, цвет фактура поверхностей, тектоника конструктивных форм и реалий жизни [1; с. 54].

Интеграция научного знания на единой теоретической основе является более полной, если в центре внимания исследователей находятся профессиональные вопросы архитектурного формообразования. Ведь достижения глубокого эмоционального воздействия архитектуры составляет лишь часть более широкой программы создания выразительной формы [1; с.201].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Степанов А.В., Иванова Г.И., Нечаев Н.Н.* Архитектура и эмоциональный мир человека. – М.: Стройиздат, 1983.

2. *Кудряшев М.В., Байзетцер Л.* Проблемы изобразительного языка архитектора. – М.: Стройиздат, 1985.

А.М. Зиявудинова, А.И. Реклер, А.П. Бочарников

РЕКРЕАЦИОННАЯ СИСТЕМА И ИСТОРИКО-ЭТНИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ ДАГЕСТАНА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет,
ОАО «Энергожилиндустрпроект»

Проанализированы основные проблемы рекреационной системы природно-климатические пояса Дагестана с позиции современных и практических подходов. Анализ этого направления показал необходимость в разработке нового подхода в использовании рекреационной системы республики, учитывая природно-климатические условия территории с последующим ее закреплением в документах развития региона.

Республика Дагестан является одним из наиболее привлекательных, колоритных и самобытных регионов России. Испокон веков Дагестан притягивал к себе бесчисленное количество путешественников, художников, поэтов и писателей.

Неповторимы и уникальны культура и искусство народов нашей республики. Здесь каждый народ сохранил свои давние традиции, фольклор, народные промыслы и этнолингвистический облик. Самая главная ценность Дагестана – его жители, их кавказское радушие и гостеприимство.

Туристские маршруты к историческим поселениям, сохранившим до сих пор объекты культурного наследия, представляют большую историческую, культурную и научную ценность и вызывают огромный интерес у туристов и отдыхающих. В Дагестане более шести тысяч памятников истории, наиболее значительным из которых является архитектурный комплекс цитадель Нарын-кала, VI век, древняя часть и крепостные сооружения города Дербента, включенные в Список Всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО.

В южном Дагестане расположен уникальный горный комплекс Шалбуздаг–Базардюзи–Ярыдаг, высота которого более четырех тысяч метров над уровнем моря, представляющий большой интерес для альпинистов. Побережье Каспия, его лазурные волны и золотые пески притягивают любителей пляжного отдыха и морского купания. Здесь есть также все возможности для тех, кто безмятежному отдыху и неге на берегу предпочитают экстремальный отдых [1, 2].

Помимо весьма разнообразных предгорных и горных ландшафтов, а также теплого Каспийского моря, территория Дагестана выгодно отличается своими климатическими условиями и ценными минеральными водами, лечебными грязями различного химического и газового состава, которые укрепят ваше здоровье.

Дагестан имеет выгодное географическое положение, являясь главными воротами на юге России. По территории республики проходят важные железнодорожные, автомобильные, водные и воздушные трассы, которые позволяют комфортно и быстро добраться до места отдыха.

В Дагестане хорошо отдыхать и путешествовать в любое время года. Весной и осенью, летом и зимой сюда стремятся любители горного туризма, этнографы и историки, охотники и рыболовы.

Величественный и прекрасный. Древний и таинственный. Дагестан. Страна гор и загадок, яркий мир поразительных контрастов.

Немного найдется в стране мест, где имеются такие возможности для развития туризма и отдыха, как в Дагестане. Возможности, которых нет у многих признанных лидеров мировой туристической индустрии. Здесь имеются перспективные возможности для привлечения инвестиций, которые дадут быструю окупаемость.

Республика Дагестан – самая южная республика России. Она расположена на стыке Европы и Азии в восточной части Кавказа и является самой южной частью России и имеет прямой выход к международным морским путям. Дагестан граничит по суше и Каспийскому морю с пятью государствами - Азербайджаном, Грузией, Казахстаном, Туркменистаном и Ираном, внутри Российской Федерации соседствует со Ставропольским краем, Калмыкией и Чеченской Республикой. С древнейших времен здесь пролегали крупные торговые пути, соединяющие восток с западом. В средние века через Дагестан проходил легендарный торгово-караванный маршрут «Великий шелковый путь». Сейчас по территории республики пролегают важнейшие маршруты федерального значения. Через ее территорию проходят важнейшие железнодорожные, автомобильные, воздушные, морские и трубопроводные маршруты федерального значения.

Природно-климатические условия и историко-этническое наследие Дагестана дают уникальные возможности для развития здесь всех видов туризма: пляжного и водного, горнолыжного и экстремального, этнического и исторического, экологического и лечебно-оздоровительного.

Длина береговой линии Каспийского моря – 530 километров с обширными песчаными пляжами, теплым морем и ионизированным воздухом. Здесь есть уже действующие рекреационные участки с прекрасными пляжами: Махачкалинский (80 км), Самурский (42 км), Манасский (48 км), Каякентский (40 км). Здесь расположено около 160 баз отдыха, пансионатов, санаториев, детских оздоровительных лагерей. [3, 4].

Горные склоны со снежными вершинами высотой более 4000 м, отличающейся обилием солнца, ультрафиолетовой радиацией и отсутствием ветров и туманов. На высокогорные вершины Дагестана (например, горы Базар-дюзи, Шалбуздаг) проложены альпинистские маршруты. В республика располагает возможностями для привлечении любителей экстремальных видов туризма – от традиционных горнолыжного и альпинистского до молодых и модных маунтинбайка, кайтсерфинга, парапланеризма, рафтинга, джиппинга, каньонинга.

В Дагестане более 6 тыс. памятников истории и культуры, из них 173 — федерального значения. Старейший культурный центр Дагестана — Дербент сохранил уникальные памятники истории, архитектуры, археологии. Здесь находится крепость «Нарын-Кала», признанная ЮНЕСКО памятником мирового значения.

Население Дагестана – это уникальное этническое сообщество. Нигде в мире на столь небольшой территории не проживают более 100 национальностей и народностей. Причем каждый народ сохранил свои давние традиции, фольклор, народные промыслы и этнолингвистический облик.

По разнообразию растительно-климатических поясов Дагестан не имеет себе равных в России: от субтропического леса в устье реки Самур, пустынь и полупустынь на севере республики до высокогорных тундр и ледников. Всего флора Дагестана насчитывает около 4000 видов, среди которых множество эндемиков и реликтов. Богат и разнообразен животный мир Дагестана, насчитывающий 89 видов млекопитающих, 300 видов птиц и 92 вида рыб, в том числе осетровых.

Немного найдется мест, где еще имеются такие возможности для развития санаторно-курортного лечения. Здесь имеется большое количество геотермальных источников. Многие из них по своей мощности и целебным свойствам не уступают

или даже превосходят источники всемирно известных курортов. Например, курорт «Талги» является единственной бальнеолечебницей в мировой курортной практике, основой которой являются сульфидные высококонцентрированные воды с содержанием сероводорода. По содержанию сероводорода, Талгинский источник не имеет себе равных в Европе. Качество воды дает возможность для лечения болезней опорно-двигательной системы, кожных, гинекологических и неврологических заболеваний [5].

Нередко в одном месте сочетаются горный и морской пейзажи, вдобавок, здесь расположена историческая часть и имеется большое количество геотермальных источников.

Теплый климат, многообразие и богатство природных ресурсов, выгодное геополитическое месторасположение, а также гарантированная поддержка со стороны руководства республики создают самые благоприятные условия для развития туризма и выгодных инвестиций в него.

Вот уже несколько лет республиканские власти прикладывают огромные усилия для того, чтобы превратить Дагестан в современный туристический край, удалось акцентировать внимание на необходимость дальнейшего развития единственного на юге России альтернативного варианта приморского туризма на дагестанском побережье Каспийского моря, не уступающего Черноморскому побережью по многим показателям.

Уже сегодня можно говорить о влиянии туристской составляющей на экономику республики. Удельный вес туризма в сфере услуг в настоящий момент составляет 11,1%. Правительством республики туризм определен как стратегическая бюджетообразующая отрасль экономики.

В республике предпринимаются меры по рациональному использованию имеющегося ресурсного потенциала и созданию условий для возрождения туризма на качественно новом уровне. Возросли объемы как въездного, так и выездного туристских потоков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. *Антюфеев Ф.В.* Большой Волгоград стоимостью сто миллиардов рублей // Социология города. 2008. №1. — С. 21–24.

2. *Птичникова Г.А.* Образ города-героя языком Сталинградского ампира: послевоенное восстановление Сталинграда// Социология города. 2010. — С. 28–36.

3. *Соколов И.И.* Анализ состояния территории юга России на основе методов пространственного планирования и их эффективного использования с учетом рекреационного потенциала // Интернет–Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. 2008. №1(5). — С. 4.

4. *Соколов И.И., Соколов А.И.* Система рекреационных территорий – основа экосистемы города // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. 2009. №15(34). — С. 234–239.

5. *Птичникова Г.А., Антюфеева О.А.* Материальное обозначение культурной памяти в пространстве города: сохранение и использование архитектурно-археологических памятников (на примере памятников римско-византийской культуры Сербии) //Социология города. 2011. №3. — С. 3–9.

Н.В. Иванова, Р.С. Чернов

ВЛИЯНИЕ ПРОЕКТОВ И ПОСТРОЕК ВЫПУСКНИКОВ–АРХИТЕКТОРОВ ВОЛГГАСУ НА РАЗВИТИЕ СПОРТА В Г. ВОЛГОГРАДЕ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Раскрываются особенности эволюции спортивных объектов, как типа архитектурного сооружения, определяются постройки выпускников-архитекторов, имеющие влияние на развитие спортивной архитектуры г. Волгограда.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет на протяжении 60 лет успешно готовит высокопрофессиональных специалистов для строительной отрасли и почти 38 лет осуществляется выпуск почётной профессии – архитектора, деятельность которого открывает перед человеком широкий круг возможностей, даёт шанс реализоваться с помощью своих проектов, в полной мере проявить фантазию, творческие способности и мастерство.

Архитекторы-выпускники ВолгГАСУ работают в различных направлениях проектно-строительной деятельности: строительстве жилых зданий и уникальных общественных сооружений, возведении культовых объектов, строительстве производственной сферы, ландшафтном проектировании и благоустройстве территорий, разработке интерьеров и многих других. Особо важное место в период подготовки к проведению мирового чемпионата по футболу 2018 в России (МЧ-2018) и заявке города Волгограда на мундиаль, занимает изучение опыта архитектурного проектирования, истории возведения спортивных сооружений нашими выпускниками, их влиянии на развитие особенностей городского спорта и инфраструктуры для спортсменов и болельщиков [1].

Эволюция спортивных сооружений как архитектурный тип общественных зданий в г. Царицыне можно сопоставить с их развитием на территории России, где основной предпосылкой физической активности служила необходимость подготовить выносливого бойца на военных тренировочных площадках. На ярмарочной площади, под стенами города устраивались народные кулачные бои и игрища, где продемонстрировали удаль и сила [2].

С развитием верховой езды как элемента военной подготовки родов войск и частью воспитания, в России стали возводиться манежи. Здание бывшего Конногвардейского манежа, в котором расположен Центральный выставочный зал Санкт-Петербурга – одно из немногих сохранившихся построек Лейб-гвардии Конного полка, возведенное в строгих формах русского классицизма в 1804–1807 годах, зодчим Джакомо Кваренги [2].

Вторая половина XIX века стала для России новым этапом развития спортивной активности. В 1889 году в Москве на льду «Петровки» состоялся первый в истории России чемпионат по конькобежному спорту. В г. Царицыне катком являлась замерзшая Волга, а с крутых берегов на подручных средствах катались взрослые и дети. Появился новый термин «физическая культура», который стал упоминаться в печати с 1908–1910 гг. После революции физическая культура и спорт стали всеобщим достоянием всестороннего физического развития. Для многих спортивных объектов, построенных в 40-х годах до Великой Отечественной Войны, в основу положены приемы античных спортивных сооружений, дополненных помещениями. Одним из таких

первых павильонов стал в 1938 году спортивный стадион в Черкизове, в Москве. К этому периоду относится строительство крытого сооружения теннисного павильона московского «Динамо». Прогресс строительной техники, появление новых материалов в строительстве привел ко многим изменениям в архитектуре спортивных сооружений, что в основном сказалось на формах крытых сооружений (спортивных залов, плавательных бассейнов), стадионов с трибунами большой емкости, а также на конструкции специальных устройств, например вышек для прыжков в воду. В функциональном отношении современные крытые спортивные объекты в основном сохранили общие с древними сооружениями черты. Например, система античных греческих спортивных сооружений, в особенности эллинистического периода, во многом схожа с современным и центрами физической культуры. На всех стадиях проектирования спортивных сооружений необходимо проявлять глубокий подход к всестороннему анализу истории становления и развития физической культуры и спорта в общественной жизни России, нашего города, а также основных тенденций международного спортивного и олимпийского движения. В условиях стремительного роста влияния спорта и олимпийского движения на мировое сообщество задача качественного проектирования данного типа сооружений представляется особенно актуальной. На волне Универсиады в 2013 году и Олимпиады в 2014, отечественное архитектурное проектирование несомненно выйдет на новый уровень качества спортивных сооружений [3].

В работах архитекторов-выпускников ВолгГАСУ прослеживается полет фантазии и одновременно функциональная обоснованность различных спортивных сооружений. Можно назвать такие проекты и постройки как Олимпийский водно-спортивный комплекс в Центральном районе А. Батищева (1994 г.), Реконструкция стадиона «Динамо» – Новая трибуна А.М. Дружинина (2001 г.), Физкультурно-оздоровительный центр в Красноармейском районе И.О. Нестеренко (1997 г.), Спортивный комплекс ВАГС в Краснооктябрьском районе И. Илышева (1989 г.), эскизный проект яхт-клуба в г. Волжском Э. Карамалиева (1992 г.), Реконструкция и развитие Центрального стадиона СК «Ротор» в Волгограде Ю.Б. Маркачева (2002 г.), проект Водно-спортивного комплекса В.В. Тамарова (2002 г.) и другие [4]. Спортивные комплексы в работах выпускников-архитекторов выполняют множество функций – от решения задач по осуществлению тренировок и соревнований локальных команд до проведения чемпионатов. В этих спортивных зданиях по проекту размещаются необходимые помещения, обеспечивающие все функции и поставленные перед архитекторами задачи. Пространство зонируется на функциональные зоны для спортсменов, посетителей, зрителей, площадки для выступлений спортивных команд, различные технические помещения и офисные блоки. В архитектуре спорткомплексов нашими выпускниками заложены современные тенденции проектирования, сочетающие знания экономических параметров строительства с опытом применения новейших конструкций и материалов [5].

Спортивные комплексы несомненно определили архитектуру и градостроительные особенности районов города Волгограда, так как в планировке учитывалось создание парковочных мест, благоустройство территории. При проектировании и строительстве спорткомплексов выпускники-архитекторы использовали опыт применения различных современных материалов для отделки помещений и площадок соревнований, качественного выполнения отделочных работ (покрытия полов, безопасное остекление и оформление ограждающих конструкций в соответствии с всеми требованиями спортивных ассоциаций), разметки пола, устройства освещения, но и правильной планировки трибун, распределения потоков зрителей, позволяющее безопасно проводить соревнования и необходимое информационное оснащение.

При подготовке к чемпионату мира 2018 в Волгограде представлен проект новой арены, гостиничного комплекса и вокзала для скоростных поездов, намечены зоны

для болельщиков, фан-клубов. По плану все это должно появиться на месте нынешнего Центрального стадиона и на прилегающей к нему территории. Определены и расходы на ЧМ: в целом для подготовки и проведения мирового первенства по футболу на территории Волгоградской области потребуется около 160 млрд. рублей.

Во все времена роль архитектора заключалась в позитивной трансформации пространства, его функциональном развитии и художественном наполнении, и, в конечном итоге – обогащении, преумножении культурного богатства. Оценка труда архитектора – в разработанных им проектах и реализованных постройках. Роль архитекторов-выпускников ВолгГАСУ в развитии строительства спортивных объектов в Волгограде достаточно высока. Но с приближением Олимпиады 2014 в Сочи, ЧМ 2018 по футболу и мы надеемся, что в Волгограде будет совершенствоваться и меняться инфраструктура города: будут строены новые развлекательные центры, гостиницы, кафе, дорожная сеть, выполнено благоустройство территории и ландшафтный дизайн, появятся новые спортивные объекты. А волгоградские выпускники-архитекторы смогут проявить творческие возможности и принять активное участие в важном событии для нашей страны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новости чемпионата мира 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.wc-2018.ru/city/volgograd/.

2. *Шипилов Р.В.* История возникновения и развития спортивных сооружений. М.: Стройиздат, 2001. — 85с.

3. Строительство спортивных сооружений и спорткомплексов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.feedevelop.ru.

4. *Олейников П.П., Вязьмин А.М.* Творцы истории. 70 лет Волгоградской организации Союза архитекторов России. Волгоград, 2008. —120с.

5. *Вязьмин А.М., Олейников П.П.* Архитекторы Волгограда. Волгоград.: Издатель, 2003. — 296 с.

Н.В. Иванова

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАФЕДРЫ В ПОДГОТОВКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО АРХИТЕКТОРА-БАКАЛАВРА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Раскрываются особенности формирования образовательной среды кафедры архитектурного вуза в период перехода на подготовку бакалавра-архитектора.

Процесс профессионально-личностного развития студентов - будущих специалистов зависит в вузе от множества факторов, определяющих конечный результат образовательного процесса. Одним из них является образовательная среда вуза и в частности, кафедры.

Образовательная среда как тема исследований изучалась в разных направлениях и с разных точек зрения. Так, образовательная среда учебных заведений рассматривалась как педагогический феномен (А.И. Артюхина), развития профессионального самосознания (И.В. Андреева), формирования экологической культуры (Н.И. Кужанова). Исследовалась также как средство развития творческой личности (В.А. Мастерова, С.В. Пимонова, И.А. Подольская), определения условий проектирования креативной образовательной среды (К.Г. Крешетников). В исследованиях Г.П. Мугуева образовательная среда вуза выступает как организационно-

педагогическая основа, проявляясь в таких его свойствах как единство деятельности, общения, отношений на основе внутреннего единства целей деятельности субъектов образовательного процесса, внутренней обусловленности саморазвития как самой системы, так и каждого субъекта [1].

Соглашаясь, с Б.Г. Бархиным, что образовательная среда архитектурного вуза направлена на создание и совершенствование творческих методов проектного моделирования, хотелось бы с позиции современного перехода на многоступенчатую подготовку архитекторов и освоения в настоящий момент ступени – бакалавр-архитектор, дополнить характеристики образовательной среды кафедры [2].

Расширение образовательных «полномочий» кафедры определили ряд нормативных документов Госкомвуза РФ, Меморандум Международного симпозиума ЮНЕСКО «Фундаментальное университетское образование» (1994 г.), Концепция модернизации российского образования на период до 2010 г., закон РФ «Об образовании» (1996 г.) и др. [3].

Преподавание на пропедевтических кафедрах архитектурного вуза сталкивается с наличием определенных проблем субъективного и объективного характера, таких как: инфантилизм ряда студентов; слабый исходный уровень знаний; недостаточность навыков самостоятельной работы; большой объем учебной информации; пренебрежительное отношение у части студентов к «неосновным» предметам (вариантной части) и низкая мотивация к их изучению; отсутствие или недостаточное количество учебников полностью отвечающих требованиям программы; увеличение интенсивного информационного воздействия, преподавание с использованием новых информационных технологий без оценки их негативного и позитивного воздействия на учащихся; наличие дисбаланса между темпами освоения и внедрения компьютерной техники технологий с отставанием развития остальных компонентов образовательной среды; отсутствие осознанного стремления к развитию профессионально-личностного потенциала на младших курсах архитектурного университета.

Подавляющее большинство учащихся считают, что профессиональный и личностный рост архитектора взаимосвязан. В связи с такой позицией, 15% опрошенных архитекторов-студентов и 25% студентов-дизайнеров архитектурного факультета убеждены, что за профессионально-личностное развитие ответственны преподаватель и студент (опросы 2012 года).

Некоторые студенты не задумывались, когда, «на каком курсе» следует начинать профессионально-личностное развитие (более 6% опрошенных учащихся), то есть они явно потеряли до 2 лет, а свое профессионально-личностное развитие начинали позже, обучаясь на старших курсах.

Возможность преодоления отмеченного положения достигается использованием особой образовательной среды кафедры – среды профессионально-личностного развития и саморазвития. В данном случае образовательная среда кафедры, по мнению А.И. Артюхиной становится развивающего типа при расширении ее информационно-знаниевого и общекультурного компонентов на основе современных педагогических и информационных технологий [4].

Так влияние образовательной среды кафедры ОАПРЖС ВолгГАСУ на студентов стало наиболее активным после того как преподаватели сделали упор на самостоятельную работу студентов, а ключевым элементом обучения стала исследовательская направленность. Опрос первокурсников в конце учебного года показал, что почти 99% обучающихся признают учебную работу хотя и сложной, но интересной, понимая необходимость перехода на новые формы методической работы, учитывая практическую основу подготовки бакалавра. Более 89% студентов заинтересовано относились к заданиям практических занятий, проявляя исследовательский и самостоятельный подход: оценивали себя как постоянно подготовленными по всем вопросам (17%), имели домашние заготовки для нескольких основных ответов или дополнений (10%), занимались по рекомендованной литературе и профильным журна-

лам на кафедре (4%), пользовались материалами Интернета более 37%, консультировались с преподавателями кафедры, знакомыми архитекторами (11%), постоянно посещали университетскую библиотеку (10%).

Показателем уровня заинтересованности в получении дополнительных знаний, навыков в исследованиях стало участие первокурсников-архитекторов в конкурсе ВолгГАСУ на лучшую научно-исследовательскую студенческую работу в честь празднования 60-летия университета (июнь 2012 года). Кафедра ОАПРЖС стала инициатором выполнения исследовательского проекта по изучению влияния творческих проектов, построек выпускников-архитекторов ВолгГАСУ на развитие архитектуры города Волгограда и области. В номинации конкурса «Архитектура, градостроительство, искусство» на кафедре была подготовлена и представлена 21 исследовательская работа, направленная на изучение архитектурного наследия выпускников-архитекторов. Студенты первого курса, собирая материал для исследований, знакомились с проектами и архитектурными постройками в Волгограде, встречались с их авторами, посетили ряд рабочих мест архитектора – мастерских. В своих работах студенты-архитекторы использовали предоставленный материал архивов и библиотек выпускников архитектурного факультета. Учащиеся проанализировали исторические этапы строительства в г. Волгограде, выделили работы выпускников по интересующей их тематике (культовое строительство, общественные здания, жилая архитектура, интерьер, спортивные сооружения, развитие генплана и др.) и постарались определить направления и характер влияния этих построек на совершенствование архитектуры нашего города. Наиболее интересными, полными по исследовательской части и представленным заключениям явились такие работы: «Вклад выпускников ВолгГАСУ в развитие дизайна интерьера» студ. гр. Арх-2-11 Люсовой Е.А., «Творческие работы выпускников-архитекторов ВолгГАСУ в развитии православной архитектуры Волгоградской области» студ. гр. Арх-2-11 Воронцова С.В., «Ландшафтный дизайн Волгограда» студ. гр. ДАС-2-11 Адельшиной Л.М. и «Влияние студентов-выпускников на развитие спортивной базы г. Волгограда» студ. гр. Арх-1-11 Чернова Р.С. В результате проведенных исследований на кафедре ОАПРЖС первокурсники приобрели новые понимания важности профессиональной деятельности архитектора, выпускники-архитекторы – оценки своей работы молодым поколением, передачи традиций, профессиональных навыков и приемов молодежи. При этом образовательная среда кафедры обогатилась выполнением следующих педагогических условий:

- ✓ междисциплинарностью, обеспечением взаимодействия всех областей знаний, методов и форм преподавания при приоритетности специальных архитектурных дисциплин (архитектурной графики, архитектурного проектирования и архитектурной композиции);
- ✓ развитием научной рефлексии, как механизма работы проектной деятельности и архитектурного творчества студентов;
- ✓ развитием общей и художественной культуры, духовности, нравственности, всемерное стимулирование творческой самостоятельности, воспитание эстетического вкуса;
- ✓ организацией образовательного процесса, как системы взаимодействия преподавателя и студента, направленной на развитие навыков профессионального мастерства, познавательной активности в сфере архитектурной деятельности, воображения;
- ✓ построением внеаудиторного процесса в соответствии с образовательными потребностями архитекторов и направленностью архитектурного образовании на развитие специфических исследовательских способностей и интеллектуальной активности студентов.

Специфика коллектива кафедры пропедевтического цикла заключается в том, что преподаватели имеют разное базовое образование: архитектурное, художественное, живописное, дизайнерское, педагогическое, которое расширяется за счет

совместителей профессорско-преподавательского состава из других вузов. Сотрудники кафедры имеют свои предпочтения в педагогических вопросах; приемы и методы в большей степени зависят от личности педагога и определяются его вкусами и творческими симпатиями, но условием успеха учебного проектирования является наличие сплоченного коллектива [2]. Коллектива педагогов, который формирует студентов-архитекторов и дизайнеров в процессе творческого проектирования, объединяя теорию и практику. Единство требований, подходов к воспитанию, вырабатывается постоянным обменом методического опыта, обоснований оценок результатов творческих поисков.

На уровне пропедевтического курса обучения закладываются основы преимущественно наглядно-визуального мышления. Формирование творческого мировоззрения, профессиональной культуры студента достигается в процессе учебного архитектурного проектирования через междисциплинарный комплексный метод, являющийся основным дидактическим принципом овладения студентами архитектурной профессии.

В среде кафедры у студента появляется возможность формирования профессиональной культуры, наблюдая или непосредственно участвуя в творческих исследованиях своих преподавателей, работа которых объединяет учебный процесс и научную деятельность. При этом формируется степень освоения студентами полученных от преподавателей знаний, умений, навыков, с выделением трех уровней профессионализма: предметный, теоретический, практический, на каждом из которых развивается определенный набор профессиональных характеристик, необходимый для решения специфических профессиональных задач. На начальном этапе обучения внешняя предметная деятельность выступает как исходный пункт совершенствования системы профессиональных характеристик, усвоения характеристик профессиональной деятельности (визуально-изобразительных и логико-семантических средств).

Можно отметить, что в кафедральной образовательной среде межсубъектное общение наиболее развито, и здесь присутствуют такие понятия как: преемственность, традиции, порядочность, надежность, душевная близость. Именно образовательная среда кафедры предоставляет больше возможностей для самопознания, самоопределения, саморазвития, создавая условия для установления и совершенствования психологического климата (доброжелательности, открытости в диалоге, уважения). Это нашло свое подтверждение при руководстве и выполнении исследовательских конкурсных работ первокурсниками, где образовательная среда кафедры способствовала вовлечению большого числа студентов в первый этап знакомства с азами научной работой.

Основные виды работы кафедры, это традиционно, учебно-методическая, научно-исследовательская, воспитательная. Однако, особенно для архитектурной образовательной среды нет необходимости разъединять учебную и воспитательную работу. Ведь педагоги, общаясь с молодежью, кроме обучения архитектурной профессии доносят до студентов понимание, что архитектура – сложное социокультурное явление, связанное с определенным образом мышления, выработкой активной жизненной установкой, развитием рефлексии. Последняя (рефлексия), направленная на формирование мотивов, выбора действий учащихся, выступает в виде обратной связи в учебном процессе. Это проявляется в самооценке своих достижений, поступков и мыслительной деятельности. В процессе развития рефлексии у студентов формируется способности аналитического мышления, они начинают самостоятельно видеть и определять проблемы в изучаемом материале; переносить знания, умения, навыки, систему умственной деятельности в новые нестандартные условия [5]. Оценке своих возможностей были посвящены опросы студентов до и после проведения исследовательского проекта по изучению влияния работ выпускников ВолгГАСУ на развитие архитектуры города. Если в начале более половины обучающихся студентов решили участвовать в работе, оценив положительно свои возможности (они отмечали: свободное время,

опыт написания рефератов в гимназиях, свой аналитический подход, возможность систематического выполнения, владение русским языком и др.), то к завершающему этапу подошли около 14% всех студентов потока. Таким образом почти у 35% студентов, изъявивших вначале желание заниматься научной работой, еще не сформировалась рефлексия, что выразилось в завышенной оценки ситуации. Последующая работа преподавателей кафедры с этими студентами, входящими в отмеченные ранее 35%, направленная на разбор самооценок, совместный анализ действий, мотивов, помогла определить реальные возможности учащихся на тот период. В дальнейшем эти студенты уже самостоятельно смогут правильно сформировать мотивы и произвести самооценку поступков, закрепив навыки рефлексии в своей деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Мугуев Г.П.* Формирование целостного образовательного пространства в многоуревневом профессиональном учебном заведении : автореф. дис…д-ра пед. наук. Якутск, 2010. — 40 с.

2. *Бархин Б.Г.* Методика архитектурного проектирования : учеб. метод. пособие. М.: Стройиздат, 1993. — 438 с.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 270100 Архитектура (квалификация (степень) "Бакалавр"). Утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 мая 2010 г. N 546 [Электронный ресурс]U. – Режим доступа: http//www.osu.ru/bachelor/fgos/270100b.doc.

4. *Артюхина А.И.* Образовательная среда высшего учебного заведения как педагогический феномен : автореф. дис… д-ра пед. наук. Волгоград, 2007. — 40 с.

5. *Иванова Н.В., Антонова Н.Н.* Инновационные технологии подготовки конкурентоспособного специалиста архитектора: монограф. Волгоград : ВолгГАСУ, 2011. — 191 с.

В.А. Игнатьев, А.В. Игнатьев

ПОЛУЧЕНИЕ МАТРИЦЫ ОТКЛИКОВ ПЛОСКОНАПРЯЖЕННОГО ТРЕУГОЛЬНОГО КОНЕЧНОГО ЭЛЕМЕНТА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Описан предлагаемый авторами алгоритм получения матрицы откликов плосконапряженного треугольного конечного элемента, необходимой для выполнения расчетов конструкций, находящихся в плоском напряженном состоянии по методу конечных элементов в смешанной форме.

В работах авторов [1, 2 и др.] показано, что МКЭ в форме смешанного метода имеет во многих случаях ряд преимуществ по сравнению с традиционным МКЭ в перемещениях. Однако для его широкого практического применения нужна библиотека и соответствующих им матриц откликов. В данной работе на основе идей, изложенных в [1, 2] предлагаются алгоритмы построения матрицы откликов плосконапряженного конечного элемента.

Простейшим конечным элементом при рассмотрении плоского напряженного состояния является треугольный элемент (рис. 1). Этот элемент нашел широкое применение в расчетах по МКЭ в форме метода перемещений и является хорошо изученным теоретически.

Однако в классической смешанной форме МКЭ этот элемент рассматривался только в работах авторов [1, 2]. В данной работе дано дальнейшее развитие идей этих работ.

Рассмотрим треугольный КЭ из изотропного материала, находящийся в плоском напряженном состоянии. Для такого состояния функция напряжений $\varphi(x, y)$ должна удовлетворять условию совместности деформаций

$$\frac{\partial^4\varphi}{\partial x^4}+2\frac{\partial^4\varphi}{\partial x^2\partial y^2}+\frac{\partial^4\varphi}{\partial y^4}=0, \tag{1}$$

имеющему бигармонический вид.

В соответствии с этим условием аппроксимирующую функцию для $\varphi(x, y)$ примем в виде

$$\varphi(x, y)=\alpha_1x^2+\alpha_2y^2+\alpha_3x^2y+\alpha_4xy^2+\alpha_5x^3+\alpha_6y^3. \tag{2}$$

В этом случае

$$\frac{\partial^4\varphi}{\partial x^4}=0,\quad \frac{\partial^4\varphi}{\partial x^2\partial y^2}=0,\quad \frac{\partial^4\varphi}{\partial y^4}=0,$$

т.е. условие (1) выполняется.

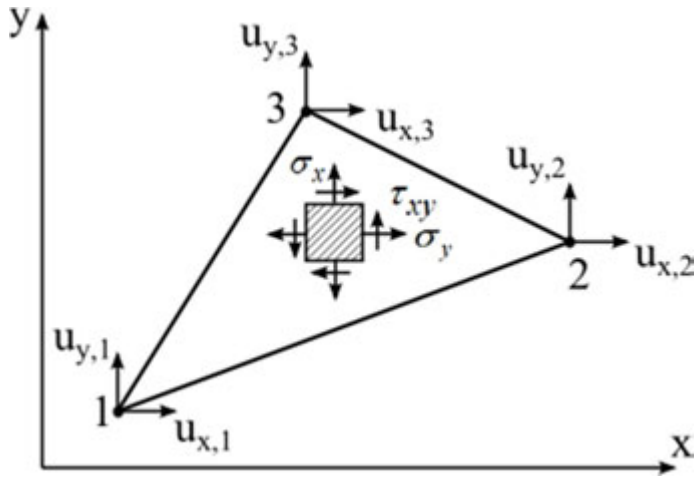


Рис. 1. Расчетная схема плосконапряженного треугольного конечного элемента

При отсутствии внешних нагрузок и объемных сил в поле конечного элемента напряжения определяются зависимостями.

$$\sigma_x=\frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2},\quad \sigma_y=\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2},\quad \tau_{xy}=-\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\partial y}. \tag{3}$$

С учетом (2) эти зависимости принимают следующий вид:

$$\begin{aligned}\sigma_x&=0+2\alpha_2+0+2\alpha_4x+0+6\alpha_6y,\\ \sigma_y&=2\alpha_1+0+2\alpha_3y+0+6\alpha_5x+0,\\ \tau_{xy}&=-(2\alpha_3x+2\alpha_4y).\end{aligned} \tag{4}$$

Выразим коэффициенты α через напряжения в узловых точках КЭ, представив в (4) координаты узлов

$$\begin{aligned}
&\sigma_{x,1} = 0 + 2\alpha_2 + 0 + 2\alpha_4 x_1 + 0 + 6\alpha_6 y_1,\\
&\sigma_{x,2} = 0 + 2\alpha_2 + 0 + 2\alpha_4 x_2 + 0 + 6\alpha_6 y_2,\\
&\sigma_{x,3} = 0 + 2\alpha_2 + 0 + 2\alpha_4 x_3 + 0 + 6\alpha_6 y_3,\\
&\sigma_{y,1} = 2\alpha_1 + 0 + 2\alpha_3 y_1 + 0 + 6\alpha_5 x_1 + 0,\\
&\sigma_{y,2} = 2\alpha_1 + 0 + 2\alpha_3 y_2 + 0 + 6\alpha_5 x_2 + 0,\\
&\sigma_{y,3} = 2\alpha_1 + 0 + 2\alpha_3 y_3 + 0 + 6\alpha_5 x_3 + 0,
\end{aligned} \tag{5}$$

или в матричной форме

$$\{\sigma_{x,t}\} = \left[\Phi_1(x_t, y_t)\right]\{\alpha_{2i}\}, \quad \{\sigma_{y,t}\} = \left[\Phi_2(x_t, y_t)\right]\{\alpha_{2i-1}\}, \tag{6}$$

где

$$t = (1,2,3),$$

$$\left[\Phi_1(x_t, y_t)\right] = 2\begin{bmatrix} 1 & x_1 & 3y_1 \\ 1 & x_2 & 3y_2 \\ 1 & x_3 & 3y_3 \end{bmatrix}, \quad \left[\Phi_2(x_t, y_t)\right] = 2\begin{bmatrix} 1 & y_1 & 3x_1 \\ 1 & y_2 & 3x_2 \\ 1 & y_3 & 3x_3 \end{bmatrix},$$

$$\{\alpha_{2i}\} = \lfloor \alpha_2, \alpha_4, \alpha_6 \rfloor^T, \quad \{\alpha_{2i-1}\} = \lfloor \alpha_1, \alpha_3, \alpha_5 \rfloor^T.$$

Из (6) находим:

$$\{\alpha_{2i}\} = \left[\Phi_1(x_t, y_t)\right]^{-1}\{\sigma_{x,t}\}, \quad \{\alpha_{2i-1}\} = \left[\Phi_2(x_t, y_t)\right]^{-1}\{\sigma_{y,t}\}, \tag{7}$$

или

$$\{\alpha_{2i}\} = \left[f^{(1)}\right]\{\sigma_{x,t}\}, \quad \{\alpha_{2i-1}\} = \left[f^{(2)}\right]\{\sigma_{y,t}\},$$

где

$$\begin{Bmatrix} \alpha_2 \\ \alpha_4 \\ \alpha_6 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} f_{11}^{(1)} & f_{12}^{(1)} & f_{13}^{(1)} \\ f_{21}^{(1)} & f_{22}^{(1)} & f_{23}^{(1)} \\ f_{31}^{(1)} & f_{32}^{(1)} & f_{33}^{(1)} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \sigma_x^{(1)} \\ \sigma_x^{(2)} \\ \sigma_x^{(3)} \end{Bmatrix}, \quad \begin{Bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_3 \\ \alpha_5 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} f_{11}^{(2)} & f_{12}^{(2)} & f_{13}^{(2)} \\ f_{21}^{(2)} & f_{22}^{(2)} & f_{23}^{(2)} \\ f_{31}^{(2)} & f_{32}^{(2)} & f_{33}^{(2)} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \sigma_y^{(1)} \\ \sigma_y^{(2)} \\ \sigma_y^{(3)} \end{Bmatrix}. \tag{7a}$$

Относительные деформации в области КЭ определяются выражениями

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E}(\sigma_x - \nu\sigma_y), \quad \varepsilon_y = \frac{1}{E}(\sigma_y - \nu\sigma_x), \quad \gamma_{xy} = \frac{\tau_{xy}}{G}. \tag{8}$$

С учетом (4) получаем

$$\begin{aligned}
&\varepsilon_x = \frac{2}{E}\left[(\alpha_2 - \nu\alpha_1) + (\alpha_4 - 3\nu\alpha_5)x + (3\alpha_6 - \nu\alpha_3)y\right],\\
&\varepsilon_y = \frac{2}{E}\left[(\alpha_1 - \nu\alpha_2) + (3\alpha_5 - \nu\alpha_4)x + (\alpha_3 - 3\nu\alpha_6)y\right],\\
&\gamma_{xy} = -\frac{2}{G}\left[\alpha_3 x + \alpha_4 y\right].
\end{aligned} \tag{9}$$

Эти же относительные деформации выражаются через перемещения u_x и u_y

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u_x}{\partial x},\ \varepsilon_x = \frac{\partial u_y}{\partial y},\ \gamma_{xy} = \frac{\partial u_x}{\partial y} + \frac{\partial u_y}{\partial x}. \tag{10}$$

Если аппроксимировать функции $u_x(x,y)$ и $u_y(x,y)$ в виде квадратных полиномов

$$\begin{aligned} u_x(x,y) &= a_1 x + a_2 x^2 + a_3 xy, \\ u_y(x,y) &= b_1 y + b_2 y^2 + b_3 xy, \end{aligned} \tag{11}$$

то, подставляя эти выражения в (10), получаем

$$\begin{aligned} \varepsilon_x &= a_1 + 2a_2 x + a_3 y, \\ \varepsilon_y &= b_1 + 2b_2 y + b_3 x, \\ \gamma_{xy} &= a_3 x + b_3 y. \end{aligned} \tag{12}$$

Сравнивая выражения для ε_x и ε_y в (9) и (12), находим:

$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{2}{E}(\alpha_2 - \nu\alpha_1), \quad a_2 = \frac{2}{E}(\alpha_4 - 3\nu\alpha_5), \quad a_3 = \frac{2}{E}(3\alpha_6 - \nu\alpha_3), \\ b_1 &= \frac{2}{E}(\alpha_1 - \nu\alpha_2), \quad b_2 = \frac{2}{E}(3\alpha_5 - \nu\alpha_4), \quad b_3 = \frac{2}{E}(\alpha_3 - 3\nu\alpha_6). \end{aligned} \tag{13}$$

Сравнивая выражения для γ_{xy} в (9) и (12), находим:

$$a_3 = -\frac{2}{G}\alpha_3, \quad b_3 = -\frac{2}{G}\alpha_4.$$

Следовательно, учитывая (13), должны выполняться соотношения

$$a_3 = \frac{2}{E}\left(3\alpha_6 - \nu\alpha_3\right) = -\frac{2}{G}\alpha_3, \quad b_3 = \frac{2}{E}\left(\alpha_3 - \nu \cdot 3\alpha_6\right) = -\frac{2}{G}\alpha_4.$$

Так как $G = \dfrac{E}{2(1+\nu)}$, то из этих соотношений следует: $\alpha_6 = k_1\alpha_3$, $\alpha_4 = k_2\alpha_3$, где $k_1 = -\dfrac{(2+\nu)}{2}$, $k_2 = -\dfrac{(1+\nu)}{2}$.

Таким образом, окончательно получаем следующие выражения для коэффициентов аппроксимирующих полиномов (11):

$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{2}{E}(\alpha_2 - \nu\alpha_1), \quad a_2 = \frac{2}{E}(k_2\alpha_3 - 3\nu\alpha_5), \quad a_3 = \frac{2}{E}(3k_1\alpha_3 - \nu\alpha_3), \\ b_1 &= \frac{2}{E}(\alpha_1 - \nu\alpha_2), \quad b_2 = \frac{2}{E}(3\alpha_5 - k_2\nu\alpha_3), \quad b_3 = \frac{2}{E}\alpha_3(1 - 3k_1\nu). \end{aligned} \tag{13a}$$

Так как число независимых параметров α_i уменьшилось до четырех $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_5)$, то до этого же количества может быть уменьшено и общее число независимых параметров a_i и b_i.

Для этого найдем из выражений для a_3 и b_3 в (13а)

$$\alpha_3 = a_3 \frac{E}{2(3k_1 - \nu)}, \quad \alpha_3 = b_3 \frac{E}{2(1 - 3\nu k_1)},$$

и, подставив эти значения α_3 в выражения для a_2 и b_2, получим

$$\begin{aligned} a_2 &= \frac{2}{E}(k_2 a_3 \frac{E}{2(3k_1 - \nu)} - 3\nu\alpha_5) = \frac{k_2 a_3}{3k_1 - \nu} - \frac{6\nu}{E}\alpha_5, \\ b_2 &= \frac{2}{E}(3\alpha_5 - b_3 \frac{Ek_2\nu}{2(1 - 3\nu k_1)}) = \frac{6}{E}\alpha_5 - b_3 \frac{k_2\nu}{1 - 3\nu k_1}. \end{aligned} \tag{13б}$$

Это означает, что квадратичные аппроксимирующие полиномы (11) будут однозначно определяться через значения координат углов треугольного КЭ по каждой из его сторон, т.е. обеспечиваться совместность деформаций КЭ не только в узловых точках, но и на межэлементных границах.

Выразим эти же компоненты векторов $\{a\}$ и $\{b\}$ через компоненты векторов перемещений $\{u_x\}$ и $\{u_y\}$ в узловых точках, используя (11)

$$\begin{aligned} u_{x,1} &= a_1 x_1 + a_2 x_1^2 + a_3 x_1 y_1, \\ u_{x,2} &= a_1 x_2 + a_2 x_2^2 + a_3 x_2 y_2, \\ u_{x,3} &= a_1 x_3 + a_2 x_3^2 + a_3 x_3 y_3, \\ u_{y,1} &= b_1 y_1 + b_2 y_1^2 + b_3 x_1 y_1, \\ u_{y,2} &= b_1 y_2 + b_2 y_2^2 + b_3 x_2 y_2, \\ u_{y,2} &= b_1 y_3 + b_2 y_3^2 + b_3 x_3 y_3. \end{aligned} \tag{14}$$

В матричной форме эта система уравнений имеет следующий вид:

$$\{u_{x,t}\} = [\Phi_3(x_t, y_t)]\{a\}, \quad \{u_{y,t}\} = [\Phi_3(x_t, y_t)]\{b\}, \tag{15}$$

где

$$t = (1,2,3),$$

$$[\Phi_3(x_t, y_t)] = 2\begin{bmatrix} x_1 & x_1^2 & x_1 y_1 \\ x_2 & x_2^2 & x_2 y_2 \\ x_3 & x_3^2 & x_3 y_3 \end{bmatrix}, \quad [\Phi_4(x_t, y_t)] = 2\begin{bmatrix} y_1 & y_1^2 & x_1 y_1 \\ y_2 & y_2^2 & x_2 y_2 \\ y_3 & y_3^2 & x_3 y_3 \end{bmatrix}. \tag{16}$$

Из (15) следует

$$\{a\} = [\Phi_3(x_t, y_t)]^{-1}\{u_{x,t}\}, \quad \{b\} = [\Phi_3(x_t, y_t)]^{-1}\{u_{y,t}\}, \tag{17}$$

или

$$\{a\} = \left[f^{(3)}\right]\{u_{x,t}\}, \quad \{b\} = \left[f^{(4)}\right]\{u_{y,t}\}.$$

Эти же векторы могут быть выражены через узловые значения напряжений, если в (13а) подставить $\{\alpha\}$ в соответствии с (7а). В матричной форме эти выражения имеют следующий вид

$$\{a\}=\frac{2}{E}\left[f^{(5)}\right]\{\sigma\},\quad \{b\}=\frac{2}{E}\left[f^{(6)}\right]\{\sigma\}, \tag{18}$$

где

$$\left[f^{(5)}\right]=\begin{bmatrix} f_{11}^{(1)} & f_{12}^{(1)} & f_{13}^{(1)} & -\nu f_{11}^{(2)} & -\nu f_{12}^{(2)} & -\nu f_{13}^{(2)} \\ 0 & 0 & 0 & k_2 f_{21}^{(2)}-3\nu f_{31}^{(2)} & k_2 f_{22}^{(2)}-3\nu f_{32}^{(2)} & k_2 f_{23}^{(2)}-3\nu f_{33}^{(2)} \\ 0 & 0 & 0 & (3k_1-\nu)f_{21}^{(2)} & (3k_1-\nu)f_{22}^{(2)} & (3k_1-\nu)f_{23}^{(2)} \end{bmatrix},$$

$$\left[f^{(6)}\right]=\begin{bmatrix} -\nu f_{11}^{(1)} & -\nu f_{12}^{(1)} & -\nu f_{13}^{(1)} & f_{11}^{(2)} & f_{12}^{(2)} & f_{13}^{(2)} \\ 0 & 0 & 0 & -k_2\nu f_{21}^{(2)}+3f_{31}^{(2)} & -k_2\nu f_{22}^{(2)}+3f_{32}^{(2)} & -k_2\nu f_{23}^{(2)}+3f_{33}^{(2)} \\ 0 & 0 & 0 & (1-3\nu k_1)f_{21}^{(2)} & (1-3\nu k_1)f_{22}^{(2)} & (1-3\nu k_1)f_{23}^{(2)} \end{bmatrix},$$

$$\{\sigma\}=\left[\sigma_{x,1},\sigma_{x,2},\sigma_{x,3},\sigma_{y,1},\sigma_{y,2},\sigma_{y,3}\right].$$

Приравнивая соответствующие выражения в (17) и (18), т.е.

$$\{a\}=\frac{2}{E}\left[f^{(5)}\right]\{\sigma\}=\left[f^{(3)}\right]\{u_{x,t}\},\quad \{b\}=\frac{2}{E}\left[f^{(6)}\right]\{\sigma\}=\left[f^{(4)}\right]\{u_{y,t}\}, \tag{19}$$

запишем их в виде одного уравнения

$$[A]\{\sigma\}=[F]\{u\}, \tag{20}$$

где

$$[A]=\frac{2}{E}\begin{bmatrix} f^{(5)} \\ f^{(6)} \end{bmatrix},[F]=\begin{bmatrix} f^{(3)} & 0 \\ 0 & f^{(4)} \end{bmatrix},\{u\}=\begin{Bmatrix} u_{x,t} \\ u_{y,t} \end{Bmatrix},\{\sigma\}=\begin{Bmatrix} \sigma_{x,t} \\ \sigma_{y,t} \end{Bmatrix},(t=1,2,3) \tag{21}$$

Выделив в векторах $\{\sigma\}$ и $\{u\}$ компоненты, относящиеся к неизвестным основной системы смешанной формы МКЭ для рассматриваемого элемента (рис. 2), получим после соответствующих преобразований выражения (21) уравнение следующего вида:

$$\begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}\begin{Bmatrix} \sigma_t^{(1)} \\ \sigma_t^{(2)} \end{Bmatrix}\{\sigma\}=\begin{bmatrix} F_{11} & F_{12} \\ F_{21} & F_{22} \end{bmatrix}\begin{Bmatrix} u_t^{(1)} \\ u_t^{(2)} \end{Bmatrix}, \tag{22}$$

где

$$\{u_t^{(1)}\}=\lfloor u_{x,1},u_{y,1},u_{y,2}\rfloor^T,\{u_t^{(2)}\}=\lfloor u_{x,2},u_{x,3},u_{y,3}\rfloor^T,$$

$$\{\sigma_t^{(1)}\}=\lfloor \sigma_{x,1},\sigma_{y,1},\sigma_{y,2}\rfloor^T,\{\sigma_t^{(1)}\}=\lfloor \sigma_{x,2},\sigma_{x,3},\sigma_{y,3}\rfloor^T,$$

$\left\{u_t^{(1)}\right\}$ и $\left\{\sigma_t^{(2)}\right\}$ — подвекторы основных неизвестных.

Перенеся подвекторы основных неизвестных в левую часть, получим

$$\begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}\begin{Bmatrix} \sigma_t^{(1)} \\ \sigma_t^{(2)} \end{Bmatrix}\{\sigma\}=\begin{bmatrix} F_{11} & F_{12} \\ F_{21} & F_{22} \end{bmatrix}\begin{Bmatrix} u_t^{(1)} \\ u_t^{(2)} \end{Bmatrix}, \tag{23}$$

В краткой записи

$$[D_1]\left\{\frac{u^{(1)}}{\sigma^{(2)}}\right\}=[D_2]\left\{\frac{\sigma^{(1)}}{u^{(2)}}\right\}.$$

Отсюда следует:

$$[D]\left\{\frac{u^{(1)}}{\sigma^{(2)}}\right\}=\left\{\frac{\sigma^{(1)}}{u^{(2)}}\right\}, \qquad (24)$$

где $[D]=[D_2]^{-1}[D_1]$ – матрица откликов КЭ.

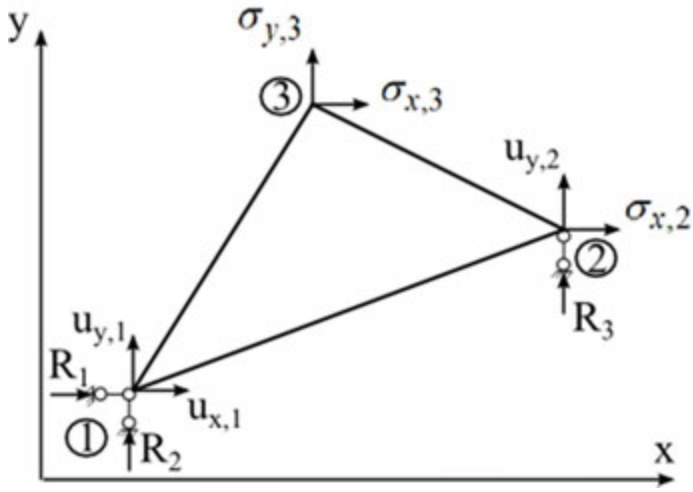


Рис. 2. Основная система смешанной формы МКЭ для рассматриваемого КЭ

По этому алгоритму вычисляются все коэффициенты матрицы откликов кроме грузовых. Поэтому проверкой корректности (24) будет выполнение теоремы о взаимности реакций и перемещений, т.е. $\tilde{\delta}_{st}=-\tilde{r}_{ts}$.

Нахождение грузовых коэффициентов R_p, Δ_p может быть выполнено с использованием того же алгоритма при заданном законе распределения вешней нагрузки по области КЭ или на его контуре.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Игнатьев В.А., Игнатьев А.В., Жиделев А.В.* Смешанная форма метода конечных элементов в задачах строительной механики. - Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2006 — 172 с.

2. *Игнатьев В.А., Игнатьев А.В.* Усовершенствованный алгоритм построения матрицы откликов для изгибаемого треугольного конечного элемента. // Состояние, проблемы и перспективы развития социально-ориентированного строительного комплекса на региональном уровне: материалы II Российской научно-технической интернет - конференции посвященной 10-летию Себряковского филиала ВолгГАСУ и 60-летию ВолгГАСУ, 12 марта 2012 года, г. Михайловка / Администрация Волгоградской области и [др.]. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2012. — С. 74–81.

С.Ю. Калашников, П.П. Олейников, В.В. Серебряная, Е.П. Олейникова

ИСТОРИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ВОЛГГАСУ В СИСТЕМЕ РАССЕЛЕНИЯ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрены исторические аспекты, связанные с местоположением Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Приведены данные о размещавшихся в доме купца Шлыкова (корп. «А» ВолгГАСУ) учреждениях и организациях за время от его постройки до 1952 г. Показана атрибутика зданий и сооружений, прилегающих к корпусам будущего университета в период формирования окружающей застройки.

Волгоградскому государственному архитектурно-строительному университету 60 лет. Возраст солидный. Отмечающийся юбилей учебного заведения, даёт повод обратиться к истории формирования его архитектурного образа. Образ комплекса – «образ места», является неотъемлемой частью культурного ландшафта города. В историко-культурном наследии Волгограда здания ВолгГАСУ представляют «смену вех», в которых отразились стилистические веяния, обусловленные потребностями времени (конец XIX – начала XX вв., 50-х, 80-х гг. XX в.). Университет расположен в Ворошиловском районе Волгограда. С градостроительной точки зрение территория района начала формироваться еще в начале 18 века, после пожара 1727 года, уничтожившего значительную часть Царицына. За рекой Царицей погорельцам была выделена бесплатно и в вечное пользование земля для постройки новых домов.

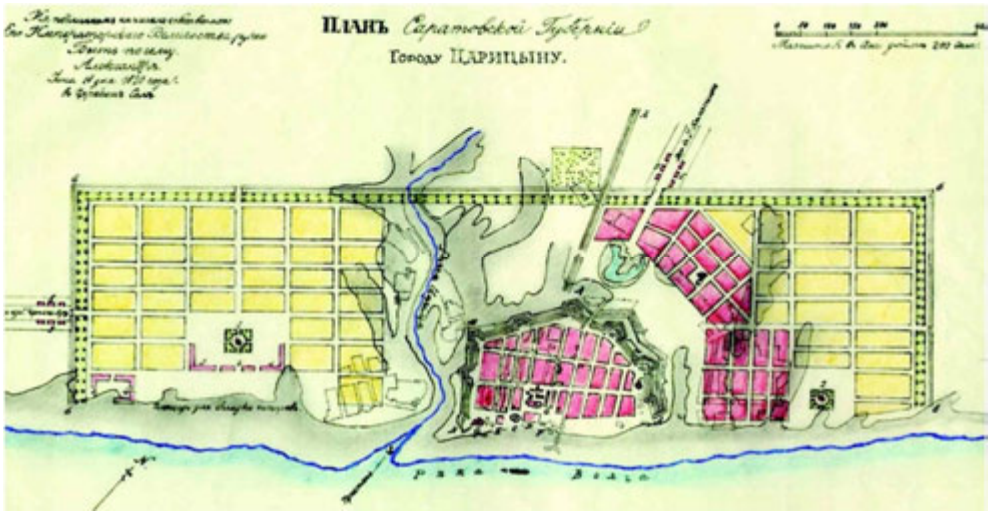


Фото 1. План городу Царицыну. 1820 г.
Рисунок А.В Родионова

В 1820 году «уездному городу Саратовской губернии Царицыну» был преподан план, «высочайше» утвержденный Александром I. По этому плану городу придавалась форма правильного, вытянутого вдоль Волги, четырехугольника, прости-

равшегося от теперешней 13-й Гвардейской улицы в Центральном районе до Баррикадной улицы в Ворошиловском районе. Регулярная уличная сеть состояла из улиц, параллельных Волге и ей перпендикулярных. Места, неудобные для застройки, были оставлены белыми. По периметру новая планировка Царицына имела бульварное полукольцо. Для церквей, рынка и складов выделялись кварталы в прямой сетке улиц.

Характерным для этой планировки приемом является трассировка продольных улиц с игнорированием каньона р. Царицы, через которую улицы как бы «перепрыгивали», продолжаясь на противоположном берегу. Следует признать этот прием планировки хотя и элементарным, но практически очень плодотворным. Строительство в Зацарицынской части велось по последнему слову градостроительной техники того времени. Планировалось создать 5 улиц, идущих параллельно Волге, и 6 перпендикулярных им. Направления этих улиц сохранились и сегодня: Липецкая, Академическая (бывшая Дубовская), Козловская, Рабоче-Крестьянская (бывшая Княгининская), Циолковского (бывшая Каширская, затем им. Минина). План 1820 года был осуществлен в наиболее полной форме в центральной части Ворошиловского района.

Фото 2. Зацарицынский район (2 часть города) в начале XX века.
Вид со стороны ул. Астраханской (ныне Советской)
в сторону ул. Царевской (ныне Пугачевской)

Четкая планировка его осталась и в окончательных проектах планировки, в которых лишь укрупнены некоторые кварталы. До начала XX века территория района входила просто в Зацарицынскую часть города Царицына.

В 1920-х годах были предприняты первые шаги административно-территориального деления Царицына, когда пос. Минина и территория государственного лесопильного завода были включены в городскую черту Сталинграда.

В начале 1930-х городские посёлки были переименованы в районы. Один из них — Мининский — чуть позже был назван Ворошиловским, затем Советским районом города (с 1948 года). 2 апреля 1935 года постановлениями бюро Сталинградского горкома ВКП (б) и президиума Сталинградского горсовета в городе было создано 4 районных совета: Ерманский, Ворошиловский, Кировский, Дзержинский. 6 ноября 1975 года в результате разукрупнения Советского района был вновь образован Ворошиловский район.

Фото 3. План г. Царицына в 1924 г.

Фото 4. Набережная Волги Зацарицынской части. Вид в сторону центра

Здание, в котором начал функционировать с 1952 г. Сталинградский институт инженеров городского хозяйства было построено в начале 20 века известным царицынским купцом-лесоторговцем Александром Михайловичем Шлыковым[1]. Это был жилой дом купца Шлыкова и механические мастерские. На плане Царицына начала XX века эти постройки располагались в границах ул. Елецкая (сейчас Огарева), Каширская (Циолковского), Дубовская (Академическая), Коломенская (Красносвободская), что соответствовало кварталу № 30. Рядом располагались некоторые здания, сохранившиеся и до наших дней: в квартале № 26, на северо-западе, был построен

[1] Шлыков Александр Михайлович – Царицынский купец 2-й гильдии, его тщанием в 1903 году в г. Царицыне была построена каменная Крестовоздвиженская церковь; владелец недвижимого имущества в г. Царицыне (на 1 сентября 1914 года – оценивается в 6856 руб.), имеет право на участие в городских выборах.

еще один дом купца Шлыкова, позже, с 1910 года, в нем располагалась 4-я женская гимназия (кинотеатр «Гвардеец», сейчас «Казачий театр»), напротив, по улице Княгининской (Рабоче-Крестьянской), был еще один дом Шлыкова 2-й мужской гимназии, в котором перед войной, после перестройки, размещался исторический факультет педагогического института. По улице Коломенской в квартале №25 в конце XIX века была построена школа (сейчас институт усовершенствования учителей). На северо-востоке, по улице Дубовской, формировалась Зацарицынская площадь, здесь в конце XIX века построены торговые лавки, а в 1930 г. был запроектирован один из крупнейших рынков города. По улице Каширской, на северо-востоке, в конце XIX века построена церковно-приходская школа (до войны средняя школа им. Софьи Перовской, сейчас Росторгреклама).

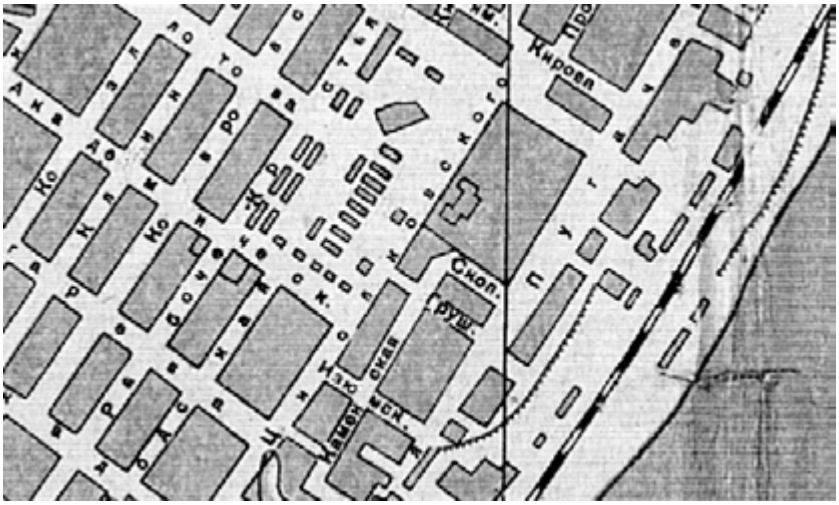


Фото 5. План Ворошиловского района в начале 1930-х годов.

Фото 7. Средняя школа им. С. Перовской (до войны), сейчас – Росторгреклама

Архитектура Зацарицынского района в первую очередь характеризовалась зданиями, построенными в «кирпичном» стиле в конце XIX начале XX веков. К ним можно отнести культовые здания – церковь Вознесения Господня (1864 г.) на Зацарицынской площади (район торгового центра), Крестовоздвиженская церковь на улице

Козловской (построена в 1903 г.), татарскую мечеть Зацарицынской части (конец XIX в.), а также градостроительный комплекс по ул. Царевской (Пугачевской) в границах улиц Калинина – Иркутская.

В 1913 г. в Царицыне произошло важное событие – открылся трамвай, один из первых в России. Трамвай ходил и в Зацарицынскую часть города, поэтому можно считать, что транспортная доступность этого района с центром была решена хорошо.

Наши архивные поиски показали, что перед революцией в здании по ул. Дубовская, 1 (Академическая, 1) размещались реальное училище и учительская семинария. В 1918 г. по этому адресу открывается Сталинградский образцовый педагогический техникум. В 1935 г. он находился в системе Наркомпроса РСФСР и подчинялся непосредственно КрайОНО.

Организованный в первые годы революции, техникум получает в свое распоряжение оборудование кабинетов и библиотеки бывшего реального училища и учительской семинарии.

Фото 8. Улица Княгининская (Рабочее-Крестьянская) в 1913 г.

Техникум имел два отделения, школьное, которое готовило учителей начальных школ и заведующих школами и дошкольное отделение, которое готовило воспитательниц и методистов детских садов и заведующих детсадами. Для поступления, кроме общих дисциплин, требовалось пройти испытания по географии.

На 1 сентября 1935 г. общее число учащихся составляло 453 человека, в том числе, на вечернем – 89 человек. А норма приема была 150 человек на дневное обучение и 40 человек – на вечернее. За 15 лет существования техникум выпустил более 1000 учителей и воспитателей.

Педагогический персонал техникума составлял в 1935 г. 34 человека. В техникуме имелись кабинеты физико-химический, естествознания, педагогический и военный. Библиотека насчитывала 22 тысячи томов что, конечно, было весьма солидным показателем для той поры.

Сталинград среди городов Советского Союза в предвоенные годы занимал особое место. Получив имя вождя и, как следствие, соответствующее отношение центральных властей, город начал интенсивно развиваться. Выиграв «тендер» на строительство тракторного завода у Ростова-на-Дону, Воронежа, Таганрога, Сталино, Запорожье, Харькова, Сталинград ворвался в эпоху индустриализации семимильными шагами. В 1932 г. из Саратова в Сталинград был переведен центр Нижневолжского края, это сказалось в дальнейшем и на развитии всех отраслей городского хозяйства, в том числе на архитектуре, строительстве и проектном деле. Изменения коснулись и Ворошиловского района. Началось благоустройство улиц, в частности Рабоче-Крестьянская была заасфальтирована в 1936 году, в 1938 году начато строительство крупного мелькомбината на этой же улице.

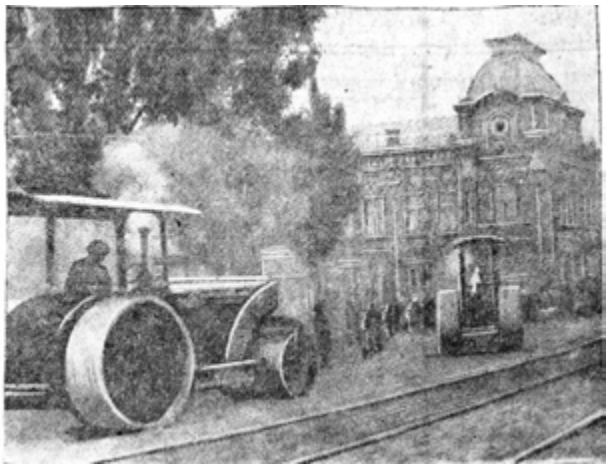


Фото 9. Заливка асфальтом ул. Рабоче-Крестьянской. 1936 г.

В 1937 году выполнен проект реконструкции рынка Ворошиловского района. Проект разработан архитектурно-планировочной мастерской горсовета. К середине 30-х годов это был крупнейший рынок города, он возник стихийно, возле церкви приезжающие из окрестных деревень крестьяне выстраивали сотни своих подвод с сельскохозяйственными продуктами. Торгующие организации города начали затем заполнять площадь десятками выстроенных на скорую руку убогих деревянных ларьков. Рядом с продуктовыми лавками торговали углем, дегтем и керосином. Между галантерейным и молочным магазинами расположена слесарная мастерская. В общем, антисанитария была ужасная, площадь была не только не заасфальтирована, но и не замощена. Проектом реконструкции предусматривалось построить не только новый базар, но и хорошо организовать его. С этой целью базарная площадь разбивалась на несколько крупных участков, где сосредотачивался определенный вид торговли. Центр базара, на месте разрушенной церкви Вознесения Господня, займет огромный крытый рынок, в котором предусматривалось устройство холодильника для длительного хранения продуктов. Вся площадь базара асфальтировалась, в центре предусматривалось устройство фонтана, газонов, цветников, электроосвещения, в общем этому месту придавался вполне цивилизованный вид. За два года предполагалось освоить полтора миллиона рублей.

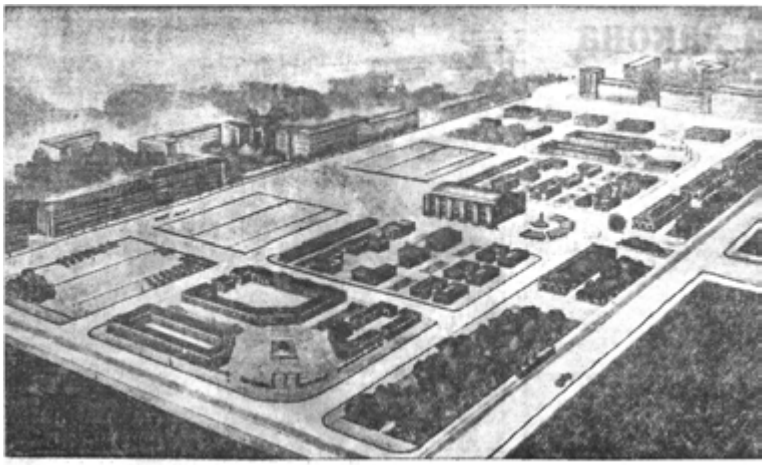


Фото 10. Проект реконструкции рынка Ворошиловского района

В Ворошиловском районе проектировались и строились жилые здания, поликлиники, общежития. Сейчас в Волгограде сохранилось несколько жилых домов специалистов, построенных в 1930 годах и восстановленных после войны. Это дом грузчиков, который возводился на ул. Рабоче-Крестьянской хозяйственным способом на средства порта и был введен в эксплуатацию в 1937 г., автором проекта стал известный Сталинградский проектировщик инженер И. Летюшов. Дом консервщиков, спроектированный архитектором облпроекта М. Цубиковой также построен на ул. Рабоче-Крестьянской, через дорогу от дома грузчиков, после войны он был восстановлен по проекту архитектора А. Кулева.

Фото 11. Жилой дом консервщиков на ул. Рабоче-Крестьянской. 1936 г.
Архит. М. Цубикова. Восстановлен в 1948 г. по проекту архит. А. Кулева

Фото 12. Дом грузчиков на ул. Рабоче-Крестьянской.
Архит. И. Летюшов. 1940 г.

Сталинградский строительный институт функционировал в городе в 1930–1933 гг. и был закрыт из-за экономических трудностей в стране, но уже через несколько лет стало понятно, что нехватка строительных кадров сильно тормозит развитие многих отраслей народного хозяйства. В прессе стали появляться публикации об организации в краевом центре строительного института, одна из которых представлена ниже.

Сталинградскому краю необходим строительный институт

Развернутое промышленное и коммунальное строительство в Сталинградском крае требует высококвалифицированных кадров. А между тем, мы не располагаем еще на стройках специалистами, которые обеспечивали бы хорошее качество и быстрое снижение себестоимости строительства. Те люди, которые работают, в подавляющем большинстве состоят из практиков и, в лучшем случае, техников. Они хотят получить и пополнить теоретическое образование, но очень часто сталкиваются с отсутствием такого учебного заведения, где можно было-бы это сделать.

Так как на территории нашего края (да и вообще по Волге, от Казани до Астрахани) нет специальных учебных заведений, возникает вопрос о создании в Сталинграде строительного института.

Институт должен готовить инженеров-прорабов, инженеров-конструкторов и архитекторов, инженеров по стройматериалам и санитарной технике.

Все условия для открытия строительного института имеются. В прошлом в Сталинграде, хотя и очень краткий срок, подобный вуз существовал. Было начато даже строительство специального здания, которое уже на 60 проц. готово. После закрытия института оно перешло в новому владельцу, который его очевидно не освоит.

В целях ускорения дела, теперь же надо создать инициативную группу, состоящую из представителей заинтересованных учреждений и организаций, которые должны не только проработать вопрос, но одновременно выявить целесообразность и возможность перевода в Сталинград новочеркасского коммунально-строительного института.

Инженер ЗУБКОВ, профессор ПОДГОРНЫЙ, инженер СТАРКМЕТ, инженер ВОЛОШИНОВ, профессор ИЛЬИНСКИЙ, председатель крайсовета «ЗОТ» ЮШКОВ, ПОПОВ, МАТВЕЕВ, директор Крайпрогора САКС, АЛЕКСЕЕВ, БЕЛЯКОВ, ДОБРИНСКИЙ, ХОМУТОВ, АРТАМОШКИН, ДОБРЫНИН, главный инженер горКО КАЛИНИЧЕНКО, инженер ДРОЗДОВ, главный инженер Судоверфи СЕРГЕЕВ, старший инженер крайКУ ШНЕЙДЕР и ЩЕРБАКОВ.

Фото 13. «Сталинградская правда», 21 мая 1935 г.

Интересным в ней является то, что статью подписали работавший в то время главным инженером городского коммунального отдела Петр Петрович Калиниченко, ставший в 50-е годы деканом строительного факультета нашего вуза. Он, кстати, спроектировал и построил немало зданий в довоенном Сталинграде. Статью подписали известные теперь инженеры и архитекторы: Е.А. Волошинов – руководитель управления губернского инженера, инженер-архитектор А.М. Старкмет, по проектам которого в довоенном Сталинграде построено более 50 зданий, директор Крайпрогора А. Сакс, руководивший также строительством набережной первой очереди, архитектор Артамошкин, инженер-архитектор А.В. Дроздов, автор многих зданий в довоенном и послевоенном городе, инженер Г.Д. Шнейдер работавший главным инженером строительства гостиницы №1 (Интурист) и главным инженером 2-го Стройтреста, он же был одним из авторов проекта здания НКВД на набережной Сталинграда (в 1938 г. репрессирован).

Таким образом, перед войной территория, прилегающая к корпусам будущего горхоза, была застроена как зданиями царицынской архитектуры, так и современными, на тот период времени, постройками.

Фото 14. Дот на углу ул. Академической и Рабоче-Крестьянской

Фото 15. Зенитчики оборудуют позиции на ул. Академической

Огненный смерч Сталинградской битвы пронесся и по Ворошиловскому району. Защитники города оборудовали свои позиции в каждом доме, в каждой квартире. Не оказалась в стороне и территория Ворошиловского района. На улице Академической были устроены укрепления, оборудованы позиции зенитчиков и т.д. Особенно жестокие бои проходили за элеватор, который защищали моряки-североморцы. В 1974 г. здесь возведен памятник героям-североморцам, авторами проекта которого стали наши преподаватели скульптор П.Л. Малков и архитектор Г.В. Коваленко. Разрушения, полученные Ворошиловским районом, хорошо видны на аэрофотосъемке марта 1943 г. На снимке видно, что практически не осталось ни одного здания, не пострадавшего в той или иной степени. Были разрушены и корпуса будущего горхоза, кинотеатр «Гвардеец», торговые лавки рынка, здание школы им. С. Перовской, институт усовершенствования учителей, жилые дома грузчиков и консервщиков.

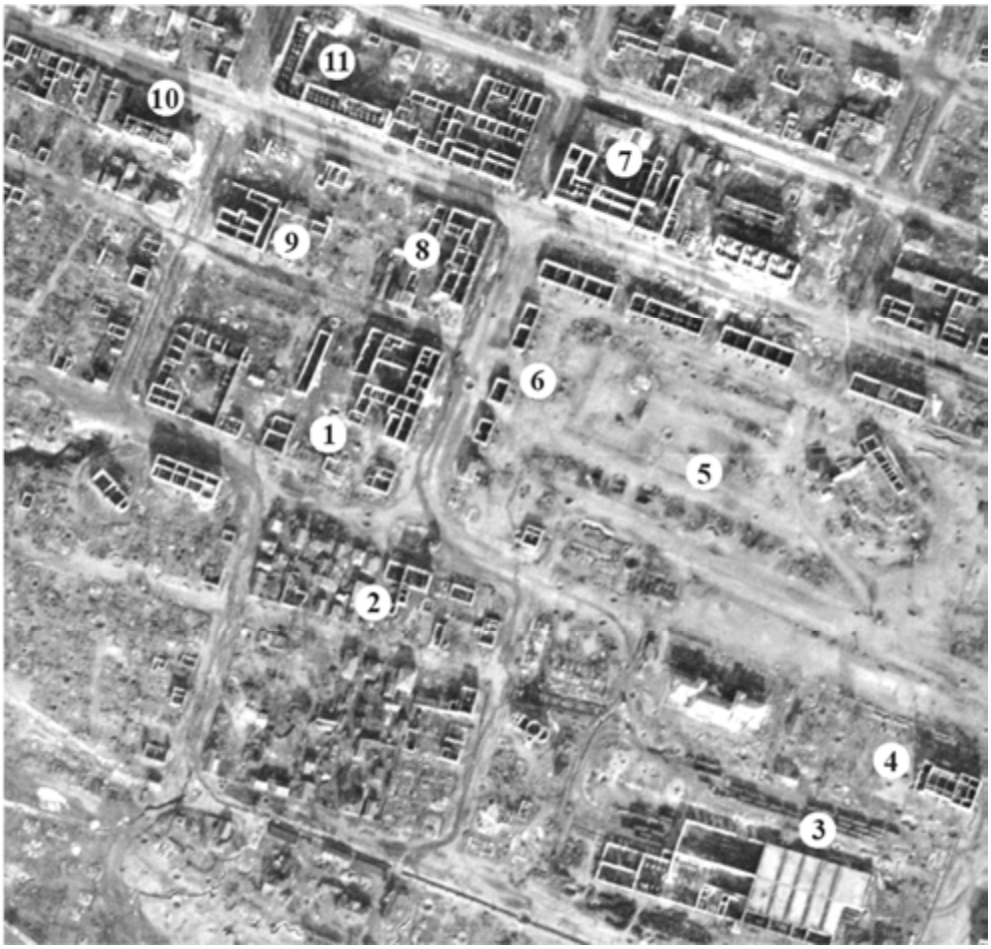


Фото 16. Разрушения в Ворошиловском районе. Аэрофотосъемка 1943 г.:
1 — корпуса будущего горхоза; 2 — Росторгреклама;
3 — трамвайное депо; 4 — клуб трампарка; 5 — рынок;
6 — торговый лавки; 7 — исторический факультет педагогического института;
8 — кинотеатр «Гвардеец»; 9 — институт усовершенствования учителей;
10 — дом консервщиков; 11 — дом грузчиков.

Первые послевоенные годы были трудными, отстраивать пришлось практически весь город, на сохранившихся фундаментах зданий возводились новые, а по возможности, восстанавливались старые постройки. Многие здания в Ворошиловском районе были восстановлены, среди них кинотеатр Гвардеец (ныне казачий театр), пожарная часть, педагогический институт, институт усовершенствования учителей и другие. В 1946 году здания Сталинградского образцового педагогического техникума (бывший дом Шлыкова) восстанавливалось по проекту архитекторов В. Кубикова и Л. Флорианского, но уже как ремесленное училище коммунальников. Это был проект реконструкции существующих зданий по ул. Академической и проект нового строительства по ул. Циолковского. Разрешение на производство работ в 1947 г. выдается Сталинградкультттресту. В этом же году начинаются работы, которые были закончены в 1948 г. Общая кубатура составляла 41200 м^3. Стоимость строительства должна была обойтись в 4885,3 тыс. руб.

При производстве земляных работ вскрывались фундаменты царицынских зданий, сваи, старые колодцы и т. д. При восстановлении коробки архитекторы сохранили прежний фасад здания, выполненный в кирпиче с расшивкой швов. При восстановлении так же кладка выполнялась «под расшивку».

Художественная выразительность главных фасадов дома Шлыкова достигалась средствами «кирпичного стиля», широко распространённого в архитектуре Нижнего Поволжья, особенно в Царицынском и Камышинском уездах. Поэтому архитекторы восстанавливают прежний декор, для чего Горпромстрой специально изготовляет лекальный кирпич.

Фото 17. Немецкие военнопленные на ул. Рабоче-Крестьянской. Справа в углу – дом грузчиков. Снимок сделан с дома консервщиков. Февраль 1943 г.

Пройдет несколько лет и в декабре 1951 г. министр коммунального хозяйства РСФСР П. Сурин подпишет документ о создании в 1952 г. Сталинградского института инженеров городского хозяйства, который и будет размещен по адресу: Академическая, 1, т.е. в корпусах бывшего ремесленного училища коммунальников.

Архитектурно-пространственный комплекс ВолгГАСУ, по существу, можно понимать как достопримечательное место, так как это творение прошлых и современных архитекторов, фрагмент исторической градостроительной планировки и застройки Ворошиловского района. Из стен университета вышли крупные специалисты, учёные известные далеко за пределами города.

Конечно, университет будет расширяться, будет меняться его архитектура. Достопримечательное место впишется в настоящее, станет неотъемлемой частью существующего комплекса. В историю его строительства возможно войдут новые имена архитекторов, подготовленных на архитектурном факультете университета.

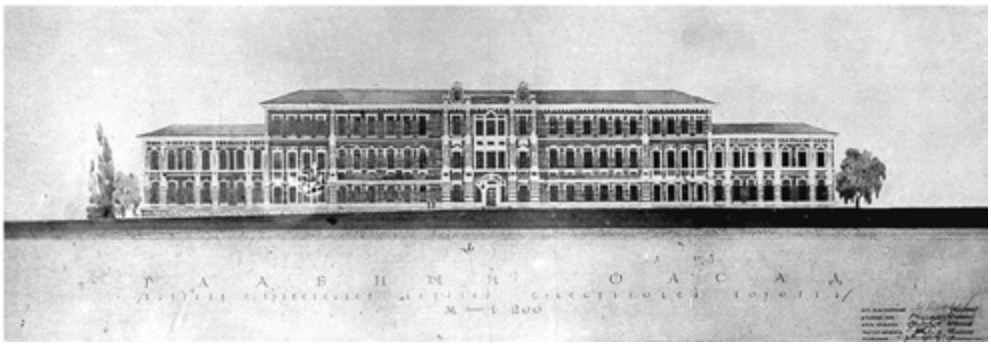


Фото 18. Ремесленное училище коммунальников по ул. Академической (сейчас корпус «А» ВолгГАСУ). Новое строительство и реконструкция существующих зданий. 1946 г. Архит. В. Кубиков, Л. Флорианский

Е.В. Калашникова, Г.М. Барсуков, Н.Л. Титоренко

ПЕШЕХОДНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЦЕНТРОВ ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДА)

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Проблема освобождения общественных центров от транспортного движения в настоящее время актуальна и она решается во многих отечественных и зарубежных городах. В городе Волгограде эта проблема должна найти своё отражение. В статье предлагаются пути её решения в общественных центрах города, где наибольшее интенсивное движение транспорта и пешеходов.

Во второй половине XX и начале XXI веков автомобильный транспорт проник во все сферы структурных элементов городов. Процесс этот усугубляет противоречия между транспортом и пешеходами. Ежегодно на улицах и площадях городов погибает до 30 тысяч жителей и до 300 тысяч становятся калеками, кроме того, автотранспорт ухудшает экологическое состояние окружающей среды в пространстве движения пешеходов. В связи с этим в общественных центрах для пешеходов необходимо создавать бестранспортные пространства, в которых они должны чувствовать себя комфортно.

Создание зон пешеходного движения в местах массового скопления населения исключат эти негативные явления, и люди будут изолированы от транспорта и находится в пространстве высокой степени благоустройства и экологически чистой городской среде.

Пешеходная улица – это система пешеходного движения, изолированная от городского транспорта с интересным архитектурно-художественным пространством и многофункциональными элементами благоустройства.

Пешеходные системы не только концентрируют архитектурные достопримечательности, традиционные и новые типы среды, ландшафты и виды. Они наиболее отчётливо воплощают принципы отношения к наследию, ценностные ориентиры городской культуры. В современной архитектуре и дизайне организация пешеходных пространств является одной из приоритетных сфер и может служить свидетельством умения примирить творческие амбиции, социальную и коммерческую эффективность с уважением к тому, что создавалось веками.

Организация удобного и безопасного пешеходного движения стала одной из актуальных задач современного градостроительства. Особенно острой проблема пешехода обозначилась в общественном центре крупного города.

Походы посетителей от остановок и стоянок транспорта и передвижения между учреждениями и предприятиями образуют в сумме массовое пешеходное движение в городском центре.

Функциональное назначение и режим работы учреждений и предприятий центра влияет на различную интенсивность и преимущественную направленность пешеходных потоков во времени. Для административно-хозяйственных и зрелищных учреждений характерна цикличность возникновения и однонаправленность движения пешеходов в определённые время суток.

Пешеходные потоки, создаваемые посетителями магазинов и предприятий общественного питания более равномерно распределяются по интенсивности во времени и характеризуются встречным направлением движения.

Концентрация объектов посещения, их расположение вблизи крупных остановочно-пересадочных узлов определяет повышенную интенсивность пешеходного движения по месту.

Основной объём пешеходных корреспонденций и предприятиями составляет так называемый торговый или «рыночный» пешеходный поток. Это обусловлено различным составом магазинов и разнообразием интересов покупателей. Причём установлено, что пешеходы предпочитают спрямлять путь при движении к визуально воспринимаемому объекту тяготения.

При всём многообразии способов «конструирования» пешеходных систем можно выделить ряд наиболее решённых примеров. Так, проблемы транспортного–пешеходного движения решены в общегородском центре Тольятти, научном городе под Новосибирском и других городах РФ, во многих других зарубежных городах, например, в центре Лос-Анжелеса, где были созданы безопасные и удобные пути движения, как транспорта, так и пешеходов.

Более совершенным было бы устройство на главных улицах пешеходных участков при трактовке всей прилегающей к ней зоны без автомобилей (например, ул. Мира, ул. им Дзержинского и т.д.)

Организация пешеходных пространств должна предусматривать комплексную реконструкцию прилегающих территорий, так или иначе связанных с пешеходной зоной. В противном случае уменьшение негативного влияния транспорта на пешеходной улице приведёт к существенному ухудшению этих же показателей на прилегающих территориях, куда переместятся потоки транспорта, стихийные стоянки и даже пешеходы.

Формируемая таким образом архитектурно-планировочная структура торгово-развлекательной, административной и обслуживающей пешеходной зоны, полностью сохранит историческую планировку территории, сложившийся пространственный модуль и характер застройки, обеспечивающий при этом высокую пешеходную проницаемость территории и доступность всех объектов.

Принятые расстояния подходов к интересующим объектам являются предметом исследования многих специалистов. Теоретический радиус пешеходного движения зависит, прежде всего, от привлекательности цели, а также от возможности и условий использования какого-либо средства передвижения. Кроме того, он зависит от климатических и ландшафтных условий, времени дня, традиций, привычек и физического состояния человека.

Большинство исследователей этой проблемы приводит цифру 300 м как среднее расстояние подхода от остановки или паркинга к расположенной на территории центра цели поездки.

Как показывают исследования зарубежных учёных в группе общественных центров, занимающих территорию 14–40 га (центры, обслуживающие 100–300 тыс. жителей), максимальные расстояния до паркингов составляют 100–200 м, до остановки городского автобуса 200–300 м, до остановки автобуса дальнего следования 250–500 м, до остановки городской железной дороги или железнодорожной станции 200–500 м. В группе более крупных общественных центров, занимающих территорию 40–150 га (центры, обслуживающие 300–900 тыс. жителей), максимальные расстояния до паркингов составляют 200–350 м, до остановки городского автобуса 300–1000 м, до остановки автобуса дальнего следования 300–1000 м, до железнодорожной станции 500–1000 м.

Следовательно, расстояние 300 м в принципе сохранено в подходах к структурным объектам, паркингам и остановкам городского транспорта. Для остановок общественного транспорта дальнего следования в группе более крупных центров теоретический модуль превышен в два или три раза.

Как правило, главными источниками пешеходного движения в Волгограде к объектам пользования являются остановки общественного транспорта, метротрам и парковки.

Эти транспортные элементы являются главными источниками пешеходного движения в центре.

Рассматривая их с этой точки зрения, следует выделить две основные характеристики:

- ✓ число пассажиров, высаживающихся в определённом месте, а, следовательно, значении остановки или паркинга в структуре подъезда к общественному центру;
- ✓ категория высаживающихся пассажиров, т.е. их интерес к определённым структурным объектам и комплексам обслуживающего или административного назначения.

Схема пешеходных путей играет в центре города основную роль. Система пешеходного движения складывается из источников этого движения и из связывающей их системы пешеходных дорог и площадей. Правильная организация этой системы обеспечивает возможность более чёткого формирования общественных центров крупного города, основанного только на пешеходном движении, без дорог безразличными для пешехода, мало интересными в архитектурном отношении жилыми, административными зданиями или глухими стенами гаражей.

Пешеходная дорога в центре города не является вспомогательным элементом, дополняющим уличную сеть. Пешеходные дороги и площади должны образовывать скелет, композиции современного центра. Рис. 1

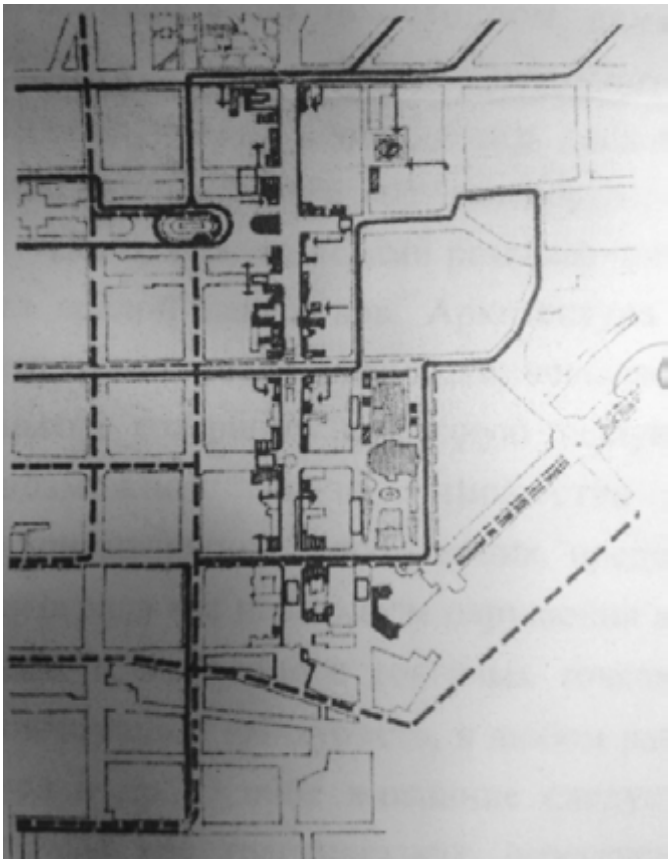


Рис. 1 Схема функционального зонирования и транспортного обслуживания пешеходной зоны: фрагмент пешеходной улицы

Требуется существенное пространственное отделение территорий, предназначенных исключительно или главным образом для пешеходного движения (территории центров), от территорий, предназначенных только или главным образом для движения автотранспорта. В общественных центрах городов это разделение может и должно производиться в большинстве случаев при помощи сегрегации пешеходного и транспортного движения в одном уровне.

Речь здесь идёт, конечно, о сегрегации в градостроительных масштабах:

- ✓ отделение пешеходного движения от движения автомобилей рельсового и пассажирского транспорта;
- ✓ отделение территорий транспортного движения от территории пешеходного движения;
- ✓ обеспечение естественного проветривания автомобильных дорог путём создания широких озеленённых пространств;
- ✓ обеспечение экологической безопасности пешеходов;
- ✓ уменьшение числа автомобилей путём организации более плавного непрерывного движения и уменьшения числа машин, кружащих в поисках паркинга.

Желательно, чтобы внутреннее движение в общественном центре полностью основывалось на пешеходном движении. Территория центра должна делиться на зоны: исключительно пешеходного движения или доминирующего пешеходного движения, доминирующего транспортного движения или исключительно транспортного движения.

Центр города, веками развивающий свои общественные функции, всегда был средой пешеходов. Архитектура зданий и целых градостроительных комплексов создавалась для человека, передвигающегося пешком. Любая попытка совершить свободную пешую прогулку по площади становится невозможной из-за множества указателей, реклам, предписывающих, запрещающих, предостерегающих. В общественном центре Волгограда мы наблюдаем нарушения в передвижениях пешеходов во многих местах и, особенно в торговых точках привокзальной площади, гостиница «Волгоград» и «Интурист», в любом направлении Проспекта Ленина и по ул. Мира и др. Особое внимание следует обратить на решение пешеходного перехода вне транспортного пересечения по аллее Героев через проспект Ленина. Существующее состояние пешеходного перехода в этом месте, регулируемое тремя светофорами, на коротком участке не гарантирует безопасное пересечение без несчастных случаев, требует кардинального решения и позволит без задержки пропустить транспортные потоки. Эта задача может быть решена устройством подземного или надземного перехода с интересным архитектурно-планировочным решением.

Территория с такой специфической средой, какой является общественные центры, должна характеризоваться комфортом для прибывающих в нём пешеходов, так как с дальнейшим развитием цивилизации и технического прогресса будет возрастать нагрузка на нервную систему человека.

Центр города может и должен приобрести черты наиболее привлекательной в городе среды. Трактуя, таким образом, проблему формирования центра можно будет достигнуть оптимальных условий, не платя слишком высокой цены за моторизованную цивилизацию.

Е.И. Капустина, С.А. Дюжев, В.К. Ищенко

К ВОПРОСУ ЭКОТУРИЗМА НА ОСТРОВЕ САРПИНСКИЙ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет,
Киевский национальный архитектурно-строительный университет,
Саратовский государственный технический университет

Обосновывается необходимость целенаправленного формирования экотуризма на острове Сарпинском на основе статуса особо-охраняемой природной территории местного значения.

Островная система Сарпинский–Голодный располагается между основным руслом р. Волги и ее рукавом – Воложка Куропатка (рис. 1).

Площадь, занимаемая памятником природы и его охранной зоны – 11272,64 га. Самый большой остров Европы: N 48° 37.400' E 44° 27.600'Длина его 20 км, ширина 18 км. С востока омывает остров Воложка–Куропатка, а с запада против Кировского района его обтекает коренной судоходный рукав Волги. Раньше Воложку–Куропатку называли старой Волгой, а татары называли Сарпой (вода, река – татарский). Отсюда и пошло название острова. Раньше была и речка Сарпа. Она брала начало на Ергенинских высотах, на водоразделе между Волгой и Доном, (ерге или Ёрге по-калмыцки – крутой берег, обрыв). Текла в основном по трассе Волго-Донского судоходного канала на волжском склоне. Калмыки Сарпу называли Шорбажур (шор – пересыхающий водоем) (рис. 2).

На острове в Большом Сенком озере раньше было очень много рыбы. При спаде воды выход из озера ей перегорождали «запрудой». Царицынский миллионер Воронин купил остров у купца Качалова за 75 тыс. руб. [1, 2].

Флора островной системы насчитывает более 300 видов. В ее составе преобладают представители семейства сложноцветных, злаковых, осоковых и других. По своей структуре флористический комплекс можно отнести к умеренно мезофильному с ярко выраженными чертами азональности. Здесь встречаются виды более северных регионов: осоки, подмаренники, василистники, хвощи, полусорные виды семейства маревых (марь, лебеда, кохия). Имеется целый ряд редких и исчезающих видов, требующих резервации – болотноцветник щитолистный, сальвиния плавающая, марсилия четерехлисточковая, солодка голая, стрелолист трехраздельный, осока омская, валериана волжская и другие [3, 4].

На Сарпинском острове 25 крупных озер. Среди них: Осинево, Песчаное, Кривуша, Дымное, Темное, Тыловое, Большое, Сенное и другие. В восточной части находится большой затон – Судачий. В озерах и затоне водиться много разнообразной рыбы и раков. В окрестностях островов на главном рукаве Волги расположено три естественных нерестилища осетровых. Кроме этого в водоемах островов встречается более 20 видов пресноводных рыб. В ериках еще встречается болотная черепаха. В районе озера Тыловое водится ценный зверек – крупная водяная крыса выхухоль.

Из мелких животных встречаются зайцы, ласка. Для островов характерно разнообразие птиц. Это своеобразный резерват орнитофауны: постоянно или временно на островной системе обитают более 80 видов птиц, что само по себе несет черты региональной уникальности. У Щучьего прорана в мае появляются первые тюльпаны и ландыши. В лесных массивах и на полях растет много различных грибов. В грибную пору здесь паломничество грибников. Это один из благодатных краев Волго-Ахтубинской поймы недаром туристы называют его «Страна Нептуния» [5].

Рис. 1. Фото острова Сарпинского со спутника

Рис. 2. Схема распределения жителей на территории острова Сарпинский

Для острова характерно разнообразие птиц. Это своеобразный резерват орнитофауны: постоянно или временно на островной системе обитают более 80 видов птиц, что само по себе несет черты региональной уникальности.

Особая высокая природоохранная ценность и биосферное значение имеют мозаичные биотопы болотных угодий. Они выполняют роль посадочных станций для

редких и краснокнижных видов птиц-мигрантов с европейского севера Западной Сибири в Малую Азию и Африку.

Орнитологический комплекс острова Сарпинского в 1996 году включен Союзом охраны птиц России в «Список потенциальных ключевых орнитологических территорий России международного значения».

А в период Сталинградской битвы, ввиду своей близости к городу, остров Сарпинский являлся сосредоточением артиллерии, кораблей, полевых госпиталей, перевалочных баз боеприпасов и продовольствия, и даже танков.

Островной системе придан статус особо охраняемой природной территории местного значения «охраняемые природные ландшафты».

В пределах островной системы Сарпинский–Голодный запрещается хозяйственная деятельность, противоречащая целям сохранения природных комплексов и компонентов, нарушающая функционирование природного комплекса, его экологических, эстетических и рекреационных ресурсов.

Островная система Сарпинский–Голодный является центром естественного природного комплекса города. Сохранившиеся уникальные экосистемы островов представляют собой центральное естественное звено зеленой зоны Волгограда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Антюфеев Ф.В.* Большой Волгоград стоимостью сто миллиардов рублей // Социология города. 2008. №1. — С. 21–24.

2. *Птичникова Г.А.* Образ города-героя языком Сталинградского ампира: послевоенное восстановление Сталинграда // Социология города, 2010. — С. 28–36.

3. *Соколов И.И.* Анализ состояния территории юга России на основе методов пространственного планирования и их эффективного использования с учетом рекреационного потенциала // Интернет–Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета, 2008. №1(5). — С. 4.

4. *Соколов И.И., Соколов А.И.* Система рекреационных территорий – основа экосистемы города // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура, 2009. №15 (34). — С. 234–239.

5. *Птичникова Г.А., Антюфеева О.А.* Материальное обозначение культурной памяти в пространстве города: сохранение и использование архитектурно-археологических памятников (на примере памятников римско-византийской культуры Сербии) //Социология города, 2011. №3. — С. 3–9.

А.Г. Карпенко, И.О. Маслова

ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В ГОРОДЕ ВОЛГОГРАДЕ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Город Волгоград за последнее десятилетие претерпевает изменения в своей градостроительной структуре. Сложившаяся за много времени градостроительная схема территории изменяется под влиянием новых экономических отношений. В последнее время в Волгограде стало популярным высотное строительство, где архитекторами многих построек являются выпускники Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета.

Высотные здания относятся к числу наиболее сложных объектов строительства. До XIX века здания высотой более шести этажей строились редко, что было связано с неудобством поднятия по лестницам на большую высоту. Кроме того, всасывающие водяные насосы, применявшиеся в то время, позволяют поднимать воду не более

чем на 10 м. Развитие технологий стали, железобетона и водных напорных насосов, а также изобретение лифтов позволили в десятки раз увеличить высоту зданий, что особенно востребовано в мегаполисах. Внедрение высотного строительства в крупнейших городах определяется как реальным дефицитом территорий для строительства, так и отчасти дефицитом офисных и гостиничных площадей, которые, как показывает международный опыт, рационально размещать именно в высотных зданиях.

В России высотки начали строить недавно, когда в зарубежье уже практически все центры застроены небоскребами. Небоскрёб — это свободно стоящее сооружение, предназначенное для жизни и работы людей, в русском языке используется термин «высотное здание»». Высотные сооружения – это устремленные к Богу, власти, символы гордости, мы находим их во всех культурах: пирамиды египтян, ацтеков, пагоды в Китае, храмы южной Индии, готические соборы... Это импульс оказаться «выше всех, ухватиться за звезды» Это высказывание выдающегося американского архитектора, автора проектов ряда широко известных небоскребов Филиппа Джонсона.

Обычно архитектурный облик города складывается в течение многих лет, а иногда и столетий. На него оказывают влияние и природные условия, и развитие промышленности, и веяния эпохи. Наиболее старой частью города Волгограда является современный Центральный район, который мало что общего имеет со старым городом.

В последнее время в Волгограде стало популярным высотное строительство. Высотные жилые объекты разного назначения, среди которых есть жилые дома бизнес-класса и люкс, а так же офисные центры, за последние годы появились во многих районах города Волгограда. Современный период строительства жилой архитектуры в г. Волгограде характеризуется, как введением точечной высотной застройки, так и жилыми комплексами.

Несколько лет назад в Волгограде появился замечательный жилой дом, который был возведен в центральной части города, где уже к семидесятым годам прошлого века сложился законченный архитектурный ансамбль. Архитектором этого проекта получившего название «Diamond Building» является выпускник Волгоградского архитектурно-строительного университета Маркачев Юрий Борисович, который является директором архитектурной фирмы «Аркада». Дом создан в несколько нарастающих объемов, идущих по направлению от Волги к городу. Разновысотность объемов позволила создать выразительный силуэт, что дало богатство восприятия здания с различных точек, таким образом, подчеркивая его неординарность.

Одним из самых известных высоток города Волгограда является Жилой комплекс «Волжские паруса». Автором идеи проекта является московский архитектор академик В.С. Кубасов. Волгоградские архитекторы А. Батищев и другие работали над привязкой здания к местности и выполняли рабочие чертежи объекта. Жилой комплекс «Волжские Паруса» расположен на возвышенном берегу реки Волги в Ворошиловском районе г. Волгограда на пересечении улиц Калинина и Пугачевской. Выбранное для строительства место уникально тем, что именно здесь гармонично сочетается близость к центру и отсутствием городской суеты. Основная идея проекта «Волжские Паруса» — в возведении «самодостаточного» жилого комплекса, в котором есть все необходимое для комфортного проживания и отдыха. Комплекс представляет собой два высотных здания в 32 (корпус А) и 28 (корпус Б) этажей. Фасады зданий слегка изогнуты, чтобы создавалось впечатление парусов. Этот изгиб подчеркивает оригинальное цветовое соотношение цветов.

За два прошедших десятилетия развития архитектуры Волгограда сформирован комплекс социально-экономических требований к отрасли жилищного строитель-

ства. Построено большое количество высотных домов, которые строились по новым технологиям, квалифицированными специалистами, в число которых входили выпускники Волгоградского архитектурно-строительного университета. Сегодня город Волгоград обладает значительным промышленным, научным и культурным потенциалом, благодаря чему выполняет важные стратегические функции в социально-экономическом развитии Юга России. Градостроительное развитие города разработано вплоть до 2032 г. и в перспективе на ближайшее время ожидается еще больший рост количества новостроек.

Фото 1. Diamond Building

Фото 2. Волжские Паруса

В заключении хотелось бы отметить, что новое жилищное строительство должно учитывать при подготовке проектов естественно-природные, социально-экономические, экологические, духовно-нравственные факторы, обеспечивающие комплекс личного и общественного здоровья, материального, социального, экологического и духовного благополучия жителей Волгограда. И поскольку Россия приступила к внедрению высотного строительства с существенным отставанием, полезно

ознакомиться с опытом других стран по решению основных проблем высотного строительства за рубежом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Электронная энциклопедия «Википедия». Небоскрёбы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Skyscraper (дата обращения 10.06.12).

2. *Олейников П.П., Вязьмин А.М.* Творцы истории 70 лет Волгоградской организации Союза архитекторов России: научно-историческое издание. Волгоград, 2008. — 120с.

3. *Вязьмин А.М, Олейников П.П.* Архитекторы Волгограда: Научно-историческое издание. Издатель, 2003. — 296 с.

А.Г. Карпенко, Т.М. Потокина

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА КАК НЕОБХОДИМЫЙ ФАКТОР ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-АРХИТЕКТОРОВ В СИСТЕМЕ ТВОРЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Одна из самых главных задач, которая стоит сегодня перед высшим архитектурным образованием это подготовка профессиональных кадров. Высшая школа решает очень сложную задачу, конечной целью которой является подготовка архитектора-творца, автора своих произведений. Только высокая культура архитектора может способствовать созданию новых произведений. Поэтому он обязан быть эрудированным и повышать свое мастерство постоянно.

В наше время преподавание любой художественной дисциплины немыслимо вне связи с историей искусства и духовной культурой. Решение творческих задач базируется на глубоком знании и осмыслении опыта, накопленного человечеством в этой области.

Процесс творчества по природе своей целостен и многогранен, в нем все взаимосвязано, на основе практических занятий и умения анализировать развивается исследовательская направленность, которая требует больше времени для выполнения той или иной задачи. Количество отведенных по программе часов дает возможность обучать только элементарным навыкам и приемам художественного ремесла, основ изобразительной грамоты. В творческом отношении студент- архитектор созревает на практической работе, но и технически он тоже должен много совершенствоваться и здесь важную роль может сыграть самостоятельная работа.

Помимо непосредственных заданий, которые предусмотрены учебной программой, самостоятельная работа студентов необходима, как дополнительный стимул повышения его мастерства. Попытка решать вопросы учебных заданий в отведенные часы, в практике архитектурной школы требует закрепления и более творческой направленности.

Выполнение творчески поставленной учебной задачи в рамках программы, порой невозможна, в силу небольшого количества отведенных часов. Следовательно, самостоятельная работа становиться вместе с учебными заданиями важным звеном в высшей архитектурной школе в системе творческих дисциплин. Она позволяет развивать личность студента при выполнении творческих заданий, умение самостоятельно применять полученные навыки и знания в практической деятельности при учебном задании.

Становление и духовный рост творческой личности происходит одновременно с приобретением навыков, специальных знаний, понимания искусства, продолжая это движение уже за пределами учебного заведения, практически всю жизнь. И поэтому важна подготовка студентов к самостоятельной творческой работе уже в учебном заведении. Когда студент самостоятельно преодолевает творческие трудности, происходит движение вперед, только тогда будет очевиден профессиональный рост будущих архитекторов. Если ограничиться лишь учебными заданиями, то и результат будет слабым, ограниченным, какой мы наблюдаем в настоящее время.

Зодчество с давних пор выступает как необходимая часть человеческой культуры. В своем содержании оно воспроизводит многогранность, сложность ее системы, соединяя процессы созидательной и творческой деятельности.

Главной чертой человеческого интеллекта является способность к творчеству. Архитектура создается через посредство творческой деятельности архитектора. Вне творчества невозможно созидание, а значит, и появление на свет произведения искусства. Архитектор это разносторонний специалист, а так же исследователь, владеющий основами различных дисциплин, является художником в широком смысле этого слова. Способность к творчеству предполагает наличие способности накапливать и осваивать багаж знаний. Обучение и творчество это неразделимый и синхронный процесс. Творческая работа – это не стихийная, а сознательная работа. Школа должна в равной мере дать студенту технические знания и навыки, и творческое развитие. Через самостоятельную работу, виден путь усовершенствования творческого процесса в учебной работе. Такая работа развивает представление об искусстве, обогащает опыт, раздвигает рамки обыденного видения. Вопросы мастерства стоят в прямой связи с личностью студента, с тем, о чем он думает и как он думает, ответственностью и пониманием высокого долга творца в искусстве. Без личности нет искусства. Существуют определенные истины, понятия, явления и идеи времени. Но они лишь тогда воплощаются в произведение, когда проходят через призму личного «я» творца. Нужно, чтобы каждое произведение было пережито, чтобы каждая созревшая в душе творца мысль светилась силой его личной убежденности.

Образы живут, только в нашем собственном воображении, это есть художественная способность мыслить образно. Для того, что бы художественный труд имел творческий смысл и значение, нужно иметь творческие способности, то есть иметь способность образного мышления. Образное мышление, сознательное формирование отношения к миру - такая же важная задача, как и формирование логического мышления, как накопление необходимого объема знаний. Именно с этой областью образного мышления связаны механизмы творчества: фантазия, интуиция, ассоциативность. Развитие творческого воображения, фантазии, которым в самостоятельной работе отводиться важная роль, определяет назначение той или иной техники, многочисленных изобразительных приемов, которые будут способствовать выразительности работы архитектора.

Количество часов в учебных планах на самостоятельную работу почти соответствует аудиторным занятиям, поэтому есть необходимость разработать дополнительные программы, организацию проверок и консультаций.

Необходимо отметить в процессе подготовки архитектора-творца-это привлечение студентов к активной выставочной деятельности и конкурсам. Конкурсы призваны играть важную роль в развитии творческой мысли. В творческом соревновании возникают новые идеи. Конкурсы на лучшую творческую студенческую работу. Конкурсы всегда затрагивают широкий круг тем, которые выполняются в разных техниках, итогом конкурсов бывают выставки, презентации, круглые столы. Для студентов это послужит настоящей творческой школой, когда они видят, обсужда-

ют и защищают свои работы и работы других. Полезно выпускать каталоги таких конкурсов-выставок, чтобы это стало предметом широкого общественного обозрения и понимания. Это может вызвать к жизни скрытые творческие силы студентов и существенным образом изменить отношение к творческим дисциплинам, а также быть стимулом для дальнейшей работы и самосовершенствования. Студент получает возможность свободно претворять свои творческие замыслы, создавая художественное произведение. Любой акт творения есть способность гармонировать с окружающим нас миром.

Учебные занятия процесс двусторонний, требующий внимания, творческой активности и преподавателя и студента. Творчество не терпит себя щадящих, за праздность оно мстит, даже талантливым. Поэтому важным моментом следует отметить наличие в педагогическом коллективе, среди преподавателей творческих дисциплин большое число лиц, активно участвующих в творческой работе, экспонирующих свои произведения на всероссийских, республиканских, зональных и других выставках, публикующих статьи, научные исследования в сборниках. Этот факт имеет большое значение, он способствует поддержанию творческой атмосферы на занятиях, повышает интерес к дисциплине, при этом являясь необходимой предпосылкой успеха студента. Самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя в виде консультаций способствует раскрытию личности, их самосовершенствованию и повышает интерес к дисциплине.

Контролировать самостоятельную работу следует результатом творческой работы, его проектами, живописными работами, их оригинальностью, их соответствием эстетическим требованиям, согласуя свои советы и со спецификой личных способностей студента, с его интересами и возможностями. Это требует от преподавателя сосредоточенности, напряжения и творческой направленности. Запасы творческого воображения студента быстро иссякают, не пополняясь свежими впечатлениями, встречами с прекрасным в искусстве, и в действительности. Посещение музеев, выставок, творческих конференций, работа на пленэре - всеми этими видами деятельности студент должен практически заниматься повседневно, систематически, чтобы его мастерство-творца было на должной, профессиональной высоте. Ходить и наблюдать, наблюдать и переживать – это разновидность творческого труда студента- архитектора, не менее важные, чем завершающий труд- рисование карандашом или красками на бумаге. Более того, без первого, то есть рисования, проектирования, живописи, без предварительного обновления и пополнения запасов впечатлений, без наблюдений неизбежно становится ущербным, неполноценным его произведение.

Самостоятельная работа решает особые задачи, участвуя вместе с учебным процессом в решении задачи общего творческого развития личности студента. Студенты оказываются достаточно подготовленными для решения серьезных творческих задач. Именно в самостоятельной работе наиболее ярко и убедительно проявляются незаурядные способности многих студентов. Поощрение самостоятельности в творческих поисках, содействие индивидуальному раскрытию каждого, создание условий, способствующих развитию творческой фантазии студента - необходимейшие предпосылки его творческого роста и успешной работы не только в стенах учебного заведения, но и в дальнейшем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Карпенко А.Г., Потокина Т.М., Кирилова Е.О., Олейникова М.Н.* Вузовский педагог и его роль в формировании личности студента // Педагогический менеджмент и прогрессивные технологии в образовании: сборник статей XVIII Международной научно-методической конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2009. — 178 с.

2. *Потокина Т.М., Карпенко А.Г., Иванова Н.В.* Художник – педагог в системе современной архитектурной школы // Совершенствование методов обучения рисунку в архитектурно-художественном образовании: сборник статей V Международной научно-методической конференции. – Новосибирск: СИБПРИНТ, 2010. — 133с.

3. *Карпенко А.Г., Потокина Т.М.* Педагог высшей школы – как основа качественной подготовки специалиста // Основные направления повышения эффективности экономики, управления и качества подготовки специалистов: сборник статей VII Международной научно-практической конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2009. — 178с.

4. *Карпенко А.Г., Потокина Т.М., Антонова Н.Н., Иванова Н.В.* Влияние образовательной среды на духовно-культурный потенциал личности // Нравственность и религия: сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2010. — 128 с.

К.А. Кисляков

ГРАНУЛИРОВАННЫЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ БОЯ КИРПИЧА

Ижевский государственный технический университет

В последнее время отмечается повышенный интерес к разработкам в области керамических композиционных материалов. Основными составляющими таких композиционных материалов являются жидкое стекло и бой кирпича. Составы и технологические приемы получения таких теплоизоляционных материалов не изучены, что затрудняет организацию его производства. В связи с этим исследование по получению теплоизоляционного материала на основе жидкого стекла и битого кирпича является актуальным [1].

Растворы жидкого стекла обладают большой клейкостью, которая зависит от способности оказывать сопротивление изменению объема и формы поверхностного натяжения. Коллоидные составные части, входящие в состав растворов, безусловно, оказывают сильное влияние на их клеящую способность. Поэтому жидкие стекла высокой модульности, где преобладают коллоидные образования, отличаются, как правило, высокой клеящей способностью [2].

Для приготовления составов керамо-силикатных гранул использовали порошок боя кирпича с фракцией меньше 0,08 мм. Содержание кирпичного порошка варьировалось от 28% до 33%. В качестве вяжущего компонента применялось жидкое натриевое стекло, плотностью 1,25 г/мл и силикатным модулем – 3,6. В качестве силикатизатора применяли 30% раствор хлорид кальция – $CaCl_2$, который способствовал быстрой коагуляции гранул.

Термообработка полученного гранулированного заполнителя до вспучивания проводится при температуре 600°С,в сравнении с керамзитовым, температура обжига которого свыше 1000°С, что показывает экономичность производства.

Были проведены исследования двух образцов, отличающиеся разным содержанием жидкого стекла в наполнителе. Образец №1 обладал содержанием жидкого стекла в наполнителе в размере 65%, образец №2 – 70%.

Определена зависимость коэффициента теплопроводности от содержания жидкого стекла в наполнителе. Для этого были изготовлены пластинки размером 100×100×20 мм и испытаны на микропроцессорном приборе ИТП-МГ4 250. Образец №1 обладал коэффициентом теплопроводности в размере 0,122 Вт/(м °С), образец №2 – 0,114 Вт/(м °С).

На теплопроводность теплоизоляционного материала, как и других пористых тел, влияют количество и размеры воздушных пор. Таким образом, при увеличении содержания жидкого стекла происходит увеличение теплопроводности.

Использование боя кирпича и вяжущего на основе жидкого стекла позволяет получить теплоизоляционный материал, по физико-техническим характеристика не уступающий керамзитовому гравию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Заболоцкая А.В.* Технология и физико-химические свойства пористых композиционных материалов на основе жидкого стекла и природных силикатов // Автореферат, 2003.

2. *Корнеев В.И., Данилов В.В.* Жидкое и растворимое стекло. – Санкт-Петербург: Стройиздат СПб, 1996. — 216с.

3. *Лузин В.П., Антонов В.А., Лузина Л.П.* Эффективные строительные материалы с применением вулканического пепла // Строительные материалы, – 2009. №12. — С. 18–19.

4. *Лузин В.П., Антонов В.А., Корнилов А.В., Беляев Е.В. и др.* Строительные изделия на основе пирокластического материала // Материалы XV Академических чтений РААСН – Международной научно–технической конференции, Том 2 – Казань, 2010. — С. 159–162.

М.Ю. Клименко, Т.П. Кашарина, К. Флэшер

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Южно-Российский государственный технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

Для определения безопасности городской застройки и хозяйства необходим комплексный подход, в который включается группа показателей, а важнейшие из них составляют: состояние грунтов основания; строительных конструкций; систем инженерного обеспечения; способность системы комплексного обеспечения безопасности эксплуатации здания (сооружения) противодействовать угрозам, в том числе криминального и террористического характера.

На этапах принятия проектных решений, строительства, эксплуатации, перестройки, перепланировки, пристройки, реконструкции, капитального ремонта и тому подобного проводят оценку показателей по каждой группе. Они могут быть получены при проведении обследования и мониторинга, который производится периодически на эксплуатируемых объектах для определения риска и скорости его роста до значения не допустимого.

Применяется ряд методик [1–3], а анализ их ведется по следующим исходным данным:

- ✓ основные опасности, характерные для данного объекта и их различные сочетания (техническое состояние);
- ✓ характер и условия эксплуатации объекта;
- ✓ характеристики, используемых на объекте веществ, материалов и продуктов;
- ✓ генеральный план, тип конструкции объекта, расположение прочих построек и объектов, способных повлиять на возникновение и развитие аварии;
- ✓ сведения об авариях и опасных инцидентах, происходивших ранее на объекте.

Уровень риска здания (сооружения) проверяют по формуле [4]:

$$P \le [P],$$

где P — риск нанесения зданию (сооружению) ущерба определенного уровня при опасном воздействии данной интенсивности за срок службы объекта; $[P]$ — допустимый уровень риска (фоновый уровень для Российской Федерации), который принимается равным $5 \cdot 10^{-6}$.

Значение риска P определяют по формуле:

$$P = P(H) \cdot P(A/H) \cdot P(T/H) \cdot P(D/H) \cdot C, \quad (2)$$

где $P(H)$ — вероятность возникновения опасности; $P(A/H)$ и $P(T/H)$ — вероятности встречи опасности с рассматриваемым объектом в пространстве и времени соответственно; $P(D/H)$ — вероятность нанесения ущерба данного уровня; C – относительный ущерб (отношение стоимости ущерба к стоимость объекта).

Риск ниже фонового уровня, равного $5 \cdot 10^{-6}$, является приемлемым (не требует мероприятий по его снижению); свыше $5 \cdot 10^{-5}$ – является недопустимым (требует срочной системы мер для его снижения); риск в интервале от $5 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{-5}$ – для снижения уровня риска требуется система мер, полнота и сроки реализации которой устанавливаются с учетом экономических и социальных аспектов.

Основным показателем степени риска аварий является коэффициент риска аварий $R_a = \lambda v$, который представляет собой долю риска технических систем при наиболее неприятных сочетаниях показателей опасности и $\lambda = 1$ уязвимости $v = 1$. В диапазоне коэффициента риска аварии 0,5> R_a >0,3 необходимо проведение дополнительного анализа показателей опасности и уязвимости рассматриваемого элемента (объекта) сооружения и выполнений тех или иных мероприятий по повышению уровня безопасности их и снижению риска аварий, при R_a >0,5 — дальнейшая эксплуатация сооружения в проектном режиме по условиям риска аварий не допустима.

В основу действующих нормативных коэффициентов надежности положены традиционная/детермическая по форме, «полувероятностная схема нормативных коэффициентов надежности», учитывающих случайные и непредвиденные факторы, т.е. вариабельность нагрузок характеристик материалов, условность расчетных схем, степень ответственности технической системы зданий в общем виде представляется следующим образом:

$$\Phi\left(\gamma_f, F_н, \frac{R_н}{\gamma_m}, \gamma_n, \gamma_c, \gamma_{f_c}, \gamma_a, C\right) \ge 0, \quad (2)$$

где γ_f, γ_n, γ_c, γ_{f_c}, γ_a — нормативные коэффициенты надежности соответственно по нагрузке, материалу, ответственности сооружения, условиям работы, сочетанию нагрузок, точности; $F_н$, $R_н$ — нормативное значение нагрузок и несущей способности; С – постоянная, определяющая ограничения, задаваемые для предельных состояний второй группы. Комплексная схема риска и опасности, включая экологический и социальный риск, в том числе и квалификацию специалистов, представлена на рис. 1.

При проведении теоретических исследований в настоящее время после полученных результатов условной надежности [2] разрабатывается комплексная про-

грамма по обеспечению безопасности и надежности объектов городской застройки и хозяйства, включающая учет ретроспективного и логико-вероятностного анализа.

Наиболее существенными данными мониторинга за техническим состоянием необходимы также для определения технического риска, связанного с эксплуатацией зданий и сооружений, факторами природного, техногенного или их совместного воздействия необходимо моделировать связь между риском и условной вероятностью реализации ожидаемого нежелательного события.

При разработке комплексной программы учитываются основные климатические условия, техническое состояние, надежность, риск аварий, в том числе экологический риск, включенный в банк данных и обеспечивающий безопасность существования объекта городской застройки.

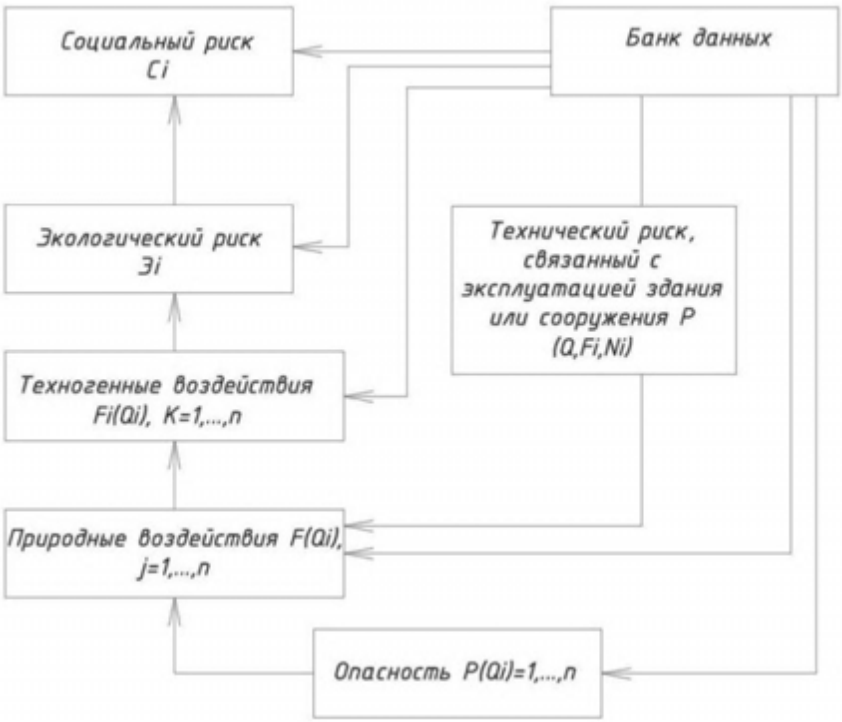


Рис. 1. Комплексная схема определения риска в системе «здание (сооружение)»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Кашарина Т.П., Клименко М.Ю., Мусаэлян С.М.* Оценка воздействия технической и инженерной систем городов на условия устойчивого водоснабжения Вестник ВолгГАСУ. Сер.: Стр-во и архит, 2011. №25(44). — С. 64–71.

2. *Клименко М.Ю.* Экологическая безопасность и надежность строительных конструкций при проектировании и эксплуатации. Волгоград: ВолгГАСУ, 2011. — С. 184–187.

3. *Кашарина Т.П., Клименко М.Ю.* Методы прогнозирования существования строительных конструкций. СПбФВАТТ (ВИТУ). – СПб., 2012. — С. 96–101.

4. ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.

Д.П. Клочков, О.В. Бурлаченко

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН НА ОСНОВЕ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ПОВЕРХНОСНОЙ ОБРАБОТКИ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрена основная проблема выхода из строя деталей строительных машин и механизмов. Рассмотрен способ металлообработки, позволяющий увеличить ресурс деталей строительных машин. Представлены теоретические и экспериментальные исследования, позволяющие выявить наиболее рациональный режим обработки.

Получение поверхностей трения с заданной эксплуатационными свойствами является одним из приоритетных направлений машиностроительной отрасли, занятой производством строительной техники.

Процесс поверхностного пластического деформирования совместно с использованием легирующего вещества и ультразвукового поля создает комплексное влияние на обрабатываемую поверхность. Данное влияние характеризуется созданием полезных сжимающих напряжений, диффузией легирующего вещества в поверхность металла, а также увеличением скорости диффузионных процессов за счет увеличения подвижности дислокаций. Кроме того, в процессе падения дроби на обрабатываемую поверхность происходит сглаживание вершин неровностей, в следствие чего, происходит снижение коэффициента трения. Варьирование режимов процесса обработки (частота ультразвуковых колебаний, масса дроби, диаметр дроби и масса легирующего вещества) позволяет получать поверхности трения с различными эксплуатационными характеристиками. Авторами были установлены и апробированы математические выражения, позволяющие назначать режимы процесса обработки в зависимости от механических свойств металлов, а также от типа применяемого оборудования.

В зависимости от частоты и амплитуды ультразвуковых колебаний диаметр дробинки определяется с помощью следующего выражения:

Диаметр дробинки определяется по формуле:

$$d = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot E_{\text{м.э.}}}{v_{\text{ш}}^{2} \cdot \pi \cdot \rho}}, \qquad (1)$$

где $E_{\text{м.э.}} = \dfrac{m_{\text{ст}} \cdot \omega_y^{2} \cdot \xi^{2}}{2}$ — полная механическая энергия колеблющегося тела; d — диаметр дробинки; ρ — плотность материала дробинки; $v_{\text{ш}}$ — скорость дробинки.

$$v_{\text{ш}} = 2\pi\omega_y\xi. \qquad (2)$$

В процессе контакта дробинки с обрабатываемой поверхностью возникают упруго-пластические деформации, величина которых влияет на напряженно-деформированное состояние поверхностного слоя металла. Авторами была установлено выражение по определению глубины восстановленного отпечатка:

$$h_{ост} = \frac{2 \cdot \pi \cdot \rho \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^3 \cdot v_0^2}{3 \cdot \theta \cdot \frac{H_Д}{\eta_Н} \cdot S_0} - a_y, \quad (3)$$

где a_y — обратимая упругая часть полного сближения; $\sigma_{0,2}$ — условный предел текучести материала детали; S_0 — функция относительной опорной площади; $\eta_Н = \frac{H_Д}{H}$ — динамический коэффициент твердости; $\theta < 1$ — коэффициент пропорциональности.

Расстояние между обрабатываемой и излучающей поверхностью определяется с помощью выражения:

$$L_к = \frac{(2 \cdot \pi^2 \cdot \omega_y{}^2 \cdot \xi^2) \cdot \frac{v_{ш1}}{v_{ш0}} \cdot m_ш}{\chi \cdot \sqrt{F(z)^2 + (m_ш \cdot g_ш)^2}}, \quad (4)$$

где χ – коэффициент, учитывающий вектор и модуль силы сопротивления; $\frac{v_{ш1}}{v_{ш0}}$ — коэффициент восстановленной скорости; $m_ш \cdot g_ш$ — вес дробинки; $F(z) = \frac{\pi^2 \cdot d^3 \cdot \rho \cdot (1 + k_y) \cdot \omega_y \cdot \xi}{3 \cdot t_к}$ — сила удара дробинки.

Массу легирующего вещества и суммарную массу металлической дроби в процессе обработки поверхности трения, рассчитывали из выражений:

$$m_{дроб.} = \rho_{др} \cdot (k_V \cdot V_1 - V_1 - S_{об.пов.} \cdot \delta_{сл}) \cdot k_п, \quad (5)$$

$$m_{лег.вещ.} = \rho_{лег.вещ.} \cdot S_{об.пов.} \cdot \delta_{сл}, \quad (6)$$

где $\rho_{лег.вещ.}$ — плотность легирующего вещества; $\rho_{др}$ — плотность металлической дроби; V_1 — объем детали; k_V — коэффициент пропорциональности объема рабочей камеры к объему детали; $\delta_{сл}$ — толщина слоя легирующего вещества; $S_{об.пов.}$ — площадь обрабатываемой поверхности; $k_п$ — безразмерные коэффициент, отражающий отношение металлической дроби к «свободному» объему рабочей камеры.

С целью апробирования установленных выражений проводили серию лабораторных испытаний. При этом материалом испытуемых образцов была сталь марок 40Х, 15Х и 45, с чистотой обработки R_a = 0,63 и 1,25 мкм.

Обработку металлических поверхностей производили на установке, представленной на рис. 1, испытания обработанных и необработанных образцов проводили на машине трения СМТ-1 по схеме «диск–колодка». Взвешивание обработанных и необработанных образцов проводили на электронных весах DL-300.

Испытания обработанных и необработанных образцов проводили на машине трения СМТ-1 по схеме «диск–колодка». Взвешивание обработанных и необработанных образцов проводили на электронных весах DL-300. По потери массы образцов определяли наиболее эффективный режим обработки.

В результате обработки полученных экспериментальных данных определяли коэффициенты регрессии для образцов с разной чистотой обработки. Полученные зна-

чения коэффициентов регрессии позволили определить значимость каждого из факторов обработки на износостойкость поверхностей трения.

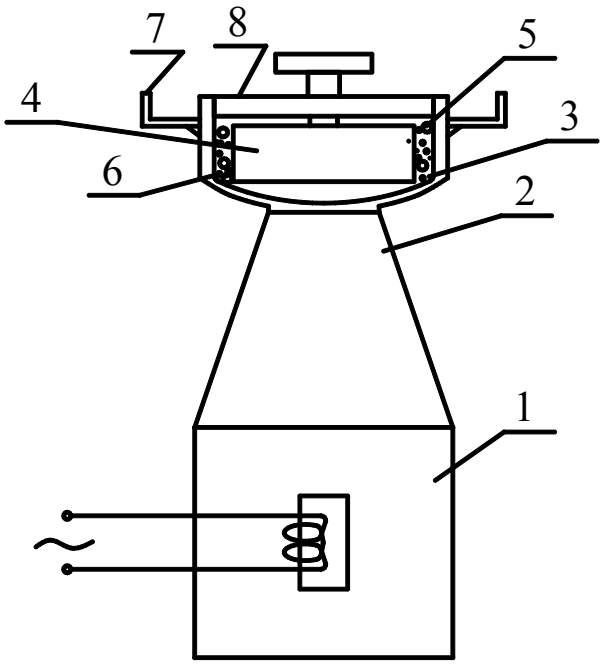


Рис. 1. Схема установки по обработки поверхностей трения с использованием энергии ультразвукового поля:
1 — магнитострикционный ультразвуковой преобразователь (ПМС-0.63-22);
2 — конический концентратор; 3 — рабочая камера; 4 — обрабатываемая деталь;
5 — металлическая дробь; 6 — частицы легирующего вещества;
7 — фиксаторы крышки установки; 8 — крышка установки

В результате обработки полученных экспериментальных данных определяли коэффициенты регрессии для образцов с разной чистотой обработки.

Для образцов (сталь 40Х) с чистотой обработки R_a = 0,63 мкм:

$$y = 0{,}078 - 0{,}005 \cdot x_1 + 0{,}002 \cdot x_2 + 0{,}003 \cdot x_3 + 0{,}01 \cdot x_1^2 - 0{,}002 \cdot x_2^2 + \\ + 0{,}003 \cdot x_3^2 + 0{,}002 x_1 x_2 + 0{,}003 x_1 x_3 + 0{,}001 x_2 x_3. \quad (7)$$

Для образцов (сталь 40Х) с чистотой обработки R_a = 1,25 мкм:

$$y = 0{,}17 - 0{,}0045 \cdot x_1 + 0{,}0012 \cdot x_2 + 0{,}0021 \cdot x_3 + 0{,}0024 \cdot x_1^2 + 0{,}0036 \cdot x_2^2 + \\ + 0{,}0014 \cdot x_3^2 - 0{,}0008 x_1 x_2 - 0{,}0007 x_1 x_3 - 0{,}00075 x_2 x_3. \quad (8)$$

Для образцов (сталь 15Х) с чистотой обработки R_a = 0,63 мкм:

$$y = 0{,}071 - 0{,}0077 \cdot x_1 + 0{,}0013 \cdot x_2 + 0{,}0019 \cdot x_3 + 0{,}0053 \cdot x_1^2 - 0{,}0052 \cdot x_2^2 + \\ + 0{,}0021 \cdot x_3^2 - 0{,}001 x_1 x_2 - 0{,}0009 x_1 x_3 + 0{,}001 x_2 x_3. \quad (9)$$

Для образцов (сталь 15Х) с чистотой обработки R_a = 1,25 мкм:

$$y = 0{,}18 - 0{,}0068 \cdot x_1 + 0{,}0019 \cdot x_2 + 0{,}0032 \cdot x_3 + 0{,}0024 \cdot x_1^2 - 0{,}0026 \cdot x_2^2 + \\ + 0{,}002 \cdot x_3^2 + 0{,}0006 x_1 x_2 - 0{,}0007 x_1 x_3 - 0{,}0006 x_2 x_3. \quad (10)$$

Для образцов (сталь 45) с чистотой обработки R_a = 0,63 мкм:

$$y = 0{,}084 - 0{,}0054 \cdot x_1 + 0{,}001 \cdot x_2 + 0{,}0021 \cdot x_3 - 0{,}0023 \cdot x_1^2 + 0{,}001 \cdot x_2^2 + \\ + 0{,}0018 \cdot x_3^2 + 0{,}008 x_1 x_2 - 0{,}0009 x_1 x_3 - 0{,}0007 x_2 x_3. \quad (11)$$

Для образцов (сталь 45) с чистотой обработки R_a = 1,25 мкм:

$$y = 0{,}18 - 0{,}007 \cdot x_1 + 0{,}0019 \cdot x_2 + 0{,}004 \cdot x_3 - 0{,}0041 \cdot x_1^2 + 0{,}0012 \cdot x_2^2 + \\ + 0{,}003 \cdot x_3^2 + 0{,}001 x_1 x_2 - 0{,}0007 x_1 x_3 - 0{,}0007 x_2 x_3. \quad (12)$$

где x_1 — нормированное значение частоты ультразвуковых колебаний; x_2 — нормированное значение массы легирующего вещества; x_3 — нормированное значение суммарной массы дроби; y — функция отклика.

Для выявления процесса диффузии легирующего вещества в металлическую поверхность, в процессе обработки дробью, был выполнен рентгеноструктурный анализ обработанных поверхностей, по результатам которого установлено содержание дисульфида молибдена в поверхности металла. Были сделаны фотографии срезов обработанных поверхностей (рис. 2–4). При этом глубина диффузии дисульфида молибдена составляет в среднем 50–70 мкм. В ходе экспериментального исследования измерялась твердость металлических поверхностей. В результате измерения твердости установлено ее увеличение в среднем на 10–15% в зависимости от марки стали.

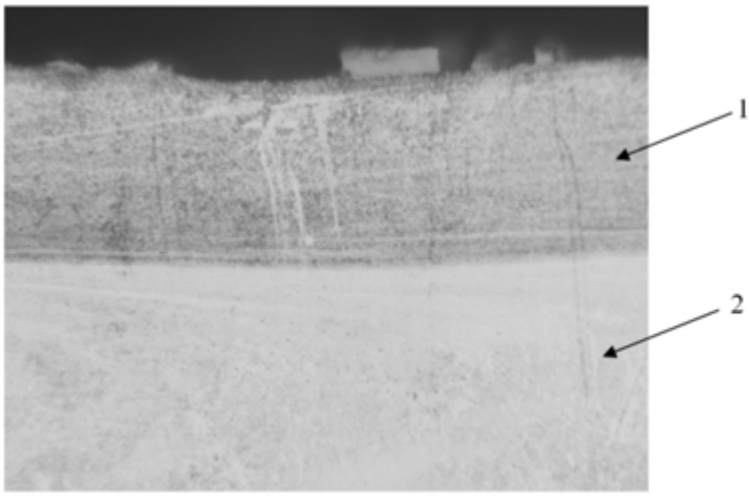


Рис. 2. Фотография среза металлической поверхности стали марки 45х2000:
1 — слой металла, содержащий дисульфид молибдена;
2 — твердый раствор металла без дисульфида молибдена

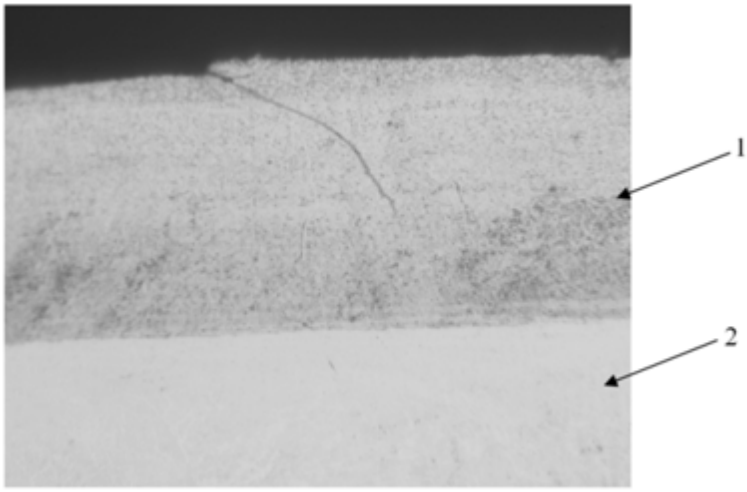


Рис. 3. Фотография среза металлической поверхности стали марки 15Х х 2000:
1 — слой металла, содержащий дисульфид молибдена;
2 — твердый раствор металла без дисульфида молибдена

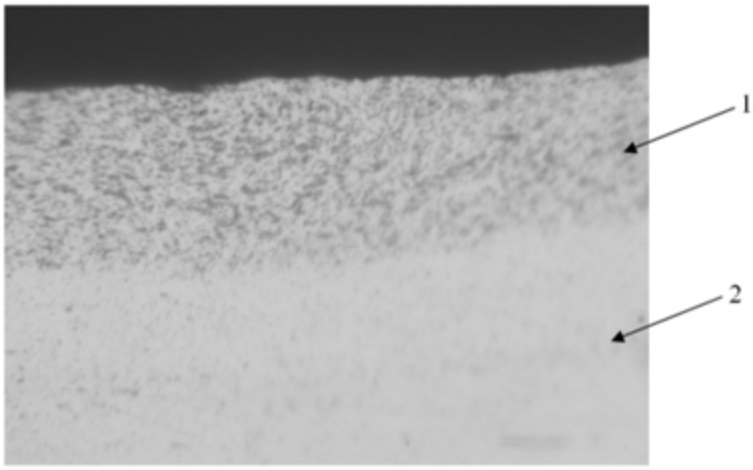


Рис. 4. Фотография среза металлической поверхности стали марки 40Х х 2000:
1 — слой металла, содержащий дисульфид молибдена;
2 — твердый раствор металла без дисульфида молибдена

Таким образом, установленные выражения и результаты экспериментальных исследований позволяют назначать рациональные режимы процесса обработки поверхностей трения с целью повышения износостойкости металлических поверхностей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бурлаченко О.В., Сердобинцев Ю.П., Схиртладзе А.Г.* Повышения качества функционирования технологического оборудования. Старый Оскол, Издательство ТНТ, 2010. — 412 с.

А.О. Клюкшина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ФИРМЫ ТЕХНОНИКОЛЬ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В этой статье мы рассмотрим кровельные материалы и их практическое применение в области строительства фирмы «ТехноНИКОЛЬ». В 2004 г. компания «ТехноНИКОЛЬ» запустила проект LOGICROOF для продвижения на рынке полимерных мембран. Совместно с западными партнерами был разработан и введен на рынок уникальный продукт под маркой LOGICROOF и ECOPLAST, полностью адаптированный к требованиям России. Полимерная мембрана – это особый класс материалов, с которым связан принципиально новый подход к устройству кровель и совершенствованию технологий гидроизоляции. Кровля из полимерных мембран ТехноНИКОЛЬ отличается высокой прочностью, эластичностью, пониженной степенью горючести, повышенной стойкостью к атмосферным и климатическим воздействиям, обладает эластичностью в широком диапазоне температур, стойкостью к УФ – излучению и агрессивным воздействиям окружающей среды.

Как показывает анализ применяемых современных материалов полимерные мембраны фирмы «ТехноНИКОЛЬ» маркируются следующим образом:

V — Vinyl (ПВХ)

P — Polyolefine (ТПО)

RP — Reinforcement Polyester (армированная полиэстеровой сеткой)

SR — Sine reinforcement (без армировки)

GR — Glassfiber reinforcement (армированная стеклохолстом)

MV — комбинированная армировка: полиэстеровая сетка со стеклохолстом

T SL — tunnel signal layer (туннельная мембрана с сигнальным слоем).

Кровля из ПВХ-мембраны представляет собой целый комплекс компонентов, каждый из которых влияет на качество и долговечность кровельной системы.

Наиболее современный способ производства мембран – экструзионный. Именно он позволяет получать: идеальную гомогенность состава, отсутствие пустот по всей поверхности мембраны и, соответственно, высокие механические показатели, в том числе гибкостные свойства и полное отсутствие водопоглощения.

На ремонт кровли ежегодно расходуется до 15% средств, предусмотренных на содержание жилищного фонда в целом. И это не случайно, так как конструкции крыш из-за неблагоприятных климатических факторов в центральной части России находятся в очень сложных условиях эксплуатации. Очевидно, что от качества монтажа кровель зависят расходы на ремонт всего здания – дефекты кровли обязательно приводят к порче нижележащих этажей.

Кровля – это верхний элемент покрытия, предохраняющий здание от проникновения атмосферных осадков и механических воздействий.

Плоской крышей принято называть крышу, которая имеет уклон от 0 до 12%. Как правило, она находится в пределах конструкции здания с организованным внутренним водоотводом.

Для устройства кровельного покрытия плоской крыши применяют материалы, обеспечивающие полную герметичность кровли. Отмечу, что абсолютно плоских крыш не бывает, уклон должен обеспечивать сход воды к местам водосброса.

Полимерные мембраны укладываются в один слой, и не имеют ограничений по максимальному углу применения.

Существует три основных способа монтажа мембранной кровли. Это балластный способ крепления, механический и клеевой.

Балластный способ используется на крышах, уклон которых менее десяти градусов. Основание должно быть достаточно плотным и ровным. Листы кровли прикрепляются к крыше по периметру, а после этого сверху засыпается гравием или другим материалом, который может служить балластом.

Механическое крепление используется тогда, когда крыша имеет относительно большой уклон, и засыпать кровлю балластом нет возможности. Специальным крепежом кровля прикрепляется к крыше, а потом при помощи специального оборудования кровельное полотно в местах прикрепления герметично соединяется.

Клеевой способ крепления используется на крышах со сложной геометрической формой. Так же клей для монтажа применяется там, где крыша подвергается воздействию сильных ветров.

Типы крепежа.

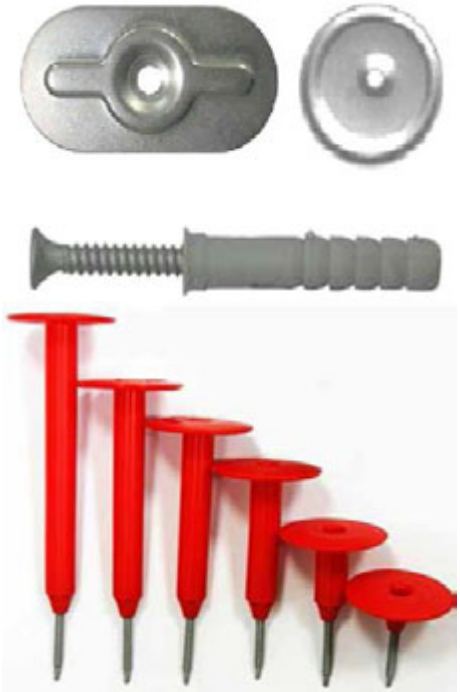


Рис. 1. Виды крепежа [1]

Для крепления мембраны в основание из оцинкованного профлиста применяются кровельные сверлоконечные саморезы. Для бетона класса В15–В25 или цементнопесчаную стяжку толщиной не менее 50 мм из раствора не ниже М150 применяется кровельный остроконечный винт Ø4,8 мм в сочетании с полиамидной анкерной гильзой длиной 45 или 60 мм.

Сварка полимерных мембран осуществляется при помощи горячего воздуха специальным сварочным оборудованием. При сварке применяется автоматическое, полуавтоматическое, либо ручное оборудование.

Причинами неудовлетворительного качества сварки могут являться: неправильный подбор соотношения скорости и температуры сварки; недостаточное давление прикаточного ролика при ручной или автоматической сварке; неровность или повышенная мягкость основания.

Система плоских кровель.

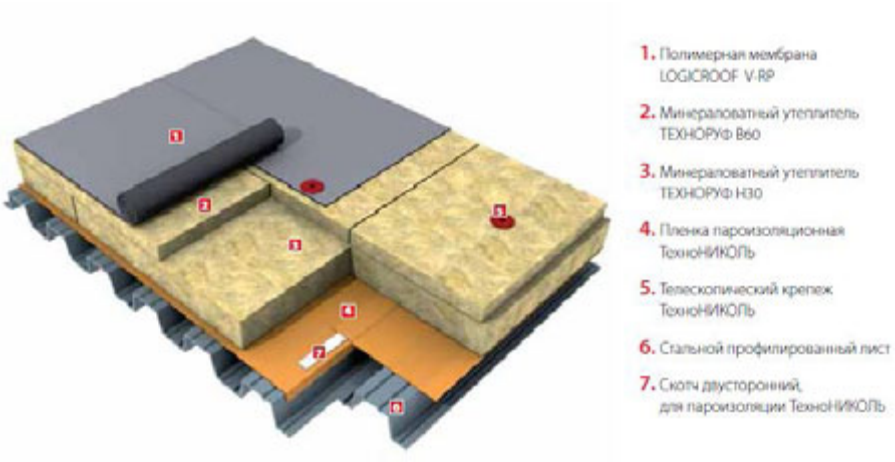


Рис. 2. ТН-КРОВЛЯ Классик [1]

Область применения. Система ТН-КРОВЛЯ Классик применяется для устройства крыши на общественных зданиях, широко применяется на торгово-развлекательных центрах, таких как ИКЕА, МЕТРО, АШАН, ГЛОБУС и многих других.

Описание и преимущества системы. В данной системе в качестве теплоизоляционного слоя применяются утеплители на основе базальтового волокна ТЕХНОРУФ Н30 и ТЕХНОРУФ В60, являющиеся негорючими (НГ) материалами.

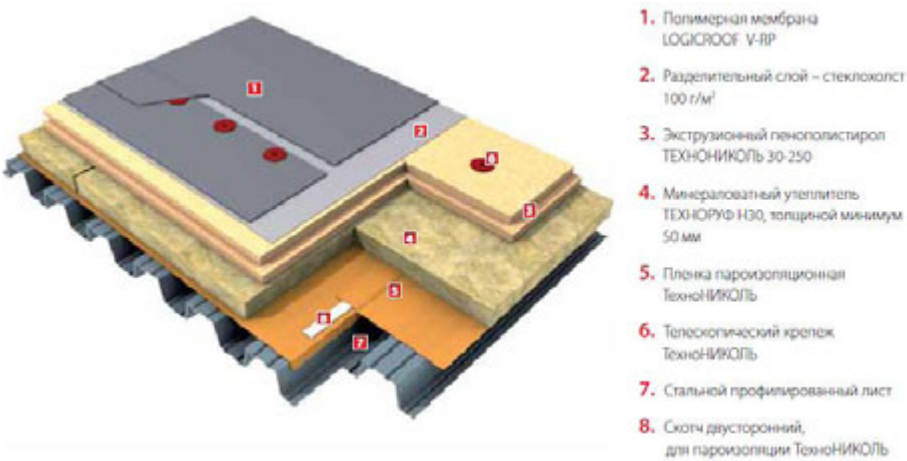


Рис. 3. ТН-КРОВЛЯ Смарт [1]

Область применения. Система ТН-КРОВЛЯ Смарт применяется для устройства крыш на торговых центрах, логистических и производственных комплексах без ограничения по площади.

Описание и преимущества системы. В данной системе полимерная мембрана LOGICROOF V-RP имеет группу горючести Г1, что позволяет применять систему ТН-КРОВЛЯ Смарт без ограничений по площади.

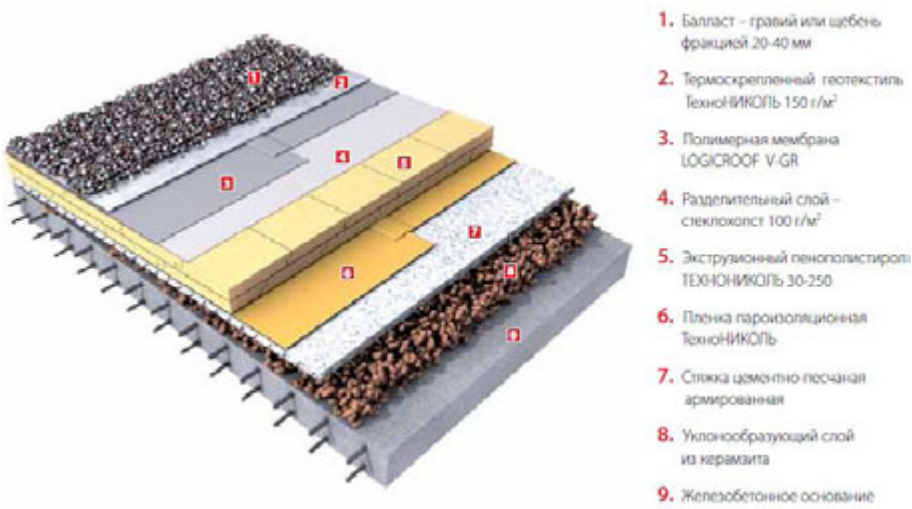


Рис. 4. ТН-КРОВЛЯ Балласт [1]

Область применения. Система ТН-КРОВЛЯ Балласт применяется для устройства балластных крыши на жилых и общественных зданиях и сооружениях с разными уровнями.

Описание и преимущества системы. В данной системе в качестве утеплителя применяется экструзионный пенополистирол 30-250. В качестве гидроизоляционного слоя применяется ПВХ-мембрана LOGICROOF V-GR, армированная стеклохолстом, с целью повышения прочности гидроизоляции на прокол острыми краями балласта.

Преимуществом балластной системы является большая защищенность кровельного ковра от механических повреждений и ультрафиолетового излучения.

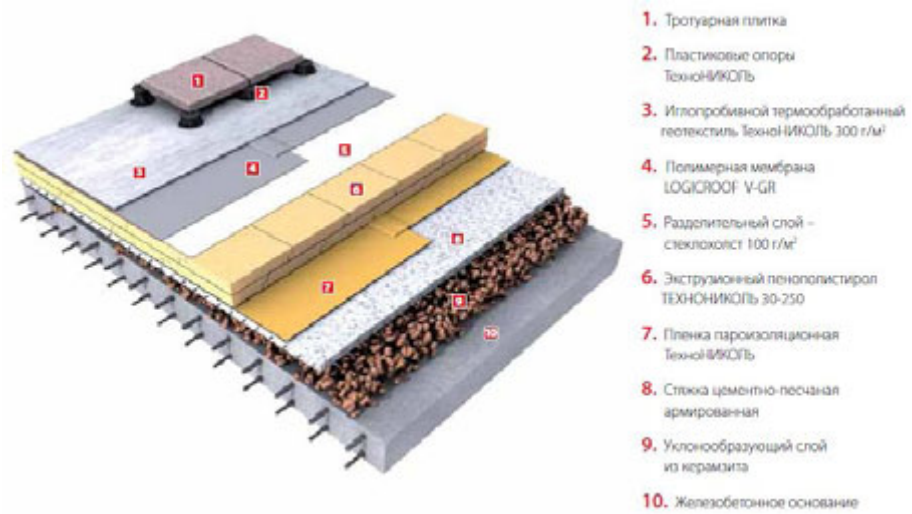


Рис. 5. ТН-КРОВЛЯ Терраса [1]

Область применения. Система ТН-КРОВЛЯ Терраса разработана с учетом требований к пешеходной нагрузке и применяется при новом строительстве на крышах современных многофункциональных комплексов. Применение пластиковых опор позволяет уложить плитку с нулевым уклоном, облегчает вес кровельной конструкции, позволяет избежать образования луж на поверхности кровли.

Описание и преимущества системы. В данной системе стяжка поверх теплоизоляции не устраивается, что ведет к снижению трудоемкости, стоимости, а также веса кровельного пирога. В системе ТН-КРОВЛЯ Терраса тротуарная армированная плитка укладывается сразу на специальные пластиковые опоры, а весь кровельный пирог удерживается за счет собственного веса балласта. Преимуществом конструкции большой срок службы.

Рассмотренная в статье информация позволяет сделать вывод, насколько данные технологии устройства кровель существенно влияют на производство и качество выполненных строительных работ. А именно:

Полимерная мембрана – это особый класс материалов, с которым связан принципиально новый подход к устройству кровель и совершенствованию технологий гидроизоляции. Кровля из полимерных мембран отличается высокой прочностью, эластичностью, пониженной степенью горючести, повышенной стойкостью к атмосферным и климатическим воздействиям, обладает эластичностью в широком диапазоне температур, стойкостью к УФ – излучению и агрессивным воздействиям окружающей среды. Для устройства мембранной кровли используются рулоны шириной до 2 м и длиной до 25 м, тем самым, сводя количество стыков и швов на кровельном покрытии к минимуму. Полимерные мембраны, как нельзя лучше позволяют реализовать все замыслы архитектора: возможность применения любых цветовых решений по каталогу RAL, гибкость материала, применение специального профиля ПВХ, чистота и аккуратность при монтаже - все это позволяет использовать материал в любом архитектурном решении, а водонепроницаемость дает возможность работать мембране даже при отсутствии уклона.

Сегодня именно ПВХ-мембраны наиболее востребованы потребителями и отвечают требованиям российских стандартов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Руководство по выбору систем ТехноНИКОЛЬ. Навигатор компании «ТехноНИКОЛЬ». [Электронный ресурс]. // Режим доступа http://www.tn.ru/data/navigation/index.php (дата обращения 5.07.2012 г.).

Г.Н. Ковалева, Е.А. Баранская

КОЛОРИСТИКА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ В ФОРМАТЕ РАЗВИТИЯ ЦВЕТОВОЙ КУЛЬТУРЫ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматриваются вопросы колористики городской среды, складывающейся под воздействием исторических, социокультурных и природных факторов.

В жизни современного человека возрастает интенсивность применения цвета, усиливается тяга к повышению цветности окружающей среды, наблюдается рост искусственных цветоносителей. Эти факты и некоторые эксперименты с цветом в городе позволяют отметить с одной стороны инертность профессионалов, с другой – активность потребителей. Утрата прямых и обратных связей между цветом и социокультурными процессами, отождествление мировосприятия горожан с профессиональными представлениями о городе приводит к тому, что реальная культурная ситуация перестает быть объектом внимания современного архитектора – колориста. Историческое сложение теории и практики архитектурной и градостроительной ко-

лористики в профессиональных границах, а также тот факт, что цвет в городской среде как профессиональное средство на продолжительное время почти выпал из общих процессов развития градостроительной теории и практической деятельности, привело в настоящее время к созданию стереотипа употребления цвета в качестве технического средства. Введение представлений о двух разных видах деятельности по созданию и потреблению цветовой среды, особенности которых зависят наряду с другими факторами от исторически образовавшихся форм существования цветовой культуры, предоставляет инструмент для выделения двух различных аспектов в формировании целостного характера градостроительной колористики. Исторические периоды имеют характерную цветовую палитру, зависящую от объективных, субъективных, социальных, экономических и культурно-исторических процессов.

В цветовой среде города проявляются следующие региональные факторы:

- ✓ природные условия (климат, ландшафт, используемые строительные материалы) закладывают основу цветового своеобразия городской среды независимо от человека;
- ✓ природные факторы (световой климат, температурно-влажностный режим) оказывают специфическое воздействие на восприятие человеком цветовой среды, на ощущение ее комфортности;
- ✓ социально-культурное развитие общества (экономический и технологический уровень, мировоззрение, этно-психологический склад, эстетические вкусы) способствует активному привнесению в среду эстетику и содержательное осмысление цвета.

Природный феномен – один из основополагающих в системе предпосылок, формирующих колористику Волгограда. Резко континентальный климат с суровой зимой, сухим жарким летом и большим количеством часов солнечного сияния в год – характерная особенность данного города. Серо-белая масса новой застройки растворяется в снежном ландшафте, в осенних туманах, а яркое солнце летом съедает контрасты и цветовую насыщенность.

Еще в недавнем времени основной градообразующей группой населения г. Волгограда являлись горожане, занятые в промышленном производстве. Недостаток художественно-эмоционального воздействия среды на жителей нашего города не мог способствовать снижению психологической нагрузки после тяжелого физического и умственного труда.

История города насчитывает более IV веков. О цветовой палитре раннего этапа возникновения Царицынской крепости трудно судить. Можно предположить, что бревенчатые строения сливались с общим колоритом почвенного покрова, и контрастировали с синевой неба и волжской гладью.

Новый импульс в смене цветовой среды города был связан с торгово-промышленным развитием Царицына, произошедшем во второй половине 19 века. В этот период начинается оживленное возведение кирпичных строений, как культовых, общественных, так и жилых зданий. Распространенное использование красного кирпича, изготовленного из местной глины, придало новый яркий колорит городской среде. Терракотовая поверхность стен часто контрастировала с декором (наличников, карнизов, пилястр и т.д.) побеленных известью.

Следующий этап формирования колористки городской среды связан с периодом индустриализации, сопровождающимся бурным строительством. Преобладающим стал стиль конструктивизм с его насыщенным контрастным колоритом. Появившиеся в этот момент попытки цветовой интерпретации города имели своей целью создание его цветового образа как художественного произведения. Внедрению цвета в городскую среду способствовали работы К. Малевича в Витебске, деятельность архитекторов и художников в Ленинграде и Москве, как вполне естественная реакция на всеобщее увлечение цветом. Цветовое осмысление г. Сталинграда формировалось в

рамках концепции развития города как целостного объекта деятельности (Ворошиловский район ул. Баррикадная и часть Рабоче-крестьянской, Краснооктябрьский район нижний поселок «Баррикады» и т.д.).

Разрушенный в годы Великой Отечественной войны, город отстраивался по единому генеральному плану, разработанному в Москве архитектором К. Алабяном и воплощенный на месте главным архитектором города В.Н. Симбирцевым. Последующее существование цвета в среде ограничивалось рамками его применения в стилевых течениях, сложившихся в архитектуре послевоенного периода. Цвет существовал не на уровне концептуальных решений и культурных смыслов, а как цвет отделочных материалов. Текстура естественных строительных материалов прекрасно гармонировала с монументальными объемами общественных и жилых зданий. В этот период завладел городом стиль Сталинский ампир с его пастельной колористической гаммой, с преобладанием охристых цветов и декоративной белой пластикой.

В эпоху массового жилищного строительства 60-х – 80-х гг с использованием продукции домостроительных комбинатов жилые городские образования потеряли свою индивидуальность и превратились в серую безликую массу во всех районах города.

Цветовая культура архитекторов и градостроителей была построена на различных вариациях небольшого количества цветовых тонов. Изменение роли цвета в проектировании на долгие годы останавливает развитие теоретических основ и практики использования цвета в городе. В результате этого основные тенденции в градостроительстве, формирование теории, практическая апробация оказываются вне поля зрения колористики.

Современные волгоградские архитекторы уделяют внимание цветовому решению отдельно возводимых зданий и использованию цвета для подчеркивания объемно-конструктивного решения сооружений (в общественных зданиях) и точечно в жилищном строительстве (бело-бежевые объемы из силикатного кирпича с вкраплениями бежевого и терракотового цветов). В большинстве случаев цветовое и композиционное решение вновь возводимых зданий вступают в конфликт с существующей городской средой. Особую цветовую дисгармонию создают рекламные щиты и плакаты, а так же многочисленные пристройки входов в исторические здания совершенно не соответствующие по стилистике и цветовому решению самого здания.

Цветовая среда города должна решаться в первую очередь на уровне генерального плана. Однако, единая цветовая концепция развития городской среды Волгограда пока не разработана. Цвет в городской среде как профессиональное средство на продолжительное время почти выпал из общих процессов развития градостроительной теории и практической деятельности, что привело к созданию стереотипа употребления цвета в качестве техногенного средства (а не творческого). С другой стороны применение принципа экологии цвета в природе и культуре региона можно сохранить своеобразные цветопейзажные качества ландшафта городской среды, а так же создать цветовое гармоничное взаимодействие архитектурной и природной среды, что приведет к сбережению цветовых традиций в культуре и архитектуре региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Беляков В.П., Глинкин В.А.* Цвет в архитектуре городов Крайнего Севера. – Л.: Стройиздат Ленинград отд-ние. 1982. — 272 с., ил.

2. *Елизаров В.Ж.* Методика предпроектного анализа региональных цветовых особенностей // Цвет. Материал. Дизайн. Материалы конф., сов. Всесоюзный научно-исследовательский институт технической эстетики, 1989. — С. 80–81.

Г.Н. Ковалева

ПРОТИВОРЕЧИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (Г. ВОЛГОГРАД)

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Представлены противоречия и формы их проявления в ландшафтном дизайне современных городов.

Освоенный человеком ландшафт становится полностью зависимым от деятельности человека и не обладает способностью к саморазвитию и существованию без регулярного поддержания состояния ландшафта. Неразумное отношение к природному богатству может привести к дисбалансу и противоречиям в характере эксплуатируемых территорий. В результате градостроительного развития первоначальное своеобразие отдельных пространств городской среды, связанное с неповторимостью его естественных компонентов – рельефом, водными ресурсами, растительностью – в процессе урбанизации трансформируются. Эти изменения могут носить положительный или отрицательный характер. В свое время рельеф, состоящий из многочисленных оврагов с крутыми склонами, выполнял защитные функции для молодого Царицына, в дальнейшем пересеченный рельеф стал препятствием для развивающегося города и многие овраги были засыпаны, что значительно улучшило экологию городского ландшафта. Игнорирование малых речек (Царица, Отрада, Мечетка и др.) на территории Волгограда исключает их из факторов, влияющих на создание благоприятного микроклиматического состояния средового пространства города. Отсутствие поливочных систем (активно функционирующих в 60–80-е годы, а в настоящее время пришедших в негодность) привело к резкому изменению дендрологического состава, скудости растительного ассортимента, что в свою очередь сказалось на дискомфортной жизненной среде. Однако эти и многие другие нарушения могут быть компенсированы созданием культурного ландшафта, который органично должен быть связан с развивающейся городской средой. Н.М Реймерс назвал такое восстановление природных ресурсов «мягкими», способствующими стимулировать процессы восстановления и улучшения природной среды. Оптимизация городской среды может исходить из ряда сложившихся противоречий в этой области, которые можно разрешить системой градостроительных мероприятий.

При рассмотрении планировочных способов разрешения противоречий использования ландшафтов, А.Г. Большаков выделяет противоречия между «экономикой и экологией», «публичным и частным», «информатикой и эстетикой», «материальным и духовным [1].

В противоречии между «экономикой и экологией» он отмечает, что данный конфликт «…заключается в том, что на природный каркас претендуют природоохранная и рекреационная функции, с одной стороны, и транзитные дороги, промышленные, коммунальные и другие объекты урбанизации, с другой стороны» [2].

В исследовании В.А. Нефедова «предлагается более развернутый» перечень противоречий с целью «рассмотрения системы средств и методов их преодоления в рамках ландшафтного дизайна городской территории»[5].

К числу таких противоречий относятся противоречия между:

1. характером использования и природным потенциалом территории;

2. транспортом и человеком;
3. формой ландшафта и временем;
4. старым и новым;
5. индивидуальным и общественным;
6. объектом архитектуры и средой.

В приведенных противоречиях необходимо проанализировать формы их проявления. Например, противоречия между «характером использования и природным потенциалом территории» проявляется по мере превращения наиболее привлекательных территорий природных ландшафтов, в частности прибрежных территорий в участки, на которых располагаются промышленные предприятия и порты. Располагаемые вдоль реки Волги многочисленные заводы, построенные в 20-х – 30-х годах XX века на стадии своего возникновения, отвечали интересам развития Сталинграда, но в настоящее время вступают в противоречие с природным потенциалом территории. Перспективный проект прокладки рокадной дороги вдоль Волги, вряд ли будет способствовать улучшению экологического состояния региона, а структура ландшафта береговых линий станет непригодной в рекреационном отношении.

В Волгограде фрагменты жилой застройки прошлых веков чередуется с территориями предприятий (в районе заводов «Красный Октябрь», «Баррикады» и др), утративших в ходе конверсии свое прежнее значение и сокративших объемы производства. В результате происходит оторванность человека от природного окружения и осуществление мероприятий, связанных с выносом промышленных предприятий за пределы города и проведение работ по ландшафтному дизайну стали бы выходом из сложившейся ситуации.

Противоречия между «транспортом и человеком» в городской среде отражается на состоянии среды и городского ландшафта. В целом, на магистральных улицах города Волгограда (шириной от 40 и более метров) озеленение в среднем занимает 10…18% от общей ширины, при рекомендованных 25%, на узких улицах (шириной до 40 м) удельный вес насаждений равняется 15% (рекомендовано 20%), на улицах с бульварами – достигает 25% (рекомендовано 48%), на набережных – 42%. Целесообразно площадь насаждений на улицах повысить хотя бы до 9 м кв. на жителя. Это составит в сумме около 780,0…900,0 га насаждений общего пользования на улицах и бульварах. В настоящее время этот показатель колеблется по районам от 4,0 до 5,0 м кв. на жителя. Открытые пространства все чаще используются как места хранения транспорта, что нарушает эстетические качества среды. Рост у населения автотранспорта вызвал дефицит автостоянок, который проявляется разрушением растительного покрова и загрязнением территорий примыкающих к общественным и жилым зданиям. В решении данного противоречия следует предусмотреть систему методов и набор средств, которые способствовали бы разрешению данного противоречия.

Противоречия между «формой ландшафта и временем» проявляется в озелененных и ранее благоустроенных территориях, которые утратили постепенно первоначальное назначение. На территории Волгограда данное противоречие наиболее наглядно в связи с тем, что парки, восстановленные после Великой Отечественной войны (Центральный парк культуры и отдыха, городской парк, парк им. Гагарина и другие) находятся в весьма плачевном состоянии. Существующие территории отдыха находятся в 70% случаев в запущенном, неухоженном состоянии со старовозрастными посадками. Средний возраст древесно-кустарниковой растительности составляет около 40 лет с выраженным процессом усыхания 70%. Парково-ландшафтный дизайн по своей форме оказался несоответствующим требовани-

ям нового века без признаков ландшафтной адаптации к нему [3]. Данное противоречие свидетельствует о существовании тенденции морального старения среды без применения адекватных градостроительных мер. Попытка внести новую струю в застывший ландшафтный дизайн среды Волгограда был предпринят в городском парке, на фрагменте территории которого возник японский садик. Совсем недавно был реконструирован сквер им. Саши Филиппова. Однако в городской среде пока не проявляется единая стилистическая система в преобразовании зеленого пространства, которая бы учитывала региональные основы ландшафтного дизайна с привлечением современных технологий и модных тенденций в благоустройстве городских парков и скверов.

Противоречие между «старым и новым» отражает специфику тех городов, в которых формирование ландшафтного городского дизайна имеет многовековую историю. Наиболее распространенной формой проявления данного противоречия становится искусственное сдерживание языка формообразования композиции. Устранение его возможно в гармоничном сочетании апробированных стандартных решений с многолетней практикой в исторической среде городов и использовании оригинальных экспериментальных приемов в современных новых районах; с другой стороны применение в исторической застройке городов новых технологий и эстетических ценностей могут подчеркнуть монументальность архитектуры и культурного ландшафта прошлого. Существование данного противоречия свидетельствует о возрастающей необходимости разработки в рамках концепции архитектурной и ландшафтной реконструкции города качественно новой системы средств ландшафтного дизайна, способной изменить представление о возможностях нового языка формообразования.

Противоречие между «индивидуальным и общественным» отражает конфликтную структуру городского ландшафта, в котором интересы отдельного человека зачастую вступают в конфликт с интересами групп людей.

Уплотнение городской жилой застройки имеет как положительные, так и отрицательные моменты. Положительное состоит в том, что если на месте пустырей, оврагов мы получаем дополнительное жилье, то решается социальная и народно-хозяйственная задача. Отрицательное – в том, что при уплотнении застройки посредством ликвидации внутридворовых пространств, ухудшаются такие показатели, как разрывы между зданиями, инсоляция, озеленение, ликвидируются места отдыха. Однако, натурные обследования жилых микрорайонов г. Волгограда показали, что в местах гипертрофированных пространств разрушается ландшафт новых районов и превращается в пустыри [4]. Эти пространства не могут быть адаптированы к потребностям различных возрастных и социальных групп людей там проживающих. Центральная часть микрорайонов, предназначенных для зон общего пользования, в летнее время превращается в «мертвую» непосещаемую зону. Зона активного отдыха с размещением площадок для школьников среднего и старшего возраста исчезла с территории микрорайонов, что провоцируют средовой вандализм.

Противоречие между «архитектурным объемом и средой» возникает в результате игнорирования окружающего пространства при проектировании и строительстве зданий и сооружений. Противопоставить данные тенденции развития городов может ряд мер по изменению экологического потенциала существующих построек с использованием комплекса приемов ландшафтного дизайна, способствующего интеграции искусственной среды в природную.

Представленные противоречия, а также формы их проявления в ландшафтном дизайне современных городов, в том числе и в Волгограде, ставят проблемную

задачу в поиске градостроительных методов, способных противодействовать отрицательным тенденциям в средовом пространстве. Устранение указанных противоречий может быть осуществлено с изменениями структурных компонентов ландшафтного дизайна, а именно сменой характера функционального использования территорий, включением новых экономических условий, которые необходимы для устойчивого содержания зеленых пространств, активное привлечение природных компонентов среды для достижения благоприятных экологических и эстетических условий городской среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Большаков А.Г.* Градостроительная организация ландшафта как фактор устойчивого развития территории: автореферат. дис. …д-ра архитектуры. – Иркутск, 2003. — 43 с.

2. *Булгаков С.Н.* Новые технологии системного решения критических проблем городов // Изв. вузов. Стр-во, 1998. №3. — С. 5–8.

3. *Ковалева Г.Н.* Состояние рекреационных пространств в г. Волгограде на современном этапе и их влияние на социокультурную жизнь города // Вестн. ВолгГАСУ. Сер.: Строительство и архитектура. 2010. Вып. 19(38). — С. 163–170.

4. *Ковалева Г.Н.* Проблемы ландшафтной среды жилых образований города Волгограда и их воздействие на материальную и духовную культуру // Инновационные организационно – технологические ресурсы для развития строительства доступного и комфортного жилья в Волгоградской области. Материалы межд. н-техн. конф. – СПб., 2008. — С. 94–96.

5. *Нефедов В.А.* Ландшафтный дизайн и устойчивость среды. – СПб.: Полиграфист, 2002, — 295 с. ил.

Ю.Б. Колышев

ДИСЦИПЛИНА РИСУНОК ДЛЯ БУДУЩИХ АРХИТЕКТОРОВ И ДИЗАЙНЕРОВ В НОВЫХ РАМКАХ МОДУЛЯ «ОСНОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОММУНИКАЦИЙ»

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В новых рамках модуля основ профессиональных компетенций отмечается важность актуализации направления в обучении рисунку на быстрое восприятие и линейно-конструктивное решение архитектурного образа.

Меняющиеся условия художественной подготовки будущих архитекторов и дизайнеров, проявляющиеся прежде всего в резком сокращении аудиторных часов по рисунку и несостоявшемся ожидаемом увеличении объема самостоятельной работы студентов может привести к спаду уровня архитектурного образования. Этого допустить нельзя.

Известно, что рисунок, как способ познания мира развивает у обучающихся мышление, чувство трехмерности пространства. Пространства, в котором мы живем – закрытого и открытого с его границами, структурой конструктивных элементов, их соподчинения, уравновешенностью (симметрией), пропорциями главного и второстепенного, красотой строения его форм.

Рисунок способствует изучению созидательности архитектурных объектов, принципов формообразования и является основой объемно-пространственной композиции. От уровня художественной подготовки будущих архитекторов и дизайнеров зависит существование одной из составляющих триаду архитектуры – красоты.

Кроме того не должна пострадать чисто техническая сторона процесса архитектурного проектирования свободное и профессиональное сопровождение его рисунком от руки на глаз.

Методика рисунка переживала различные периоды истории, существует и совершенствуется по сей день. Данные условия новых рамок модуля основ профессиональных и общекультурных компетенций требуют актуализации оптимального направления в обучении рисунку на быстрое восприятие и линейно-конструктивное отражение архитектурного образа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 270100 Архитектура, квалификация (степень) бакалавр, М., 2010.

Д.Н. Кораблева, В.Е. Дунин

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье изложены основные этапы становления русской и зарубежных архитектурных школ. Описаны современное состояние и основные проблемы архитектурного образования.

Как известно, Россия в числе прочих стран подписала т.н. Болонскую декларацию, предполагающую переход на 2-хступенчатое обучение – 4-хлетний (для архитектуры – 5-тилетний) бакалавриат и 2-хлетнюю магистратуру. Болонская система, в числе других недавних реформ зарубежного образования предложила более насыщенные программы архитектурного обучения, в котором радикально сократилась доля гуманитарных дисциплин в пользу ориентированных на передовую концепцию «устойчивого развития», экологической реконструкции городов и т.д.

Сегодня российские архитекторы особенно обеспокоены последствиями, которые повлечет за собой новый закон об образовании. Правда, существующую систему вузовского образования тоже нельзя признать удовлетворительной. В частности, в российских школах сложилась практика обязательного проектирования уже на 1–2 году обучения, к которой студенты, естественно, приступают с крайне низким уровнем знаний о современной архитектуре и потому неизбежно впадают в воспроизводство устаревших моделей, ничего не понимая в новых трендах ресурсосбережения, экологии и т.д. Для сравнения: в американских школах к самостоятельному проектированию студентов допускают только на последних курсах.

Таким же формализмом в итоге страдают и дипломные работы. В них, как правило, заявлен неоправданный, амбициозный масштаб, но начисто отсутствуют принципы современной устойчивой архитектуры. Молодые архитекторы теперь умеют хорошо рисовать только грандиозные оболочки зданий, не думая о внутренней структуре, которую они зачастую копируют из методичек.

Образование в Древнем Египте архитектор получал в школах писцов, а мастерству учился обычно в семье: навыки и приёмы передавались из поколения в поколение. В Древней Греции подготовка архитекторов осуществлялась в небольших частных школах под руководством опытных мастеров. О содержании архитектурного об-

разования в последние века до н.э. можно судить по классическому труду римского архитектора Витрувия «Десять книг об архитектуре». Образование архитекторов включало не только знания в области стройматериалов, строительного дела, конструкций зданий, но и сведения из геометрии, астрономии, истории, философии и др. С развитием строительства в Римской империи для подготовки архитекторов стали создаваться специальные архитектурные школы. Опыт Римской империи был воспринят Византией и другими странами Ближнего Востока, где решались уже новые задачи при сооружении нового типа культовых построек. В средние века подготовка архитекторов стала концентрироваться в монастырях, а в городах Западной Европы архитекторы получали подготовку в цеховых мастерских, где сохранялась преемственность профессий. В эпоху Возрождения в Италии и соседних с ней странах Европы цеховая система архитектурного образования получила новое качественное развитие. Крупнейший итальянский теоретик искусства Альберти в «Десяти книгах о зодчестве» характеризует архитектора как универсального мастера и учёного, объединяющего в себе художника и инженера. В цеховых мастерских будущего зодчего отдавали для обучения к определённому мастеру, под руководством которого он изучал архитектурное искусство, классические памятники, т.н. ордера, стройматериалы, овладевал способами их обработки, знаниями в области математики и других наук. Многие выдающиеся архитекторы Возрождения — Брунеллески, Браманте, Микеланджело и др. после ученичества у мастера совершенствовались, участвуя в раскопках и изучая древние памятники.

В 17–18 вв. в Италии, Франции и затем в ряде других государств Европы были открыты академии изящных искусств, в которых наряду с художниками и скульпторами готовились архитекторы. В академических мастерских будущие зодчие проходили практическое обучение каждый у своего мастера архитектуры. В академиях были разработаны и изданы универсальные курсы архитектуры, имевшие для своего времени научное значение.

В середине 19 в. Во Франции, Германии, России и некоторых других странах появились высшие технические школы, в том числе инженерно-строительные, в которых стали готовить, в частности, и инженеров архитектурного профиля. Это привело к разделению профессии архитектора на две — архитектора-художника — для сооружения монументальных зданий и инженера-архитектора, или гражданского инженера, — для постройки утилитарных зданий.

Истоки архитектурного образования в России восходят к периоду образования древнерусского государства. В древности артели строителей воспитывали мастеров архитектуры на практике. В 16–17 вв. в Москве было организовано обучение мастеров каменных дел под контролем государства. Петр I посылал молодых зодчих учиться в Голландию и в другие страны Западной Европы и проектировал основание Академии художеств. В 1749 г. в Москве несколько частных профессиональных школ, «архитектурных команд» слились в команду выдающегося архитектора Д.В. Ухтомского. В 1757 г. в Петербурге была основана «Академия трёх знатнейших художеств», преобразованная в 1764 г. в Академию художеств во главе с А.Ф. Кокориновым, из стен Академии вышли выдающиеся русские зодчие. Ученик Ухтомского М.Ф. Казаков основал в конце 18 в. архитектурное училище при Экспедиции кремлёвского строения в Москве. С 1866 г. — Училище живописи и ваяния (основано в Москве в 1846) начало подготовку архитектором и получило название Училища живописи, ваяния и зодчества (существовало до 1918 г.). В середине 19 в. в Петербурге был открыт Институт гражданских инженеров для подготовки специалистов-строителей, в том числе архитекторов (в их подготовке преобладали технические науки).

После Великой Октябрьской социалистической революции в основу системы архитектурного образования был положен принцип объединения художественного и

технического обучения будущего архитектора. В Москве на базе бывшего Училища живописи, ваяния и зодчества были созданы Высшие художественно-технические мастерские (Вхутемас), в том числе и архитектурные. В 1926–27 гг. Вхутемас реорганизован в Высший художественно-технический институт (Вхутеин), где на архитектурном факультете была введена специализация по различным видам сооружений, по планировке городов и по декоративно-пространственной архитектуре. В 1930 г. на основе архитектурного факультета Вхутеина и такого же факультета, организованного в 1916 г. при Московском высшем техническом училище, был создан Высший архитектурно-строительный институт, с 1933 г. —Московский архитектурный институт, который стал центром архитектурного образования в стране.

За годы Советской власти была создана сеть архитектурных факультетов и отделений при вузах разного профиля — инженерно-строительных, художественных, политехнических. В СССР в 1968 г. имелось около 40 таких факультетов и отделений. Подготовку архитекторов в СССР осуществляли по специализациям: гражданское строительство, промышленное строительство, градостроительство (планировка населенных пунктов), озеленение, интерьер и внутреннее оборудование зданий, с.-х. строительство. Из общего срока обучения (5 лет 6 мес.) первые 2 года уделяли общей подготовке: по математике, физике, строительной механике, строительному производству, стройматериалам, по истории архитектуры и искусства, по рисунку, скульптуре и живописи; на старших курсах проводилась специализация. Ведущий предмет — курс архитектурного проектирования — творческая комплексная дисциплина, позволяющая будущему архитектору приобрести профессиональный опыт при переходе от проектирования простых зданий к сложным. Широко внедряются механизация и домостроение из готовых конструктивных элементов, значительно усилилась техническая подготовка будущих архитекторов, возросла потребность и в техниках-архитекторах.

Заметные преобразования в архитектурном образовании в России наблюдаются с 1992 г., когда был принят закон «Об образовании». Программа обучения модернизировалась согласно трем государственным образовательным стандартам. Основное направление реформы учебной программы – достижение эквивалентности с европейскими образовательными стандартами.

В период действия первого образовательного стандарта российские архитектурные ВУЗы и факультеты подготавливали архитекторов по программе высшего образования. Выпускник получал диплом специалиста; обучение продолжалось 6 лет. С введением второго государственного образовательного стандарта программа обучения была разбита на 2 этапа (в МАрхИ): первый этап, бакалавриат продолжительностью 4 года, заканчивался квалификационным проектом. Специализация на первом этапе отсутствовала. Далее студент мог продолжить свое обучение на специалитете продолжительностью 2 года или в магистратуре, продолжительностью 3 года. С 2010 г. в России веден третий образовательный стандарт, согласно которому программа архитектурного образования разделена на бакалавриат продолжительностью 5 лет, который является высшим профессиональным образованием, и магистратуру, продолжительностью 2 года. Бакавриат готовит архитекторов и градостроителей различных специализаций для проектирования целостной искусственной материально-пространственной среды, предназначенной для комфортной жизнедеятельности человека. Обучение на магистратуре проводится с целью углубления специализации и развития навыков, способствующих решению инновационных и научно-исследовательских задач.

Программа обучения в МАрхИ делится на 3 ступени. На Факультете общей подготовки (I–II курс) происходит общая подготовка по специальности: основы теории архитектуры, культура речи в профессиональной сфере общения, изучение истории искусств и архитектуры во взаимосвязи с анализом памятников архитектуры, основ

инженерно-технических дисциплин, начал архитектурного проектирования, архитектурных средств коммуникации (рисунок, живопись, компьютерное моделирование и графика).

По основной дисциплине – «Основы архитектурного проектирования» программа ставит своей целью не только развитие мышления, специфического для профессии архитектора мышления, но и снабжает знанием некоторых свойств и закономерностей композиции, которые традиционно применялись в творчестве архитекторов разных эпох как средство достижения определенных художественных задач.

На Факультете фундаментальной подготовки (3–4 курс) идет работа с архитектурной формой и пространством, что требует кроме творческой изобретательности хороших знаний в области конструкций и архитектурно-строительных технологий, умения разбираться в экономике и законодательстве, понимания инженерной инфраструктуры зданий различного назначения, экологических основ архитектурного проектирования и концепции устойчивого развития. Большую роль в фундаментальной подготовке играет знание современной истории и теории архитектуры и градостроительства, социологии.

Тематика архитектурного проектирования на 3-курсе включает в себя темы, представляющие собой последовательный ряд усложняющихся пространственных и функциональных задач с перебором основных направлений жизни и деятельности человека (семья, труд, учеба, отдых, развлечение, спорт).

На Факультете специальной подготовки (5 курс, магистратура) в зависимости от выбранной специализации, студент осваивает вопросы комплексного решения социальных, технических, композиционно-художественных, экономических и других профессиональных проблем. Такое «диалоговое проектирование» по совместной программе с историко-теоретическими и инженерно-техническими кафедрами, направленное на активное освоение комплекса задач архитектурного проектирования, заканчивается защитой проекта, которая является аттестацией профессиональных навыков студентов.

Современное состояние российских архитектурных школ ни завидным, ни тем более благополучным, увы, никак не назовешь. В сравнении с мировым профессиональным сообществом они, к сожалению, не могут считаться конкурентоспособными. Одной из основных проблем отечественных школ стало отсутствие непрерывного профессионального образования. Пожалуй, одно из основных отличий от российских вузов заключается в том, что архитектурные школы США практически независимы от бюрократических институтов и, в частности, министерства образования, но активно привлекают к своей работе всевозможные общественные организации, академические сообщества, архитектурную критику и т.д. Интересно, что по окончании бакалавриата молодые американские архитекторы не считаются профессионалами – чтобы получить квалификационную степень и лицензию на право архитектурной практики, им нужно сдать сложнейший экзамен, который может занять до 10 лет.

Западные студенты, в отличие от российских, привязанных к своему институту, активно ездят и участвуют в самых разных образовательных программах, причем необязательно национальных. Так устроены и американские архитектурные школы с их мощным научно-исследовательским комплексом, лабораториями и проч., которые, могли бы стать для российских вузов наиболее подходящим примером для подражания

Россия пока заимствовала внешние признаки Болонской системы: вместо балльной системы оценки знаний – кредитные формы оценки трудоемкости накопления знаний, деление общего курса обучения на модули и т.д. Болонская система – это целостный технологический конвейер: бакалавриат, магистратура и докторантура, в европейском понимании, и ее нельзя делить на части.

Скорее всего, перестройка нашего образования без учета национально-культурных традиций приведет к снижению уровня выпускников. Перевод ВУЗов на самофинансирование закроет путь к высшему образованию многим способным абитуриентам. Наши бакалавры не будут востребованы в Европе, а качество архитектурного образования в России заметно снизится.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Большая советская энциклопедия. [В 30-ти т.] Гл. ред. А.М. Прохоров, 3-е изд, – М., «Сов. энциклопедия», 1971.
2. www.archi.ru [Электронный ресурс].
3. www.marhi.ru [Электронный ресурс].

Н.В. Коростелева

АНАЛИЗ СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА УРОВЕНЬ ШУМА ГОРОДСКИХ МАГИСТРАЛЕЙ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрены факторы, оказывающие влияние на шумовой режим городских улиц. В результате проведенного анализа были выделены факторы, требующие большего внимания при оценке шумового режима транспортных магистралей.

При исследовании шумового режима городских магистралей необходимо определить факторы, в наибольшей степени, влияющие на формирование и распространение уровня шума.

Основным источником шума городских транспортных магистралей является транспортный поток. Шум транспортных потоков складывается из шума отдельных автотранспортных средств – автомобилей, автобусов, троллейбусов и других автотранспортных средств. Шум, производимый отдельными автотранспортными средствами, зависит от мощности и режима работы двигателя, технического состояния экипажа, качества дорожного покрытия и скорости движения.

Общий уровень транспортного шума на городских транспортных пересечениях и территории, прилегающей к магистрали, будет зависеть от сложного взаимодействия целой группы факторов: транспортных, планировочных и природных.

Эта группа факторов является очень важной, но практически неуправляемой, но ее необходимо учитывать при проведении проектных работ.

Необходимость определения степени влияния группы факторов на уровень шума на транспортных магистралях ставит задачу проведения анализа каждой группы факторов и их оценки.

Природные факторы влияют на распространение звука, к ним следует отнести: атмосферные осадки; влажность, температура воздуха; ветер, турбулентность; рельеф поверхности земли; наличие зеленых насаждений.

Рассмотрим каждый из этих факторов.

В однородной воздушной среде линейное снижение звука объясняется поглощением его воздухом. Звуковые волны, распространяясь в атмосфере, в частности, в приземном слое теряют свою энергию благодаря рассеиванию и поглощению. Это поглощение зависит от молекулярного строения воздуха, от метеорологических явлений, происходящих в открытом пространстве, а также и от ограничения пространства раз-

личными предметами, которые изменяют прямолинейность пути звуковых волн и действуют как поглощающие и отражающие экраны.

Затухание в воздушной среде происходит благодаря перераспределению энергии молекулярных движений, то есть затухание энергии зависит от присутствия в воздухе молекул воды, что, следовательно, связано с влажностью атмосферы. Самое большое поглощение звука воздухом наблюдается при относительно низком проценте влажности. Дождь, снег, туман практически не меняют коэффициента поглощения.

Температурные перепады в различное время суток сильно влияют на распространение звуковых волн. При контрастной температурной инверсии звуковые волны неоднократно возвращаются и отражаются от поверхности земли. Особенно это проявляется в ночное время при тихой безветренной погоде, когда дальность распространения звука сильно увеличивается.

Влияние ветра на распространение шума зависит от его градиентов, т.е. изменения скорости ветра, а также от его направления по отношению к направлению распространения звуковых волн. Встречное распространение обуславливает отклонение звуковых лучей вверх, и наоборот, распространение звука в направлении ветра приводит к отклонению звуковых лучей вниз.

Учет ветрового фактора весьма сложен, так как изменчивость направления и силы ветра в условиях городской застройки чрезвычайно велика.

При исследовании влияния перечисленных факторов на распространение шума было установлено, что данные факторы сказываются лишь на расстояниях, превышающих 50–100 м. Поэтому при решении задач распространения шума от городских транспортных магистралей, отстоящих на расстоянии до 100 м от жилой застройки, данные факторы могут быть исключены и не учитываться при анализе шумового режима первого эшелона застройки.

На снижение шума при его распространении над поверхностью земли оказывает влияние ее характер.

Экспериментальными измерениями установлено, что уровень звукового давления при распространении шума над поверхностью земли всегда ниже того уровня, который будет, если шум распространяется в свободной атмосфере.

Дополнительное снижение шума вблизи поверхности земли есть следствие поглощения звуковой энергии этой поверхности. Поглощение происходит преимущественно над почвой, покрытой травой и кустарником, над пашней и т.п.

На распространение шума в приземном пространстве большое влияние оказывают зеленые насаждения. Установлено, что зеленые насаждения обладают шумопоглощающими свойствами, которые зависят от плотности дендрологического состава и конструкции посадок. В зеленых насаждениях звуковые волны, наталкиваясь на препятствия (листья, ветки, хвою и стволы), изгибаются, отражаются и поглощаются.

Анализируя снижение шума зелеными насаждениями, можно сделать вывод, что наибольшее снижение происходит на высоких частотах. Вместе с тем, транспортные источники шума имеют низкочастотный и среднечастотный характер спектра. Следовательно, ожидать больших показателей уменьшения шума зелеными насаждениями не приходится.

К группе транспортных факторов относятся параметры, которые оказывают влияние на формирование эквивалентного уровня шума – это интенсивность транспортного потока; состав транспортного потока (легковые и грузовые автомобили, общественный транспорт, автобусы и другие автотранспортные средства); средневзвешенная скорость движения автотранспортных средств.

Интенсивность движения, являясь одним из основных параметров движения транспортного потока, определяется числом автомобилей, движущихся по данной полосе магистрали и проходящих через пункт наблюдения за фиксированный период времени.

Состав транспортного потока в различных точках улично-дорожной сети города неодинаков. Это различие связано с назначением участка улицы или магистрали в генеральной транспортной схеме организации городских грузо- и пассажироперевозок. Изменение состава транспортного потока в различных зонах крупного города происходит неравномерно.

Состав транспортного потока характеризуется процентным содержанием в нем определенных видов автотранспортных средств: легковые машины, грузовые, автобусы, троллейбусы и др. Каждый вид транспортного средства имеет свои габариты и динамические характеристики.

Основным параметром, определяющим шумность автотранспортного средства, является скорость его движения. В обобщенном виде корреляционная связь между изменениями уровня звука и изменением скорости движения при движении автомобиля по асфальтобетонному покрытию с макрошероховатостью порядка 0,3 мм может быть выражена в виде следующей формулы:

$$\Delta L_V = 34\lg\left(\frac{V}{V_0}\right), \qquad (1)$$

где ΔL_V — изменение уровня звука (дБА) на расстоянии r=7,5 м от оси движения автомобиля при его скорости V по отношению к уровню звука при скорости движения V_0 = 50 км/ч.

В табл. 1 приведены значения уровня шума равномерно движущегося легкового автомобиля для разных скоростей.

Таблица 1

Значение эквивалентного уровня звука равномерно движущегося легкового транспорта при различных скоростях

Скорость, км/ч	60	80	100	110	120	140	160
L_A, дБА	74,3–75,0	78,0–78,7	81,0–81,7	82,2–82,9	83,3–84,0	85,3–86,0	87,1–87,8

Из табл. 1 видно, что при увеличении скорости движения в два раза уровень звука повышается в среднем на 8–10 дБА.

Шумовой режим территорий, прилегающих к городским транспортным магистралям, зависит от планировочных решений (поперечного профиля улиц, характера прилегающей застройки и продольного уклона проезжей части), элементов благоустройства (покрытие проезжей части и наличие зеленых насаждений). Каждый из этих параметров способен изменить уровень транспортного шума до 10 дБА.

Поперечный профиль магистрали включает множество элементов, которые можно разделить на три группы: проезжая часть дороги; разделительные элементы; ограничительные элементы.

Размеры каждого элемента выбирают из оценки характеристик движения, назначения магистрали и уровня обслуживания. От ширины проезжей части зависит интенсивность движения, т.е. чем больше ширина, тем большее количество транспорта движется по этой магистрали и, следовательно, увеличивается уровень шума на данной магистрали. В табл. 2 приведены значения ширины проезжей части и уровень шума для различных категорий улиц.

Чрезвычайно важным фактором, влияющим на уровень транспортного шума, является характер дорожного покрытия.

Экспериментальные данные показывают, что наиболее важным фактором, влияющим на уровень шума покрышек, является не материал покрытия дорожного полотна, а микроскопический рисунок поверхности, то есть шероховатость поверхности полотна автомобильной дороги. В табл. 3 приведены значения поправок для определения уровня шума в зависимости от типа покрытия дорожного полотна.

Анализ данной табл. 3 показал, что для уменьшения шума дорожного движения необходимо своевременно принимать меры по поддержанию дорог в надлежащем состоянии.

Продольный уклон проезжей части также вносит изменения в шумовой фон транспортных магистралей, так при уклоне 60‰ эквивалентный уровень звука увеличивается на 1 дБА.

К разделительным элементам поперечного профиля можно отнести разделительную полосу между проезжими частями. Ее наличие не только исключают столкновения экипажей и ослепления водителя фарами встречных автомобилей, но и снижает уровень шума до 3 дБА в зависимости от ширины конструкции.

Таблица 2

Шумовые характеристики транспортных потоков
и ширина проезжей части различных категорий улиц

Категория улицы или дороги	Ширина проезжей части, м	Уровень шума, дБА
Скоростные дороги	15–30	87
Магистральные улицы: Общегородского значения с непрерывным движением Общегородского значения с регулируемым движением Районного значения	 15–30 14–28 7–14	 85 82 81
Магистральные дороги с грузовым движением	7–21	84
Дороги промышленных и коммунально-складских районов	6	81

Таблица 3

Величина поправки в зависимости от типа покрытия автомобильной дороги

Показатель шероховатости	Соответствующий тип покрытия	Поправки, дБА
Менее 0,05	Асфальт на силикатном песке Совершенно ровный	+3
0,05–0,4	Плотный асфальтобетон Стыки плотно заделаны	0
0,4–0,7	Асфальтобетон со стыками Бетон с наполнителем	+2
0,7–1,0	Грубые стыки Вышелушенный с поверхности наполнитель	+4
1,0–1,3	Асфальт с наполнителем Небольшие повреждения поверхности	+6
Более 1,3	Небольшие повреждения и трещины на поверхности	+8

Ограничительными элементами улиц являются в основном жилые дома, поэтому высота и характер первого эшелона застройки также является важным фактором, влияющим на уровень шума на магистрали. Анализ характера жилой застройки прилегающей к городским транспортным магистралям производится по следующим параметрам: планировочная структура; тип застройки; конфигурация зданий в плане.

По планировочной структуре застройку вдоль транспортных магистралей можно условно разделить на:

- ✓ строчную – с размещением зданий перпендикулярно или под некоторым углом к магистрали;
- ✓ периметральную – с размещением зданий различной протяженности вдоль магистрали;
- ✓ свободную – без выраженного преобладания перечисленных выше элементов.

Согласно проведенным исследованиям, при размещении здания перпендикулярно магистрали оба его фасада подвергаются одинаковой шумовой нагрузке, которая мало (всего на 3 дБ) отличается в лучшую сторону от шумовой нагрузки на фасаде здания, расположенного параллельно магистрали на том же расстоянии. Эта шумовая ситуация мало меняется при уменьшении угла между осью здания и направлением магистрали вплоть до углов 45–30°. Периметральное расположение зданий, очевидно, является наихудшим по шумовой нагрузке на их фасад. При этом практически на всех городских улицах, даже при небольших транспортных потоках, уровни шума в жилых помещениях таких домов, обращенных окнами в сторону улицы, превышают допустимые по санитарным нормам значения. Это превышение может достигать 15–20 дБА и более. Однако при таком расположении зданий существенным фактором является относительно хорошая защищенность внутриквартального пространства, где шумовая нагрузка уменьшается на 20 дБА и более.

Застройка вдоль транспортных магистралей по типу делится на две группы: с двух сторон проезжей части и с одной стороны. Очевидно, что на улицах с двухсторонней застройкой звуковые волны, ударяясь о стены зданий и многократно отражаясь от них, усиливают общий шумовой уровень по сравнению с улицами с односторонней застройкой.

Что касается конфигурации зданий в плане, то в табл. 4 приводится эффективность различных типов застройки примагистральных территорий по защите дворовых территорий от транспортного шума.

Таблица 4

Эффективность различных типов застройки

Тип застройки	Снижение уровня шума, дБА
Сплошная 9-этажная периметральная застройка	20–30
Периметральная 9-этажная застройка с арками	12–20
Периметральная 9-этажная застройка с разрывами	10–26
П-образная 9-этажная застройка	18–22
Свободная 9-этажная (80–120 м от магистрали)	12–18

Таким образом, рассмотрев все группы факторов, влияющих на шумовой режим городских улиц, можно говорить о том, что из всех факторов наибольшее внимание при защите от шума следует уделять планировочным. Комплексное использование данных факторов способно понизить уровень звукового давления в значительных пределах при этом, не ухудшая в целом состояние окружающей среды.

В.М. Косарев

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ АРМИРОВАНИЯ МАТРИЦЫ ФИБРОБЕТОНА

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Представлены результаты экспериментально-теоретических исследований армированной структуры фибробетона.

Систему армирования бетона образуют большое количество армирующих элементов, распределяемых в бетонной матрице в процессе перемешивания фибробетонной смеси. Система в некоторый момент времени имеет равную вероятность находиться в любом из доступных ей состояний, то есть системы статистического ансамбля в некоторый момент времени равномерно распределены по доступным состояниям. В процессе перемешивания система будет совершать переходы между доступными состояниями. В законах механики нет ничего, что давало бы преимущество любому из доступных состояний перед другими. Доступные состояния обладают тем свойством, что законы механики не ограничивают возможность системы находиться в любом из этих состояний.

Соображения, связанные с вероятностью, имеют важное значение для понимания свойств макроскопических систем, состоящих из очень большого числа арматурных элементов. Если результат одиночного испытания и не может быть предсказан, однако можно сделать выводы о результатах большого числа идентичных испытаний. В этом случае речь идет о статистическом описании системы и использовании для такого описания методов теории вероятностей. При статистическом описании, вместо того чтобы сконцентрировать внимание на данной интересующей системе A, рассматривается набор систем (ансамбль), состоящий из большого числа одинаковых систем, то есть каждая из них удовлетворяет тем же условиям, которым удовлетворяет система A. Предположим, что из N систем, образующих ансамбль, N_r систем дали результат r. Тогда отношение $P_r = N_r / N$ при $N \to \infty$ называется вероятностью появления результата r. Таким образом, для измерения вероятности любого возможного результата испытания с данной системой необходимо повторить это испытание на большом числе одинаковых систем. Несмотря на то, что результат конкретного испытания нельзя предсказать, статистическая теория позволяет предсказать вероятность появления каждого из возможных результатов испытания. Предсказанные вероятности можно сравнить с вероятностями, измеренными на опыте с ансамблем одинаковых систем.

Рассмотрим макроскопическую систему A, состоящую из многих арматурных элементов. Такой системой может быть объем, содержащий N арматурных элементов, или система из N арматурных элементов, пересекающих произвольную плоскость. Ни в одном из этих случаев нельзя предсказать поведение каждого арматурного элемента, образующего систему. Поэтому следует обратиться к статистическому рассмотрению системы A. Вместо того чтобы исследовать одну такую систему, необходимо рассмотреть ансамбль, состоящий из большого числа систем, аналогичных системе A. Чтобы высказать некоторые статистические утверждения о системе в момент времени t, произведем в этот момент времени наблюдения над N систе-

мами. Это даст вероятность $P_r(t)$ наблюдений определенного результата испытаний в момент времени t.

Свойства статистического ансамбля не зависят от времени, если число систем, отвечающих данному случаю, одно и то же в любой момент времени или, что то же самое, если вероятность появления любого данного случая в ансамбле не зависит от времени. Тем самым статистическое описание позволяет дать очень ясное определение понятия равновесия: изолированная макроскопическая система находится в равновесии, если свойства статистического ансамбля из таких систем не зависят от времени.

Если бы было точно известно состояние, в котором система арматурных элементов находится в данный момент времени, то в принципе можно было бы, применив законы механики, вычислить все возможные свойства системы. В действительности мы не располагаем точным знанием состояния макроскопической системы. Поэтому рассмотрим свойства систем с точки зрения понятия о вероятности. Вместо единственной макроскопической системы рассмотрим ансамбль, состоящий из очень большого числа систем, удовлетворяющих тем же условиям, которым удовлетворяет выбранная система. С помощью такого ансамбля можно высказать различные вероятностные утверждения относительно системы.

Полное макроскопическое описание системы из многих арматурных элементов определяет макроскопическое состояние системы. Такое описание заключается в указании величин, которые можно определить с помощью макроскопических измерений. Поэтому макроскопическое описание содержит ограниченную информацию относительно элементов, образующих систему.

Статистический ансамбль состоит из систем, находящихся в доступных состояниях. Доступными состояниями системы являются те состояния, в которых она может существовать без нарушения заданных условий ее существования. Если система находится в каком то заданном макросостоянии, то обычно число доступных макросостояний очень велико, так как велико число элементов в системе. В статистическом ансамбле каждая система находится в одном из доступных состояний. Различные макроскопические параметры системы имеют значения, которые зависят от того , в каком состоянии находится система.

Крайне невероятно, чтобы с течением времени система избегала бы других состояний, которые для нее в равной степени доступны. Благодаря малым взаимодействиям между элементами, образующими систему, последняя с течением времени будет совершать переходы между всеми доступными состояниями. В результате каждая система будет проходить через все доступные состояния. Конечный итог этих непрерывно происходящих переходов – системы окажутся равномерно (то есть случайно) распределенными по всем доступным состояниям. После того, как такое состояние достигнуто, распределение остается равномерным. Если системы ансамбля равномерно распределены по доступным состояниям, то ансамбль оказывается независимым от времени, то есть если изолированная система может быть с равной вероятностью найдена в любом из своих доступных состояний, то вероятность нахождения системы в каждом из этих состояний не зависит от времени.

Зная вероятность нахождения системы в любом из доступных состояний, можно определить вероятность того, что параметр системы имеет заданное значение, определить среднее значение параметра, стандартное отклонение от этого среднего.

Чтобы иметь возможность прогнозировать различные вероятности и средние значения необходимо ввести некоторые статистические постулаты:

1. Если изолированная система с равной вероятностью находится в любом из доступных состояний, она находится в состоянии равновесия.

2. Если изолированную систему нельзя обнаружить с равной вероятностью в любом из ее доступных состояний, то она не находится в равновесии. При этом она будет изменяться с течением времени таким образом, чтобы достичь равновесного состояния, при котором она может быть с равной вероятностью найдена в любом из доступных состояний.

3. Если изолированная система находится в равновесии, то ее можно обнаружить с равной вероятностью в любом из доступных состояний.

Постулат о равной априорной вероятности дает возможность статистически вычислить все не зависящие от времени свойства системы, находящейся в равновесии.

Н.Н. Кудрявцева, Т.Н. Орлова

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО БАКЕЛИТОВОГО СВЯЗУЮЩЕГО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ОТРЕЗНЫХ КРУГОВ С МИНИМАЛЬНЫМ УРОВНЕМ ШУМА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Поставлены и решены следующие задачи: снижение уровня шума и повышение режущей способности посредством введения наполнителя. При выполнении работы выявлено влияние введенного наполнителя на свойства формовочных смесей и решение поставленных задач. Описываются улучшенные качества формовочных смесей и повышение эффективности работы отрезного круга при одновременном снижении уровня шума.

Интенсификация процессов отрезки металлических заготовок абразивными кругами достигается путем совершенствования характеристик инструмента в части повышения его режущей способности и снижения его вибраций, являющихся источником шума с уровнем от 90 до 100 дБ.

Решение задачи по повышению режущей способности отрезного круга при одновременном снижении уровня шума, сопровождающего процесс обработки. Нами было выявлено, что снижение уровня шума при работе отрезного круга достигается путем применения связок с заданными упруго-пластическими свойствами, зависящими от соотношения модуля упругости при определенной звуковой частоте и коэффициента Пуассона.

Теоретически и практически изучено влияние жидкого каучука на физико-механические свойства формовочных смесей абразивного инструмента на бакелитовой связке [1].

Бутадиеновые каучуки улучшают свойства формовочных смесей:

- ✓ увеличивают срок годности формовочных смесей;
- ✓ уменьшают массу неуравновешенности кругов;
- ✓ увеличивают процент попадания кругов в заданную степень твердости;
- ✓ повышают эксплуатационные показатели кругов, снижают вибрации.

Известно, что натуральные и синтетические каучуки можно вулканизировать некоторыми фенольными смолами без каких-либо других добавок [2]. Ряд каучуков, например бутилкаучук, который трудно вулканизировать обычными методами вследствие его низкой не насыщенности, можно успешно сшить фенольными смо-

лами. Преимущественно фенольной вулканизации перед серной в том, что полученная резина приобретает более высокую прочность, стойкость к тепловому старению, малое остаточное сжатие и высокую химическую стойкость. Однако с экономической точки зрения значение фенольной вулканизации весьма невелико. Резольные смолы общей формулы вполне пригодны в качестве сшивающих агентов. Однако для этого в *пара*–положении должен быть заместитель (*трет*–бутильная, октильная или нонильная группа), в противном случае реакция конденсации смолы будет протекать значительно быстрее взаимодействия смолы с каучуком.

Механизм вулканизации каучука фенольными смолами следующий: реакция должна протекать через образование промежуточных хинометидов (по аналогии с высыхающими маслами) с последующим образованием хромового кольца [3].

Для этой реакции необходимо наличие в системе, по крайней мере, двухъядерных резолов.

По существующей рецептуре формовочные смеси на бакелитовой связке имеют недостатки:

1) быстро смешиваются (схватываются), что создает неудобства при их технологической переработке;

2) содержат свободное связующее, что приводит к большой запыленности в зоне формования, а также отрицательно влияет на качество шлифовальных кругов.

Для устранения указанных недостатков нами вводился жидкий каучук, представляющий собой малотоксичный, маслообразный жидкий продукт коричневого цвета, без раздражающего запаха, который получают полимеризацией скипидара при температуре 190ºС в присутствии катализаторов.

Были приготовлены формовочные смеси по нескольким разработанным рецептурам.

Политерпен в различных количествах вводился в формовочную смесь в следующее время:

1. После полного смешивания формовочной смеси, ½ смеси промешивалась с политерпеном еще 2 мин;

2. После полного смешивания формовочной смеси, вся смесь промешивалась с политерпеном еще 2 мин;

3. Политерпен вводился вместе с жидким бакелитом, не увеличивая времени смешивания.

В первом и втором случаях политерпен вводился во вторую половину формовочной смеси, а первая половина смеси шла на формование заготовок абразивного инструмента без политерпена. В остальных опытах политерпен вводился на всю массу формовочной смеси.

Одновременно с опытными смесями для получения сравнительных показателей готовились и испытывались контрольные смеси без добавок политерпена.

Формовочные смеси с жидким каучуком и без него анализировались на наличие свободного связующего просеиванием без протирки навесок смеси по 100 г через сетку 02 (ГОСТ 3584-73) так же смеси анализировались на слёживаемость методом растресания кубика размером 10×10 см через вибросито, который в течение часа находился под определенным грузом.

Готовые изделия подвергались испытанию на механическую прочность, по ГОСТ 12.2.001-74. Определялись отклонения по диаметру, высоте. Определялась статическая неуравновешенность. Готовые круги испытывались на коэффициент шлифования по ГОСТ 21963-82 табл. 2.

Был определен оптимальный момент введения каучука во время смешивания.

Во всех опытах по введению жидкого каучука в формовочные смеси наблюдалось увеличение времени слеживаемости по сравнению с формовочными смесями без жидкого каучука. В среднем от 10 с (для смесей без каучука) до 19 с (для смесей с

каучуком). Наряду со слеживаемостью одним из основных критериев оценки состояния формовочной смеси является содержание свободного связующего.

Как показали проведенные опыты, содержание свободного связующего в формовочной смеси в значительной степени изменяется от введения в формовочную смесь жидкого каучука от 50 до 150 мл.

Во всех опытах формовочные смеси с жидким каучуком более пластичны, более влажны, не пылят. Жидкий каучук СКДН – Н марки Б в качестве пластификатора целесообразно вводить в формовочную смесь при температурах помещения до 24ºС. И в количестве от 200 до 300 мл в формовочную смесь через одну минуту после введения пульвербакелита.

Также было выявлено, что повышение эффективности работы отрезного круга достигается путем введения в состав связки жидкого каучука. За счет модифицирования связки значительно снижается уровень шума в 1,8 раз. При этом происходит не существенное снижение коэффициента шлифования, которым можно пренебречь.

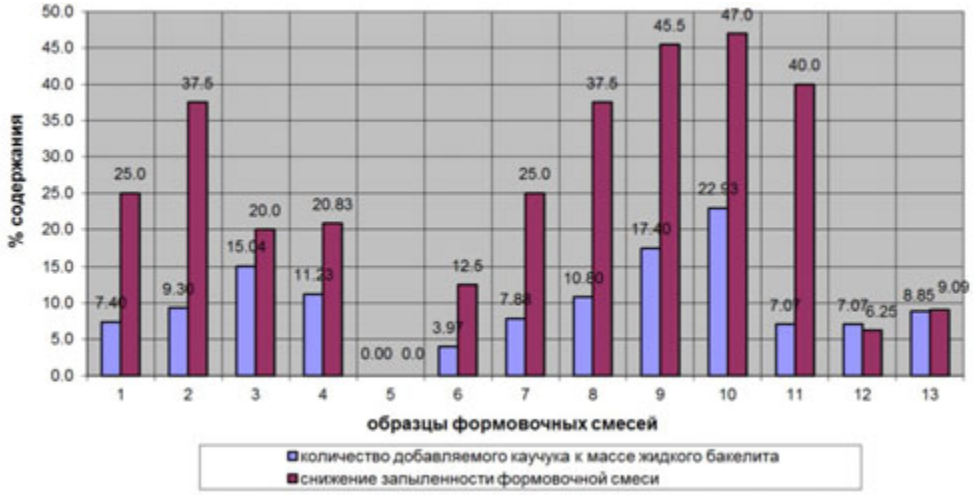


Рис. 1. График зависимости снижения запыленности формовочной смеси от процента добавляемого каучука к массе жидкого бакелита

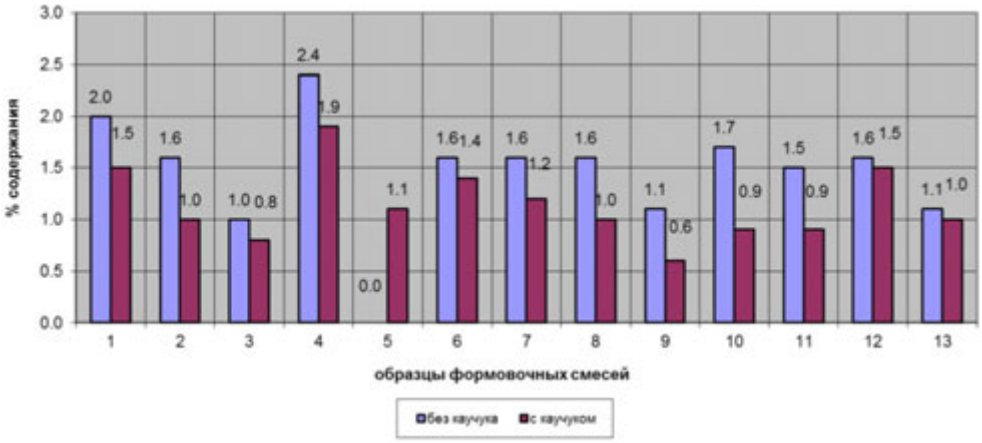


Рис. 2. График зависимости содержания свободного пульвербакелита с добавлением каучука и без него

Выводы:

1. Введение в формовочную смесь жидкого каучука СКДН – Н марки Б увеличивает время слеживаемости формовочной смеси.

2. Формовочная смесь после добавления жидкого каучука СКДН – Н марки Б (визуально) не пылит, более влажная, пластичная.

3. Жидкий каучук (М), введенный в формовочную смесь, не оказывает влияния на твердость и на снижение механической прочности абразивного инструмента.

4. Модифицированная фенолформальдегидная связка значительно снижает уровень шума, за счет поглощения интенсивности автоколебаний при шлифовании.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Райт В.В.* Исследование и разработка системы рецептов по изготовлению высокопористых кругов на бакелитовой связке для торцешлифования: Отчет 8-8У. Изд-во УралВНИИАШ, Челябинск, 1982.

2. *Wildschut A.J.* Rec. Trav. Chim. 61, 898 (1942).

3. *Hultzsch K.* Chemie der Phenolharze: Berlin, Gottingen, Heidelberg: Springer 1950.

М.С. Ли, Е.П. Астахова, Э.С. Даноян

ТВОРЧЕСКИЕ РАБОТЫ ВЫПУСКНИКОВ-АРХИТЕКТОРОВ ВОЛГГАСУ

Волгоградский государственный архитектурно–строительный университет

О проектах выпускника волгоградской архитектурной школы – архитектора Красновой Натальи Алексеевны.

В 30-е годы размах промышленного и гражданского строительства оказался очень высок, и Совнаркомом было принято решение открыть не один, а сразу два технических вуза:

- ✓ первый для подготовки специалистов тракторной и автомобильной промышленности
- ✓ второй для подготовки инженеров – градостроителей, который в свои стены первых абитуриентов принял, весной – летом 1930 года. За многие годы своего существования вуз выпустил много высококвалифицированных специалистов, таких как: архитекторы, инженеры, экологи, экономисты и др.

За период 60 летнего существования вуз поменял множество различных названий так:

- ✓ октябрь 1930 г. – февраль 1933 г. – Сталинградский строительный институт;
- ✓ декабрь 1951 г. – 1961 г. – Сталинградский институт инженеров городского хозяйства;
- ✓ 1961 г. – 1975 г. – Волгоградский институт инженеров городского хозяйства;
- ✓ 1975 г. – 1995 г. – Волгоградский инженерно-строительный институт;
- ✓ 1995 г. – октябрь 2003 г. – Волгоградская государственная архитектурно-строительная академия;
- ✓ октябрь 2003 г. – настоящее время – Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет.

Мы бы хотели подробнее ознакомить вас с творчеством, Красновой Натальи Алексеевны, окончившей в 1975 году наш вуз.

В 90-е годы Наталья Алексеевна сделала несколько проектов в городе Волгограде: в Центральном районе ею было произведено уплотнение микрорайона №102, который лаконично вписался в среду. А также в 1998 году в Советском районе, Красновой, были спроектированы жилые дома, № 7Б, 7В.

Красновой Натальей Алексеевной, было сделано много различных реконструкций таких как: в городе Моршанске проект детских яслей на 240 мест, количество которых в последствии было увеличено до 360 мест.

В сотрудничестве с архитектором А.А. Бурлаем, также выпускником архитектурного факультета нашего вуза была выполнена в Краснооктябрьском районе, реконструкция поликлиники под жилой дом в микро районе №312.

Одним из крупных проектов Натальи Алексеевны, является: реставрация и приспособление памятника архитектуры конца 19 века « Пожарная часть». На нем можно остановить более подробнее.

В дореволюционном Царицыне насчитывалось несколько пожарных частей, некоторые из которых сохранились до наших дней. Одна из них – пожарная каланча в Центральном районе, существующая и в современном Волгограде. В 1891 году строительство пожарной части №1 только задумывалось: сама же пожарная каланча была построена лишь спустя 6 лет. На фасаде каланчи сохранилась табличка с датой создания здания и гербом Саратовской губернии и Царицына компилятивного характера.

На 100-летний юбилей постройки, было принято решение о реставрации пожарной каланчи, которую поручили «Волгоградавтодору». К восстановлению пожарной каланчи в Волгограде подошли серьезно: было произведено тщательное исследование руин здания, перерыто немало музейных архивов и документации. Руководствуясь полученной информацией и желанием восстановить памятник царицынской архитектуры, строители и архитекторы принялись за дело. При реставрации пожарной каланчи была использована технология тычковой кладки – в дореволюционном Царицыне кирпич укладывали именно торцевой стороной наружу. Сейчас здание бывшей пожарной части № 1 занимает Волгоградское представительство аппарата полномочного представителя президента Российской Федерации в Южном федеральном округе по Волгоградской, Астраханскими областями и Республике Калмыкия.

Волгоград – город-памятник. Здания царицынской застройки, мемориалы, посвященные историческим событиям, памятные места и достопримечательности города бережно хранят свидетельства прошлого. Волгоград и ВолгГАСУ - 60 лет вместе: образ города-героя в проектах и постройках наших выпускников.

В особенности хотелось бы отметить, что на данный момент Архитектура Волгограда является уникальным образцом отечественного зодчества, оказавшим значительное влияние на развитие российской архитектуры. Волгоградская архитектурная школа. Отличается самобытной проектной культурой. Современная архитектурная школа Волгограда является одной из сильнейших на Юге России, а молодые архитекторы находят признание, как в Волгоградской области, так и в других регионах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Вязьмин А.М., Олейников П.П.* Архитекторы Волгограда: Научно-историческое издание-Волгоград: Государственное учреждение – «Издатель», 2003. — 292 с.

2. *Головкин Г.М.* Время и Люди. Научно-историческое издание-Волгоград: Государственное учреждение – «Издатель», 2002. — 100 с.

3. http://monument.volgadmin.ru/01.htm [Электронный ресурс].

4. http://volgograd-site.narod.ru/architecture.htm [Электронный ресурс].

Е.В. Макаренко, Л.Б. Гришин, Е.И. Горюнова

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТУРИЗМ НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ (НА ПРИМЕРЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ)

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет,
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Проанализированы основные проблемы построения современной системы регионального туризма на черноморском побережье с позиции современных научных и организационных подходов.

Туристический регион Черноморского побережья – это цель путешествия и туристический продукт для населения нашей страны. При этом необходимо учитывать следующее:

1. Данное определение должно исходить из интересов потребителя. При этом решающим моментом является то, что географическая территория, выбранная туристом, должна приносить пользу. Довольно часто такие территории нарушают исторически сложившиеся границы;

2. Туристский регион является для определенного туриста, зависит от его потребностей;

3. Регион как место с набором аттракционов и приспособленными под них туристскими сооружениями и услугами представляет для туриста продукт, состоящий из комплекса услуг.

4. Качество региона как производителя туристских услуг может измеряться по тому, насколько хорошо этот регион может приспособить свои услуги под потребности заказчиков. Если какому-то региону удастся установить на рынке достаточные цены за свои продукты, то этот регион может накопить достаточно ценностей, чтобы хорошо оплатить работу всех участников производственного процесса, а также оградить от внешних эффектов производства и потребления туристских услуг всех лиц, занятых в этом процессе (например, население, которое не ощущает на себе никаких экономических эффектов, но страдает от увеличения транспортного движения туристов). Способность получить от рынка достаточное накопление ценностей можно выявить как конкурентоспособность на примере региона Краснодарского края [1, 2].

Наиболее приоритетными направлениями внутреннего туризма стали Европейская часть России, Кавказ и Краснодарский край. Это отдых в причерноморских городах – (Сочи, Геленджик, Анапа, Новороссийск).

Виды туризма в Краснодарском крае следующие:

- ✓ рекреационный туризм, включающий зрелищно-развлекательные программы, туристическо-оздоровительные программы, занятия по интересам;
- ✓ спортивный туризм, включающий водный, лыжный, горный;
- ✓ лечебно-оздоровительный туризм, к которому следует отнести не просто потребность в лечении, но и сочетание ее с некоторыми другими функциями туризма;
- ✓ культурно-познавательный туризм, основанный на потребности в расширении знаний по различным направлениям;
- ✓ ностальгический туризм, в основе которого лежит потребность в посещении мест, связанных с событиями индивидуальной биографии человека и его семьи;
- ✓ приключенческий (экстремальный) туризм, предполагающий удовлетворение потребностей человека в испытании своих возможностей в различных острых ситуациях. Он подразделяется на несколько разновидностей: походные экспедиции, яхтинг (морские и речные путешествия);

✓ религиозный туризм (включающий паломничество), основанный на религиозных потребностях людей самых различных конфессий;

✓ миссионерский туризм, вызванный потребностью человека наиболее полно реализовать свое духовное назначение распространением тех или иных духовных ценностей;

✓ событийный туризм предполагает удовлетворение потребности человека в посещении какого-либо конкретного мероприятия;

✓ коммуникационный туризм, удовлетворяющий потребности человека в межличностных контактах (поиски спутника жизни, партнера по коллекционированию и т.д.);

✓ экологический туризм – основан на посещении заповедных территорий, участии в природоохранной деятельности.

Свертыванию государственной поддержки санаторного комплекса страны сопутствовала умелая работа на курортном рынке наших зарубежных конкурентов. Практически по всем направлениям после некоторого спада, вызванного августовским, 1998 г., финансовым кризисом наблюдается существенный рост числа российских туристов (табл. 1).

Таблица 1

Количество граждан РФ, выехавших за рубеж
с туристическими целями в 1999–2002 годах, тыс. чел. [3, 4]

Страны	Годы						
	1999	2000		2001		2002*	
	тыс. чел.	тыс. чел.	% к пред.	тыс. чел	% к пред.	тыс. чел.	% к пред.
Украина (Крым)**	204	695	340	864	124	900	104,2
Турция	358	567	158	625	110	750	120
Египет	113	114	101	157	138	188	120
Кипр	92	109	118	127	116	127	100
Испания	160	192	120	221	115	188	85
ОАЭ	83	89	107	95	107	97	105
Греция	53	57	108	58	102	55	95
Болгария	30	71	236	84	118	80	95

Предварительные итоги курортного сезона города Сочи за 2011 год дают основание говорить о том, что за период с июня по август, включительно город принял на отдых и лечение около 3,3 млн. человек, в том числе около 1 млн. чел. – в организованном секторе, 1,1 млн. – неорганизованных туристов и 1,2 млн. чел. однодневных посетителей. В целом с начала года в Сочи отдохнуло 3,8 млн. человек. Рост по количеству отдыхающих составил 107% (табл. 2).

Доходы консолидированного бюджета города за 9 месяцев текущего года составили 2,3 млрд. руб. с темпом роста 120% к уровню 2008 года, а удельный вес Сочи в доходах края по отрасли составил 54%. В среднем численность работников отрасли составляет 26,3 тыс. человек, в период «высокого сезона» до 29,5 тыс. чел. Средняя заработная плата за 9 месяцев составила 15,9 тыс. руб. сохранив показатель 2008 года [5].

Проведенный анализ зимней договорной компании 2011–2012 года показал, что в период межсезонья (ноябрь–апрель) в городе планируют работать 95 организаций СКК, из которых 85 – санатории и пансионаты с лечением и 10 – гостиничные организации.

Средняя загрузка прибыльных организаций в этот период прогнозируется от 56 до 70%, гостиниц – до 50%. Доля поступлений в консолидированный бюджет за ноябрь-апрель планируется в пределах 870 млн. руб. Среднесписочная численность работни-

ков сокращается в сравнении с высоким сезоном на 10% и находится в пределах 25 тысяч человек. Среднемесячная заработная плата в период межсезонья в организациях отрасли 13,4 тыс. руб.

В разрезе районов города число отдыхающих в здравницах межсезонье планируется следующим образом: Адлерский район – 140 тысяч человек, или 19% от общего числа отдыхающих в санаториях, Хостинский район – 169,5 тысяч человек, или 23%, Центральный район – 309,5 тысяч человек, или 42%, Лазаревский район – 118 тысяч человек, или 16%.

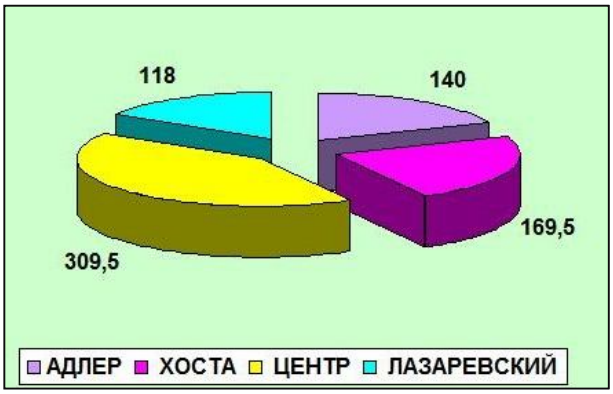


Рис. 1. Планируемая загрузка санаторно-курортных организаций в разрезе районов города, тыс. чел.

Анализ эффективности использования номерного фонда санаторно-курортных организаций показал, что при среднегодовой загрузке от 65% и рентабельности затрат в уровне 10-12% и выше финансовый результат деятельности будет положительным. И именно таким образом работают ведущие санатории города.

На сегодняшний день заполняемость санаториев составляет в среднем 85,75 %, в том числе по районам: Адлер – 83% Хоста – 87% Центр – 84% Лазаревское – 89%

Гостиничные организации загружены в среднем на 58–60%.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что стратегическая цель всего региона конкурентной единицы - обеспечение конкурентоспособности на длительный период. Взаимодействие отраслей (гостиниц, транспортных предприятий, торговли), их рынков, населения и окружающего мира оказывает влияние на конкурентоспособность региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Антюфеев Ф.В.* Большой Волгоград стоимостью сто миллиардов рублей// Социология города, 2008, №1. — С. 21–24.

2. *Птичникова Г.А.* Образ города-героя языком Сталинградского ампира: послевоенное восстановление Сталинграда // Социология города, 2010. — С. 28–36.

3. *Соколов И.И.* Анализ состояния территории юга России на основе методов пространственного планирования и их эффективного использования с учетом рекреационного потенциала // Интернет–Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета, 2008, №1(5). — С. 4.

4. *Соколов И.И., Соколов А.И.* Система рекреационных территорий – основа экосистемы города// Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура, 2009, №15(34). — С. 234–239.

5. *Птичникова Г.А., Антюфеева О.А.* Материальное обозначение культурной памяти в пространстве города: сохранение и использование архитектурно-археологических памятников (на примере памятников римско-византийской культуры Сербии) //Социология города, 2011, №3. — С. 3–9.

С.А. Матовников, Н.Г. Матовникова

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ГОРОДСКУЮ СКУЛЬПТУРУ КАК АКТУАЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ГОРОДСКОГО ПАРКОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Скульптура с давних времён является одним из главных элементов украшения садов, парков, усадеб, дворцов, городских территорий. Её содержание, а вследствие этого, и формы пластического выражения, в значительной степени, менялись в различные периоды развития общества. Современные тенденции использования скульптурных композиций в городской среде дают обширный материал для анализа актуальных подходов к городской парковой скульптуре.

Декоративная скульптура, как правило, имеет небольшие размеры, свободную трактовку пластических форм, носит «камерный» характер и рассчитана на небольшие пространства. Однако в крупных дворцово-парковых, а позднее и монументально-декоративных комплексах скульптуре зачастую отводилась особая роль – она широко использовалась для декоративного оформления и создания особой, торжественной среды.

Являясь важным элементом архитектурно-планировочных композиций, скульптура чётко рассчитывалась по количеству и габаритам. При этом, прежде всего соблюдался принцип создания ансамбля, то есть скульптура гармонировала со своим окружением – пропорциям главных и второстепенных сооружений, шириной аллей и партеров, высотой деревьев и кустарников, была соразмерна человеку. При создании скульптуры использовались долговечные твёрдые материалы с высокими декоративными качествами (бронза, чугун, гранит, известняк).

В зависимости от цвета материала и фактуры поверхности декоративной скульптуры выбиралось место для её установки. При этом стремились создать контрастные цветовые соотношения скульптуры и фона, на котором её размещали. Например: на фоне зелени тёмных хвойных пород ярко и контрастно воспринимается скульптура светлых тонов из мрамора или известняка, а для материалов тёмной окраски (чугун, бронза, гранит) хорошим фоном служат деревья или кустарники со светло-зелёной, серебристой или золотистой листвой. Кроме того, скульптуру устанавливали там, где окружающая среда способствовала максимальному выявлению её художественных достоинств.

Разные принципы при размещении скульптур существовали в регулярных и пейзажных парках. Так в регулярном парке размещение скульптур вдоль аллей придавало ему своеобразную парадность, подчёркивало сложившийся композиционный ритм, доминирующее положение главных композиционных осей, способствовало лучшему раскрытию уходящей в глубину перспективы. Перекрёстки основных аллей также являлись важными элементами регулярного парка. Скульптурные композиции, стоящие в центре перекрёстка, решались обычно крупнее в расчёте на то, что их можно воспринимать с дальнего расстояния не только с главных, но и с примыкающих аллей [3].

Парки с пейзажной планировкой требуют специфических приёмов размещения декоративной скульптуры. Её размещение обусловлено, прежде всего, красотой природы, пластикой рельефа, архитектурно-планировочными особенностями ландшафта, в соответствии с которыми выбираются те места, где скульптура воспринимается не только как произведение искусства, но и гармонично взаимосвязана с окружением, является частью пейзажа. Зачастую скульптуру устанавливают в окружении

природных камней, гротов, искусственных ниш, арок, руин, парковых лестниц, чем создают живописные, выразительные, таинственные природные композиции. Декоративная скульптура может усиливать тематическое содержание отдельного архитектурного объекта (павильона, оранжереи, беседки), подчёркивая его значение в общей композиции, и, одновременно, объединяя участки территории парка в единый комплекс. В пейзажных парках нередко скульптуру размещают на некотором удалении от аллей, на полянах, подчёркивая направление осмотра и усиливая ощущение масштабности пространства. Иногда скульптуру ставят непосредственно на землю, без пьедестала, делая её ещё более органичной частью пейзажа. Кроме того в пейзажных парках зачастую используют преднамеренно «состаренную» скульптуру, деревянную скульптуру или скульптуру, созданную из природных материалов (природного камня, пней, бурелома и пр.) [3].

Другая интересная тенденция размещения декоративной скульптуры на территории городов – создание скульптурных коллекций, скульптурных музеев под открытым небом. Например: музей Карла Миллеса в пригороде Стокгольма, музей Жуана Миро в Барселоне, «сад изгнания» Даниэля Либескинда в Берлине, скульптурные сады Исаму Ногучи и пр. Всплеск интереса к подобным садам скульптуры в европейском парковом строительстве приходится на вторую половину – конец прошлого столетия, но и сегодня они продолжают представлять собой значительный пример монументально-декоративного творчества признанных авторов [4].

Размещение декоративной скульптуры на общегородских и парковых территориях в России до недавнего времени было довольно однообразным и подчинялось определённым законам: значительные по размерам и содержанию монументы располагались в основном на центральных площадях, аллеях, в главных городских скверах или парках. Идеологическая, имперская направленность городской скульптуры подчёркивалась определённой пафосностью, торжественностью в трактовке образов, преобладанием героических, исторических и политических сюжетов в скульптурных композициях. Скульпторы создавали идеальные по физическим пропорциям модели человеческих тел, как образцы носителей высоких моральных качеств и устремлений коммунистических человекобогов.

Сегодня многие из этих тенденций, принципов создания и использования скульптуры в парковом городском строительстве подвергаются существенным трансформациям. Современная городская парковая скульптура в значительной степени раздвинула границы дозволенного, возможного и традиционного в использовании материала, в принципах размещения скульптуры на территории парка или города, в трактовках и способах исполнения воплощаемых в скульптуре образов.

Прежде всего, необходимо отметить большой всплеск интереса к современной декоративной скульптуре в разных городах России и в странах ближнего зарубежья. На территории Советского Союза некоторое «обилие» декоративной скульптуры чаще всего встречалось в курортных городах Черноморского побережья Кавказа, в Крыму и Прибалтике, традиционно широко было представлено в горных городах Армении, Грузии и Средней Азии. Сегодня многие российские крупные, средние и малые города, которые у нас принято называть провинциальными, стали своеобразными экспериментальными выставочными площадками для размещения современной декоративной городской парковой скульптуры.

Первое, что бросается в глаза – свобода, непринуждённость, раскованность авторов в трактовках изображаемых образов и способах исполнения скульптур. Например, на улицах городов можно встретить скульптуры совершенно не хрестоматийных А.П. Чехова, Булата Окуджавы, Петра Первого, других реальных исторических и культурных деятелей, персонажей из мультфильмов, кинофильмов, героев песенного творчества и анекдотов (фото 1). Известно, какой шум произвела в своё время скульптура Петра Первого в новаторском исполнении Михаила Шемякина. Сегодня

ироничность, добрая насмешка над персонажем в исполнении скульптора становится нормой. Созданные в скульптуре образы приближаются к обычным живым людям, со своими физическими недостатками или особенностями. Скульптура как воплощение идеального и эталонного образа человека сегодня всё чаще отодвигается на второй план.

Фото 1. Скульптуры, изображающие реальных деятелей культуры и персонажей

Нельзя не отметить, как изменилось отношение современного скульптора к тому материалу, из которого создаётся городская и парковая скульптура. Всё большую популярность приобретают временные экспозиции скульптур из песка или снега. На улицах городов можно встретить скульптуры, созданные из бытового или строительного мусора, старых автомобилей, декоративные скульптуры из папье-маше, гипса или зелёных кустарников, цветов и пр. (фото 2). Если двадцать-тридцать лет назад информация из зарубежной прессы о «живых» скульптурах воспринималась скорее как курьёз, сегодня это стало массовым явлением во многих туристически привлекательных городах.

Кардинально меняются принципы размещения городской парковой скульптуры на территории городов и парков. Всё чаще можно встретить скульптурную композицию в совершенно неожиданном месте: во дворе дома, на обычной скамеечке, в арке между домами, на тротуаре и пр. Можно сказать, что современная городская скульптура «спустилась с пьедестала и пошла в народ», создавая тем самым неожиданные, курьёзные и забавные ситуации, привнося в городскую среду атмосферу домашнего уюта и душевного комфорта (фото 3). Сегодня, всё чаще, городская и парковая скульптура становится «знаковым» местом, которое горожане в шутку или всерьёз наделяют сакральными смыслами и, подтверждая городскими легендами, слухами и суевериями, «вносят в список чудодейственных и священных мест».

Всё большую популярность во многих российских городах приобретают скульптурные парки, размещаемые рядом с выставочными, музейными или концертными центрами, на территориях учебных заведений и пр. Особенно примечательно то, что авторами здесь чаще всего являются молодые и неизвестные скульпторы, художники, архитекторы. Это превращает подобные парки в экспериментальные художественные площадки, новаторские творческие мастерские для художественного самовыражения, поиска новых впечатлений, непосредственного обмена опытом и впечатлениями.

Анализируя вышеизложенное, мы можем вспоминать бахтинские интерпретации идей «театральности», «народной смеховой культуры», «карнавализации культуры», общекультурной универсалии – метафоры «мир-театр», актуализировавшейся в XX и особенно в XXI веках [1, 2]. Можем находить отдалённые аналогии в парковом искус-

стве развитого барокко XVII-XVIII веков, искать похожие примеры использования парковой скульптуры в пейзажном английском парке и пр. Очевидно, что многие изменения в современной городской парковой скульптуре, как в явлении культуры, обусловлены всем ходом истории и современной жизни общества, но в рамках данной статьи проанализировать все причины этих изменений не представляется возможным.

Немаловажен сам факт влияния городской скульптуры на создание пространства, среды современного города. «Пространство скульптурного сада воздействует прямо на чувства и подсознание, не апеллируя к конкретному интеллектуальному знанию. Смысл этого сада скрыт в глубинах человеческой природы…» – учит ландшафтный дизайнер и скульптор Исаму Ногучи [4].

В заключение хочется отметить, что Волгоград, будучи городом непреходящей боевой славы, реализовал и продолжает реализовывать функцию городской скульптуры как идеологического и политического средства воздействия. Однако сегодня на повестку дня должны встать и другие свойства городской скульптуры как терапевтического, развлекательного, сакрального и пр. элемента городского паркового строительства, как более сложного и многоаспектного явления современной культуры, мощного фактора создания комфортной мультисенсорной среды современного города. Справедливость такого вывода подтверждается примерами скульптурных композиций, появившихся в Волгограде за последние 10–15 лет.

Фото 2. Использование нетрадиционных материалов в городской скульптуре

Фото 3. Курьёзные и забавные ситуации, созданные городской скульптурой (фото авторов)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Аверинцев С.С.* Бахтин и русское отношение к смеху / От мифа к литературе: Сборник в честь 75-летия Е.М. Мелетинского. – М., 1993. — С. 341–345.
2. *Аверинцев С.С.* Бахтин, смех, христианская культура / Бахтин как философ. – М.: Наука, 1992. — С. 7–19.
3. *Горохов В.А.* Зелёная природа города: Учеб. пособие для вузов. Издание 2-е, доп. и перераб. – М.: Архитектура-С, 2005. — С. 343–346.
4. Парки. Сады / Отв. ред. Т. Евсеева. – М.: Аванта+, 2005. — С. 173–174.

И.В. Надеева, Д.Г. Шинкаренко, Т.В. Трофимова

ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСНЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Комплексные физико-химические исследования композитов строительного назначения позволят выявить новые аналитические и технологические решения, обуславливающие их формирование и потребление.

Актуальность проблемы рационального материалопотребления обостряется вследствие ограниченности или исчерпанности некоторых сырьевых ресурсов. Возникает необходимость их пополнения за счет отходов производства.

В связи с этим процесс формирования композитов строительного назначения на основе техногенного сырья, естественно, должно включать:

✓ изучение свойств (главным образом особенностей вещественного состава) минерально-строительного сырья рациональным набором традиционных и новых современных аналитико-технологических методов;

✓ применение эффективных технологий направленного воздействия на сырье с целью улучшения его свойств;

✓ определение максимально возможного числа оптимальных направлений использования сырья;

✓ использование рационального комплекса методов исследований.

Рациональное использование минерального сырья включает два направления:

Оценка качества нерудного сырья включает такие элементы, как системность, оптимизация, унификация и стандартизация аналитико-технологических исследований. Системный подход оказался необходимым методологическим средством при изучении сырья, интерпретации его особенностей и свойств. Заключается этот подход в том, что изучение природного объекта начинается с получения простых характеристик — минералого-петрографических, химических; затем проводится серия углубленных исследований и дается полная оценка качественных кондиций сырья.

Критерий оптимизации основан на том, что находятся главные характеристики качества сырья и соответствующие методы, с помощью которых возможно получение этих параметров.

Унификация и стандартизация означает приведение методов исследования к единообразию путем установления общих требований. Применительно к минеральному сырью это выполнение требований межотраслевых и государственных нормативных документов в области метрологии и стандартизации, а также требований промышленности.

Названные критерии лежат в основе выбора рационального комплекса методов изучения определенного вида сырья. Комплекс включает химические, физико-химические, физические, физико-механические и комбинированные методы. Изучение вещественного состава и структурных особенностей, технологических свойств сырья и выбор на этой основе рационального сочетания методов, технических средств и технологических операций приводят к разработке оптимальной технологии переработки сырья с учетом его комплексного безотходного использования, что позволяет определить промышленную ценность минерально-строительного сырья как основу технико-экономических расчетов.

При комплексном использовании сырья необходимо применение технологий, обеспечивающих рентабельное получение продуктов, качество и номенклатура которых достижимы при современном уровне техники и состоянию экономики.

Определение рационального комплекса методов исследований позволит судить уже на первой стадии определения качества сырья об оптимальных направлениях его использования.

Комплекс исследований должен содержать экспрессные методы диагностики и методы направленного изменения свойств минералов в процессе обогащения и переработки. Кроме традиционных методов (химических, спектральных, рентгеновских, термических) представляется целесообразным использование возможностей прецизионных физических методов (ЯГР, ЭПР, электронной микроскопии и др.), с помощью которых возможно получение дополнительной информации о строении вещества, кристаллохимических особенностях минеральных компонентов сырья и его новых свойствах.

При проектировании строительных композиций следует обращать пристальное внимание не только на компонентный состав, но и на технологию их изготовления. Придание специальных характеристик разрабатываемым композициям на основе порошковых техногенных отходов является весьма актуальной материаловедческой задачей, связанной со структурными исследованиями вторичных ресурсов, с целенаправленной их переработкой, приготовлением и эксплуатацией изделий на их основе. Система выбора компонентов и технологии получения строительных композиций на основе порошковых техногенных отходов определяет рациональный путь проек-

тирования композиционных материалов на основе техногенных отходов, сообразуясь с предлагаемыми условиями эксплуатации (рис. 1).

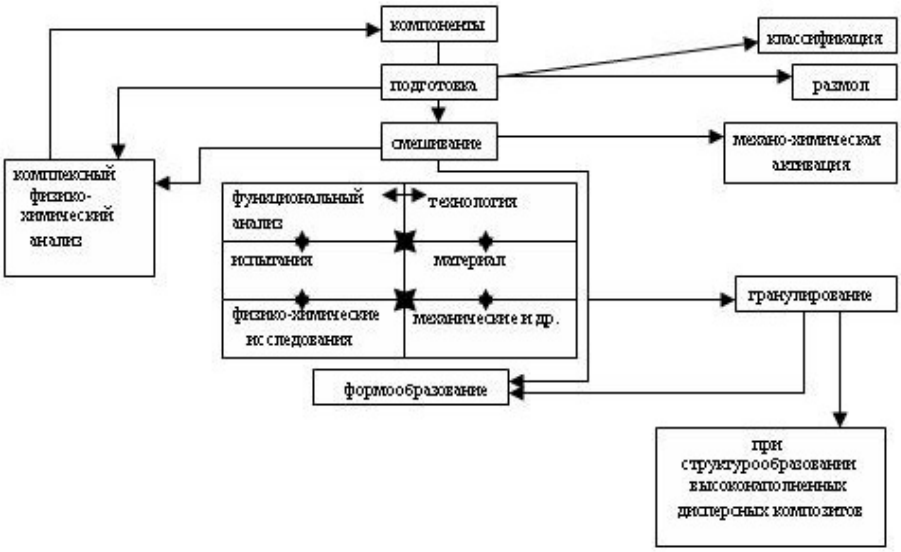


Рис. 1. Схема формирования строительного композита

Новые аналитические и технологические решения позволят выявить неизвестные ранее структурные особенности и фазовые переходы вещества, минеральных разновидностей, обусловливающих потребительские свойства сырья, свойства строительных композитов, а также их применение.

В.А. Назаренко, Д.Б. Бражников

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА АЛМАЗНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Рассмотрены вопросы качества обработки шлифовальных кругов. Приведены результаты оценки поверхностного и объемного разрушения зерен круга.

При безалмазной обработке абразивных изделий в качестве режущих инструментов применяются чугунное и абразивное зерно, конусы, шарошки-звездочки, шлифовальные круги и бруски, абразивное зерно.

Технология механической обработки абразивных изделий чугунным зерном и шлифовальными кругами на керамической и бакелитовой связках в действующем производстве остается преобладающей.

Производительность процессов обработки зависит от крупности зерна, его формы, механической прочности, количества одновременно работающих зерен, режима обработки и характеристики обрабатываемых кругов (зернистости, твердости).

Посадочное отверстие и наружный диаметр шлифовальных кругов обрабатывается преимущественно специальными шлифовальными кругами на бакелитовой или керамической связке. Механическая прочность кругов обеспечивает их работу с рабочими скоростями 40; 50; 60; 70; 80 м/с.

При обработке изделий на керамической связке преимущественное применение нашли инструментальные круги на бакелитовой связке. Главное достоинство бакелитовой связки – повышенная прочность и упругость. Эти преимущества позволяют использовать круги на бакелитовой связке при работе с переменными ударными нагрузками (табл. 1).

Таблица 1

Некоторые физико-механические свойства шлифовальных кругов

Свойства кругов	Связка	
	керамическая	бакелитовая
Предел прочности, МПа, при:		
– растяжении	29,4 – 49,0	29,4 – 34,3
– сжатии	68,6 – 88,2	147
– изгибе	44,1 – 58,8	58,8
Ударная вязкость, Дж/м^2	$11{,}77\cdot10^4$ – $49{,}05\cdot10^4$	$49{,}05\cdot10^4$ – $58{,}86\cdot10^4$
Плотность, г/см^3	2,2 – 2,8	1,2 – 1,4
Температура размягчения, ^{o}С	500 – 700	100 – 200
Модуль упругости, МПа	$4{,}9\cdot10^4$ – $8{,}3\cdot10^4$	$0{,}39\cdot10^4$ – $0{,}98\cdot10^4$

При механической обработке «круг–кругом» абразивные зерна испытывают взаимное силовое и тепловое воздействие. В зоне резания происходит истирание вершин зерен, выкрашивание и вырывание зерен из связки. При благоприятных условиях резания, когда происходит периодическое обновление режущих зерен, наблюдается условие самозатачивания кругов.

Вероятность макроразрушения абразивных зерен и мостиков связки определяется, в основном, прочностью этих элементов.

Режущая способность абразивных инструментов зависит как от материала, так и прочности взаимодействия (при термообработке) зерен со связкой. Благодаря хорошему взаимодействию связки с абразивным зерном и образованию на поверхности зерен кристаллов шпинели ($MgOAl_2O_3$), механическая прочность инструмента из белого электрокорунда является относительно высокой.

Известно, что абразивные материалы хотя и обладают высокой твердостью, но подвержены хрупкому разрушению из-за невысокой прочности на удар. Значение разрушающей силы, действующей на абразивное зерно, имеет вид [1]:

$$P=\sqrt{\frac{\pi E\cdot\gamma l}{1-\mu^2}}\,, \qquad (1)$$

где E — модуль упругости материала зерна, ГПа; γ — плотность поверхностей энергии, м/м; l — длина трещины, мкм; μ — коэффициент Пуассона для материала зерна.

При этом длина микротрещины определена по формуле:

$$l=\sqrt[3]{\frac{\left(5{,}6d+0{,}5d^2\right)\cdot\left(1-\mu^2\right)}{\pi\cdot E\cdot\gamma}}\,, \qquad (2)$$

где d – средний размер зерна, мкм.

При работе круга наблюдается как поверхностное, так и объемное разрушение абразивных зерен.

Исследования показали, что критическая нагрузка $P_{1э}$, соответствующая началу выкрашивания зерна, определяется уравнением:

$$P_{1э} = 0,63 \cdot d^{0,5}, \quad (3)$$

где $P_{1э}$ – критическая нагрузка, Н; d – средний размер зерна, мкм.

Объемное разрушение наступает при следующей критической нагрузке:

– для зерен электрокорунда:

$$P_{2э} = 5,6d \cdot 0,58d^2; \quad (4)$$

– для зерен карбида кремния:

$$P_{2к} = 6,7d + 0,2d^2. \quad (5)$$

Таким образом, поверхностное и объемное разрушение абразивных зерен зависит в основном от размеров зерна абразива, длины микротрещин, возникающих в зерне, а также от величины приложенной нагрузки.

БИБЛИГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Пушкарев О.И., Шумячер В.М.* Методы и средства контроля физико-механических характеристик абразивных материалов: монография. Изд-во ВолгГАСУ, Волгоград, 2004.

В.М. Никифоров, А.В. Колодин

ГОРОДСКИЕ АГЛОМЕРАЦИИ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Предпринята попытка определить ряд особенностей формирования и развития российских городских агломераций как структурных элементов пространственной организации региональной экономики.

Задача модернизации экономики России предусматривает рассмотрение пространства как особого вида потенциала развития страны, в связи с чем усиливается интерес к пространственным закономерностям экономической деятельности и новым механизмам использования территории. По мнению экспертов, рациональная территориальная организация на 30% повышает уровень экономического развития страны [1]. Это диктует необходимость четко сформулировать и научно обосновать концепцию пространственного развития территорий, в том числе в сегментах регионов и муниципальных образований, и на этой базе создать новую концепцию территориальной организации расселения, производства и всех видов инфраструктуры.

Развитие территории подчиняется объективным закономерностям, в основе которых лежит учет особенностей сложившегося природного, историко-культурного и

транспортно-расселенческого каркаса, взаимосвязи их изменений. Решения по развитию территории без учета этих взаимосвязей могут нанести ей непоправимый ущерб.

В современной России городские агломерации начинают рассматриваться как узловые элементы, играющие ведущую роль в пространственной организации национальной и региональной структуры экономики. Это качество городских агломераций инициирует их создание в тех местах, где необходимость реформирования существующей системы расселения оказывается особенно острой в условиях текущей депопуляции окраинных территорий страны и обострения конкуренции за человеческие ресурсы между городами и регионами Российской Федерации.

Формирование городских агломераций способно оказать огромное воздействие на воспроизводственные процессы в регионах, поскольку создаются предпосылки для реализации потенциала больших городов, более полного использования возможностей всего агломерационного ареала: его ресурсов, географического положения, инфраструктуры. Функционирование городских агломераций способствует позитивному становлению экономической среды – расширению инфраструктуры, созданию и развитию предприятий, повышению коммуникативных связей. Благодаря фундаментальным свойствам агломераций – сближенности образующих их центров и функциональной взаимодополняемости – возникает дополнительный, так называемый агломерационный эффект, который представляет собой социально-экономическую выгоду от высокой степени диверсификации производства, концентрации квалифицированных кадров, тесной связи производства с наукой, максимально эффективного использования систем производственной инфраструктуры и других экономических объектов. Значительно возрастает доля ближних связей, не требующих больших затрат времени и средств. Для России с ее огромной территорией и необходимостью преодоления колоссальных расстояний возможность замкнуть в пределах сравнительно небольших ареалов, какими являются городские агломерации, значительную часть производственных, трудовых, деловых, научных, рекреационных и других взаимодействий является важной и актуальной задачей. Концентрация населения в агломерациях дает возможность использовать фактор численности населения как средство социально-культурного и торгового развития, ибо рост числа жителей делает эти поселения инвестиционно привлекательными для прихода сюда крупных торговых сетевых структур, крупных девелоперов (в том числе инвесторов международного масштаба). Городские агломерации создают более гибкий рынок рабочей силы, так как предоставляют отдельному человеку более широкий выбор мест приложения труда и стимулируют его к тому, чтобы переучиваться и адаптироваться к изменяющемуся балансу видов деятельности.

Агломерационный эффект имеет сложный состав, обусловленный как проявлением свойств высокоурбанизированной среды, так и вкладом агломераций в совершенствование пространственной организации экономики и населения на разных территориальных уровнях (выгодные связи). Он может проявляться на микро-, мезо- и макроуровнях. На локальном уровне (уровне выделенной агломерации) благодаря формированию зоны спутников обеспечивается более широкое использование народнохозяйственного потенциала крупного города, регулирование его экономического роста, использование возможностей и преимуществ агломерационного ареала. На региональном уровне роль городской агломерации выражается в совершенствовании территориальной организации хозяйства и расселения: активизации деятельности средних, малых городов и поселков, усилении процессов территориально-хозяйственной интеграции, формировании систем инфраструктуры (центров науки, культуры и т.д.). На макроуровне (государственном) городские агломерации способны выполнять роль «узла» межрегионального взаимодействия. Их функционирование может происходить в качестве структурных элементов глобального экономиче-

ского пространства, средства интеграции регионов зоны своего влияния в систему транснациональных взаимодействий.

Вместе с тем отчетливо проявляются недостатки и трудности развития агломерационных систем. В настоящее время одна из острых социально-экономических проблем страны — отставание практически всех видов транспорта и крайне низкая обеспеченность транспортной сетью. Это прежде всего касается развития автомобильных дорог, роста транспортных тарифов, резко ограничивших не только передвижение населения, особенно из восточных районов, но и негативно влияющих на формирование единого экономического пространства. За последние десять лет уровень автомобилизации в 5 раз превысил прирост протяженности автодорог. Только 8% от общей протяженности дорог федерального значения имеет многополосную проезжую часть. Из 155 тыс. сельских поселений 40 тыс. не имеют круглогодичных выходов к дорогам с твердым покрытием. С 1992 г. произошло трехкратное сокращение аэропортов, высокой степенью износа характеризуется воздушный транспорт. Столь неблагоприятное состояние транспортного обслуживания ограничивает возможности инновационного развития, а также формирование каркаса расселения страны, особенно ее восточных районов, и сдерживает рациональную трансформацию существующих агломераций [2]. Городские агломерации сталкиваются с нарастающим дефицитом водных ресурсов, огромными трудностями со сбросом сточных вод, большими осложнениями в освоении новых территорий под застройку, что приводит к удорожанию инженерного оборудования. В больших городах имеет место сильное загрязнение воздушного бассейна. Зеленые массивы все дальше отступают под напором жилищной, промышленной застройки. Это один из самых неблагоприятных факторов, существенно ухудшающих условия жизни людей в больших городах. Рост производства, сложность технических проблем газоочистки и внедрения принципиально новых технологических схем, неопознанность многих токсических веществ требуют, чтобы технические методы зашиты воздушного бассейна были эффективно дополнены планировочными (установление достаточных санитарно-защитных зон между промышленными зонами и жилыми районами, учет конкретных микроклиматических условий: направления ветра, его скорости, влажности воздуха, рельефа, а также мощности промышленных производств и суммации действия их вредностей).

Процесс становления городских агломераций в России характеризуется запоздалостью, что нашло свое отражение в типах агломерационных образований. В настоящее время в стране преобладают так называемые индустриальные агломерации, представляющие собой слияние близко расположенных урбанизированных территорий, в пределах которых промышленное производство является базовой функцией. В индустриальных центрах управление сводится преимущественно к регулированию развития промышленного сектора, а все остальные отрасли относятся к категории обеспечивающих. Фактическим аналогом подобных агломераций стали промышленные территориально-производственные комплексы (ТПК), получившие широкое распространение в пятидесятые-восьмидесятые годы XX века в СССР. В таких агломерациях еще не сформировался в полной мере единый рынок труда, земли, недвижимости и других ресурсов. Только две крупнейшие агломерации – Московская и Санкт-Петербургская – относятся к категории постиндустриальных, отличающихся активным встраиванием их в глобальную иерархию городских центров, развитием «хордных» связей между подцентрами, становлением интеллектуальной городской инфраструктуры [3].

Распределение городских агломераций по территории Российской Федерации крайне неравномерно: в 34 субъектах страны из 83 городские агломерации отсутствуют. Из 52 агломераций – 43 (83%) находятся в европейской части России. В районах Сибири и Дальнего Востока расположены 9 агломераций, причем на Дальнем

Востоке всего одна — Владивостокская [4]. Массовый отток населения из регионов Севера, Восточной Сибири и Дальнего Востока лишил многие крупные города возможности формирования агломераций, хотя некоторые из них входят в группу потенциальных городских агломераций. На европейской территории России сконцентрированы городские агломерации, имеющие высокий класс развитости. Здесь наблюдается наиболее густая сеть агломераций. Практически все столицы субъектов Федерации в Центральной России — ядра городских агломераций. Выгодное транспортное положение, близость к наиболее развитым центрам, благоприятные природно-климатические условия издавна привлекали в них население. Бурное развитие науки и промышленности в XX веке обеспечило региону высокую численность постоянного населения, густую сеть городских поселений и благоприятствовало формированию городских агломераций.

Современный этап развития городских агломераций сопровождается усложнением их структуры, что находит свое конкретное выражение в формировании в пределах наиболее развитых агломераций локальных образований, складывающихся возле крупных центров пригородной зоны, представляющих собой плотные группировки городских поселений и выделяющихся уровнем своей связанности, концентрацией производства и населения. Эти самостоятельные системы по отношению к основной агломерации (агломерации первого порядка) были названы агломерациями второго порядка. Впервые такое понятие введено Г.М. Лаппо при анализе тенденций развития Московской городской агломерации (1971 г.) и получило дальнейшую разработку в работах самого Г.М. Лаппо, а также Перцика Е.Н., Махровой А.Г. и др. [5–8].

Для формирования городских агломераций второго порядка назрела необходимость и актуальность решения ряда проблем:

- ✓ во-первых, выявление потребности в агломерациях подобного типа в каждом регионе. При этом следует различать как потребности города-центра (ядра крупной агломерации) в новых территориальных образованиях в своей структуре для удовлетворения собственных нужд в производственных и жилых дополнениях, звеньях транспортной инфраструктуры, рекреационных системах, складском хозяйстве, утилизации и переработке отходов и т.д., так и потребности страны, ее отраслей, которые используют преимущества агломерационных ареалов для размещения особо важных отраслевых звеньев общегосударственного значения;
- ✓ во-вторых, определение способности городов-центров и прилегающих к ним территорий создавать агломерации второго порядка. Для этого необходимо осуществить анализ состояния города-центра и выявить потенциал его развития, ресурсной базы (наличие финансовых, материальных, кадровых ресурсов), территориальной емкости. Предпосылки развития территории, ее способность формировать системы расселения, обеспечивать рост города должны рассматриваться в их пространственной дифференциации, что позволяет определить обладающие наибольшим потенциалом точки роста, оси развития, ареалы с благоприятными условиями концентрации деятельности и населения;
- ✓ в-третьих, оценка условий, благоприятствующих формированию агломераций второго порядка (наличие емких площадок для размещения разных видов строительства, водообеспеченность, размеры и качество рекреационных угодий и т.п.), тенденций и перспектив развития расселения и его элементов, опирающихся на научные прогнозы изменения общества и природы;
- ✓ в-четвертых, устройство и поддержание в нормальном состоянии стабильного экологического каркаса. Рациональное устройство территории, обеспечивающее улучшение состояния окружающей среды, достигается с помощью различных мер: технологических (переход на более совершенные, «чистые» технологии), технических (совершенствование устройств очистки сбросов в водоемы и выбросов в атмосферу), структурных (закрытие и вывод за пределы города производств-

загрязнителей и, наоборот, развитие производств, экологически уместных для него), архитектурно-планировочных (организация промышленных зон, создание санитарно-защитных разрывов).

Городские агломерации второго порядка как структурные элементы пространственной организации региональной экономики выполняют свои специфические функции, позволяющие раскрыть их содержание и предназначение:

- ✓ они служат дополнением и резервом развития крупных агломераций, позволяющим обеспечить взаимосвязанное территориальное развитие городов и районов, входящих в их структуру;
- ✓ в их рамках достигается оптимальный вариант поддержания эффективных и устойчивых связей города с прилегающими территориями;
- ✓ они обладают необходимым потенциалом для становления их в качестве зон опережающего и инновационного развития экономики;
- ✓ на их территории образуется альтернативная сеть расселения, представленная сезонной субурбанизацией как одной из специфических черт российского агломерирования;
- ✓ они способны обеспечить доступ к глобальной экономике территориям в сфере своего притяжения, выступая полюсами роста региональных экономик и узлами различного рода сетевых структур, функционирующих на макрорегиональном и глобальном уровнях;
- ✓ они имеют возможность сформировать такие экологические условия, которые наиболее благоприятны для расселения населения и размещения наукоемких производств, нуждающихся в благоприятной экологической среде. Эти территории выполняют особые рекреационные и санитарно-защитные функции в масштабе крупной городской агломерации (первого порядка), что требует отбора размещаемых здесь новых функций и ужесточения контроля за ходом их формирования с учетом экологических ограничений.

Сверхконцентрация «центральных» и экономических функций в сочетании с растущими объемами селитебной нагрузки на многие города диктует необходимость рассматривать городские агломерации второго порядка в качестве опорных элементов при перераспределении ответственности и выносе ряда функций из центров крупных городов, которые в нынешних границах достигли пределов своего развития, в результате чего нарастают важные структурные проблемы: чрезмерно высокая плотность населения на один квадратный километр, дисбаланс между многочисленными зонами расселения и единственно значимой зоной приложения труда, каковой выступают их исторические центры, колоссальный дефицит мест приложения труда на периферийных территориях и т.д. В свою очередь это порождает транспортный коллапс, снижает качество городской среды, обостряет экологические и социальные проблемы. Данные обстоятельства диктуют необходимость расширения границ и создания рационально организованных агломераций, регулируемых за счет замедления и ускорения темпов роста отдельных их структурных элементов [9].

Тенденции к полицентризму в развитии городских агломераций типичны для многих крупных городских агломераций России: Московской, Санкт-Петербургской, Красноярской, Ростовской, Екатеринбургской и др. [10]. Потенциальные возможности для формирования городской агломерации второго порядка складываются в Волгоградской агломерации, относящейся к числу крупных агломераций России (в ее структуру входят четыре города и десять поселков городского типа с численностью городского населения свыше 1,5 млн. человек). Ядром становления подобной агломерации может выступать спутник г. Волгограда – городской округ – город Волжский и прилегающие к нему города и поселки городского типа с численностью населения 405,5 тыс. чел. [11] Такая агломерация будет представлять собой территориально-экономическую интеграцию компактно расположенных и функционально связанных

муниципальных субъектов с интенсивными хозяйственными, транспортными, трудовыми, информационно-управленческими и рекреационными отношениями, расположенных вдоль ясно выраженной оси – на левом берегу р. Волги и ее притоке – р. Ахтуба. Благоприятное географическое положение, развитая транспортная инфраструктура, значительный промышленный и рекреационный потенциал периферийной зоны имеют первостепенное и перспективное значение для развития рассматриваемой агломерации и выступают в качестве наиболее сильных ее сторон.

Формирование городских агломераций, в том числе агломераций второго порядка, должно считаться важной государственной задачей, осуществляемой на основе тщательно разработанных программ, за успешное выполнение которых отвечают власти всех уровней - муниципальная, региональная, федеральная. Требуется правовое ужесточение регулирования в использовании территории, строгий государственный контроль за состоянием агломераций, что имеет целью максимизировать положительные результаты агломерирования и минимизировать отрицательные. В целом для формирования городских агломераций необходим системный подход государства к этому процессу. Именно его государственное регулирование способно предоставить возможность выхода Российской Федерации на траекторию устойчивого экономического роста. В целях содействия государства процессу формирования городских агломераций представляется целесообразным:

- ✓ принятие закона об агломерациях, что могло бы существенно ускорить процессы межмуниципальной консолидации. Так, во Франции в 1983, 1989 и 1999 г. были приняты законы, определяющие условия формирования и развития агломераций с минимальной численностью населения в 50 тыс. человек [12];
- ✓ формирование системы институтов для эффективного функционирования городских агломераций, создающих мощные стимулы генерирования научно-технической сферой устойчивого потока нововведений, способных создать новые рынки наукоемкой продукции и услуг и укреплять конкурентные позиции на традиционных, развивать систему венчурного инвестирования (внебюджетного финансирования высокорисковых проектов) в научно-технической сфере, государственного и частного страхования инновационных рисков, развивать малый инновационный бизнес путем формирования благоприятных условий и инфраструктуры для образования и функционирования малых предприятий;
- ✓ создание фонда развития агломераций (в том числе для организации научных исследований, разработки методических указаний, постановки мониторинга, популяризации знаний);
- ✓ содействие формированию городских агломераций с заданными свойствами, помощь в определении таких параметров, которые бы способствовали достижению экономических, социальных, экологических целей, разработка правовых рамок, обеспечивающих стабильность, охрану прав собственника, создание равных условий ведения бизнеса;
- ✓ определение очередности модернизации городских агломераций, предпосылок их развития, не требующих крупных инвестиций, для чего необходимо выбрать из них одну или две с целью отработки всего комплекса направлений и механизмов их трансформации, которые впоследствии могут быть использованы в более широких масштабах для реформирования других агломерационных образований.

Использование потенциала городских агломераций позволяет создать на их основе более гибкие территориально – поселенческие комплексы, способные за счет внутриэлементного перераспределения функций между отдельными системами и в пределах между ядром и спутниковыми поселениями формировать зоны экономического роста региона и получать дополнительный социально – экономический эффект благодаря интенсификации использования их ресурсов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Кудрявцев А.* Пространство России – потенциал развития страны. // GRADO. №1, 2001.
2. Проблемы развития агломераций России. Изд-во КРАСАНД, – М., 2009.
3. *Колодин А.В.* Инновационно-образовательный потенциал развития современных городских агломераций. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://conf.vgi.volsu.ru/?p=150.
4. Проблемы развития агломераций России. Изд-во КРАСАНД, – М., 2009.
5. *Лаппо Г.М.* Тенденции развития расселения в Московском районе // Вопросы географии, 1971, №87.
6. *Перцик Е.Н., Махрова А.Г.* Агломерации второго порядка в Московском столичном регионе: развитие, границы, взаимосвязи // Вопросы географии. – Вып. 131. – М., 1988.
7. *Перцик Е.Н.* Районная планировка (территориальное планирование). – М.: Гардарики, 2006.
8. *Махрова А., Нефедова Т., Трейвиш А.* Московская область сегодня и завтра. Тенденции и перспективы пространственного развития. – М.: «Новый хронограф», 2008.
9. Выступление Д.А. Медведева на совещании по вопросу развития Московской агломерации 9 апреля 2012 года [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://xn--d1aabbgf6aiiy.xn--p1ai/news/14973.
10. *Княгинин В.* От полюсов роста к умным городам. GRADO № 1, 2011.
11. *Колодин А.В.* Формирование городских агломераций как фактор экономического развития региона // TERRA ECONOMICUC (Экономический вестник Ростовского государственного университета) №3 (часть 3), Т.7, 2009.
12. *Угрюмов А.А.* Управление экономическим ростом агломераций: на примере Московской агломерации: диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук: специальность 08.00.05. – М, 2005. – С. 31-32. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/219856.

И.Ю. Орлов, Т.Н. Орлова

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ТОРЦЕВОГО ШЛИФОВАНИЯ РЕЛЬСОВ АБРАЗИВНЫМИ КРУГАМИ, РАБОТАЮЩИМИ СО СКОРОСТЬЮ 50 М/С

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета),
ОАО «ИНВАБ»

Предложена физико-математическая модель процесса торцевого шлифования, учитывающие реальную силу, действующую на единичное зерно шлифовального круга, с учётом режимов работы реального шлифовального станка, свойств обрабатываемой поверхности и структуры круга.

При обдирочном шлифовании степень потери кругом абразивной массы (самозатачивание) зависит, с одной стороны, от величины силовой нагрузки. Приходящееся на каждое работающее зерно круга. А с другой стороны, от прочности и количества связки, которые определяют твёрдость круга, то есть его способность удерживать зерно от вырывания из связки до получения им площадки износа наибольшей величины. При этом, чем медленнее протекает процесс изнашивания зерна, тем больше проходит времени до его вырывания из связки и тем больше стойкость и меньше расход круга. Таким образом, для каждой силовой нагрузки на разных поездах приходится подбирать разную твёрдость круга, обеспечивающую удержание затуплённых зёрен при различных силовых нагрузках на круг. При этом увеличение твёрдости круга, полученное за счёт увеличения объёма связки и уменьшения пори-

стости круга, уменьшает самозатачивание круга (меньшую потерю затуплённых зёрен), что приводит к прекращению резания и съёма металла, сильному тепловыделению и прижогам металла. Таким образом, повышение стойкости кругов при обдирочном шлифовании может быть достигнуто за счёт применения более прочных и износостойких абразивных зёрен (увеличение времени на образование площадок затупления) и новых рецептур связок, обеспечивающих более прочное удержание зёрен до их вырыва из круга при достаточной пористости круга, которая исключает «засаливаемость» круга, то есть превращение его режущую части в сплошную, нережущую (только трущую) поверхность.

Если рассмотреть процесс обработки рельсов в пути вращающимися абразивными кругами, то не трудно заметить, что выделить отдельно каждый круг для оценки не предоставляется возможным по следующим причинам:

1) при работе круга, шлифовальные дорожки перекрываются смежными кругами;

2) условия работы на выкружках рельса и на поверхности катания различны;

3) каждый круг имеет по высоте разное распределение зёрен и других компонентов, входящих в состав абразивного круга.

Эффективность процесса шлифования зависит от правильного выбора характеристики шлифовального круга. Важную роль при этом играют силы резания, возникающие при шлифовании. Методика расчета сил резания была разработана основе теории резания единичным зерном.

Эффективность и экономичность процесса шлифования зависят, прежде всего, от правильного выбора характеристики шлифовального круга. Поэтому вид и зернистость шлифовального материала, степень твердости, номер структуры и связка должны выбираться с учетом условий обработки. Важную роль при этом играют силы резания, возникающие при шлифовании.

При этом результаты проведенных исследований говорят о различных удельных давлениях на единичное зерно шлифовального круга. Угол наклона шлифовальной головки, приводит не только к разной шероховатости при различных режимах шлифования, но и к неодинаковому износу шлифовального круга.

Таким образом, значения реальных усилий действующих при шлифовании необходимы для проектирования и изготовления абразивного инструмента. В связи с этим была разработана методика расчета сил резания на основе теории резания единичным зерном.

Средняя глубина удаляемого слоя единичным зерном $h_н$ будет зависеть от упругопластических свойств материала и усилия прижатия круга к обрабатываемой поверхности P_y (рис. 1).

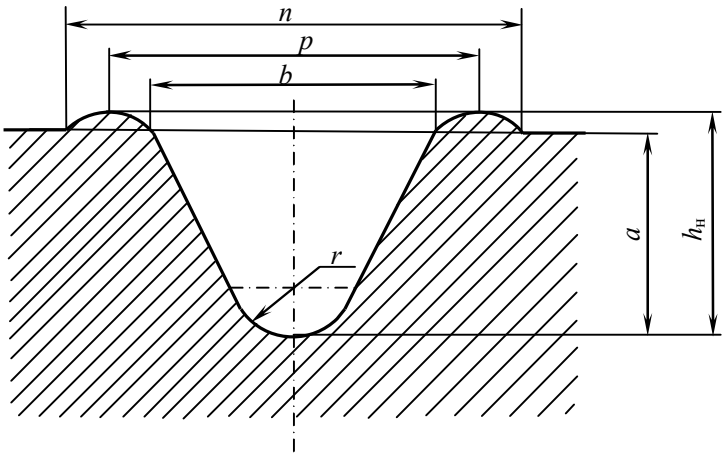


Рис. 1. Профиль работы единичного зерна

Используя зависимость между твердостью по Бринеллю НВ и глубиной h и отпечатка, можно определить глубину внедрения зерна в обрабатываемый материал на статике $h_н$:

$$h_н = \frac{P'}{\pi d_з \cdot HB}, \quad (1)$$

где P' – нагрузка на единичное зерно, Н;

$$P' = \frac{P_y}{N_s}, \quad (2)$$

где N_s — число активно режущих зерен на площади обрабатываемой поверхности; P_y — сила прижатия шлифовального круга к обрабатываемой поверхности через рабочие органы станка, (*Н*) и равная $D_{ст}$ — силе давления рабочих органов станка на обрабатываемую поверхность детали и определяемая из документации каждой модели станка (*Н*).

Как следует из закона равной вероятности, а именно этот закон определяет хаотичный посев зерен, шаг расположения зерен колеблется от минимального значения до максимального (рис. 2).

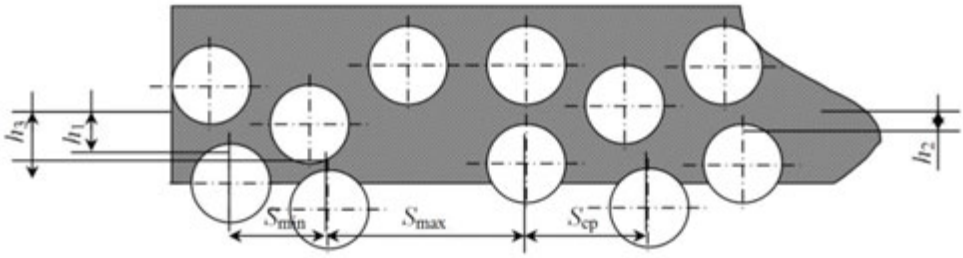


Рис. 2. Расположение абразивных зерен
на рабочей поверхности шлифовального круга

Из естественных физических условий следует:

$$S_{min} = d_3; \; S_{max} = 2d_3. \quad (3)$$

Следовательно, средний шаг расположения зерён:

$$S_{ср} = \frac{S_{max} + S_{min}}{2} = \frac{2d_з + d_з}{2} = 1,5d_з. \quad (4)$$

Вылет зерна от плоскости фактически может иметь усредненные значения *h* как:

– средние: $h_1 = \frac{d_з}{2 \pm \Delta}$; (5)

– углублённые: $h_2 = \frac{d_з}{4 \pm \Delta}$; (6)

– выступающие: $h_з = \frac{3}{4} \cdot d_з \pm \Delta$. (7)

Из-за малой величины Δ, ею можно пренебречь, т.е. Δ = 0.

Так как $h_3 > h_1 > h_2$, то в единицу времени работу производит, одно зерно из трех, в силу максимально вылета h_3.

Исходя из вышеизложенных условий, при толщине рабочего слоя $h_{max} = 2d_з$. Количество зерен, одновременно участвующих в резании в единичном временном отрезке, будет определяться уравнением:

$$N = \frac{S}{6,75 d_з^2 \cdot k_{стр}}, \tag{8}$$

где S — площадь контакта шлифовального круга с обрабатываемой поверхностью, мм^2; $d_з$ — диаметр зерна шлифовального круга, мм; $k_{стр}$ — коэффициент, учитывающий структуру круга. Данный коэффициент был определен математически.

Площадь контакта S определяется из условия взаимодействия шлифовального круга с обрабатываемой поверхностью (рис. 3).

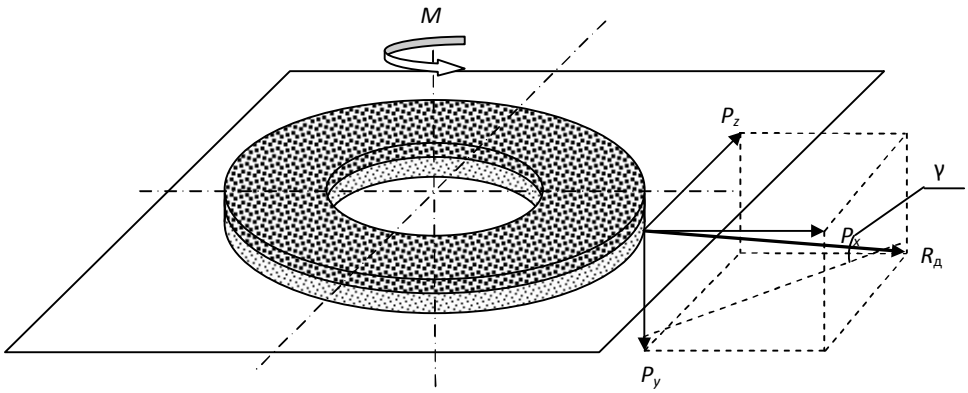


Рис. 3. Силы, действующие на круг

Определим динамическую, результирующую силу резания, действующую на абразивное зерно.

Исходя из правил сложения векторов, числовая величина $R_д$, рассчитывается по формуле:

$$R_д = \sqrt{P_y^2 + P_z^2 \cos(90-\gamma) + P_x^2 \cos(90-\gamma)}, \tag{9}$$

где γ – передний угол наклона режущей кромки абразивного зерна, град.

По экспериментальным данным установлено, что от диаметра зерна и величины натяга угол γ изменяется незначительно и в среднем составляет 65º.

Для определения P_z воспользуемся имеющимися характеристиками приводного шлифовального двигателя. Из условий работы двигателя сила P_z равна:

$$P_z = \frac{30 P_{ном}}{\pi n \cdot r}, \tag{10}$$

где $P_{ном}$ — номинальная мощность шлифовального двигателя, Вт; n — частота вращения шлифовального круга, об/мин; r — радиус круга, м.

Мощность двигателя – 25 кВт, частота вращения – 50 м/с или 3850 об/мин, радиус круга – 250 мм, следовательно, можем определить P_z .

В силу того, что абразивные зерна круга располагаются на разном расстоянии от оси вращения, то среднее значение силы P_z определяются из условий:

$$P_{z_{ср}} = \frac{P_{z_{max}} + P_{z_{min}}}{2} = \frac{15P_{ном} \cdot (r_{max} + r_{min})}{\pi n \cdot r_{max} + r_{min}}, \quad (11)$$

где r_{max} и r_{min} — наружный и внутренний радиусы шлифовального круга, м.

Тогда с учетом площади взаимодействия круга с обрабатываемой поверхностью (уравнение (8)) сила P_z будет определяться так:

$$P_z = \frac{P_{z_{ср}}}{N_s} = \frac{90P_{ном} \cdot d_з^2}{\pi n \cdot S \cdot k_{стр}}. \quad (12)$$

Определение осевой силы P_x, будем осуществлять из условия сопротивления передвижения круга относительно поверхности, и вычисляется по формуле:

$$P_x = \frac{T}{\mu} - W, \quad (13)$$

где T — сила продольной подачи шлифовального станка, Н; W — сопротивление при движении круга; μ — коэффициент запаса на неустойчивые сопротивления (μ =1,15÷1,25).

$$W = k \cdot D_{ст}, \quad (14)$$

где $D_{ст}$ – сила давления рабочих органов станка на обрабатываемую поверхность детали и определяемая из документации каждой модели станка, Н; k – коэффициент трения абразивного зерна и металла (k = 0,7).

Из формул (13) и (14) получаем:

$$P_x = \frac{T}{\mu} - 0{,}7P_y. \quad (15)$$

Из формул (9), (12), (14), получаем:

$$R_Д = \sqrt{D_{ст} + \left[\left(\frac{90P_{ном} \cdot d_з^2}{\pi \cdot n \cdot S \cdot k_{стр}}\right)^2 + \left(\frac{T}{\mu} - 0{,}7D_{ст}\right)^2\right] \cdot \cos 25^\circ}, \quad (16)$$

где $D_{ст}$ — сила давления рабочих органов станка на обрабатываемую поверхность детали и определяемая из документации каждой модели станка, Н; $P_{ном}$ — номинальная мощность шлифовального двигателя, Вт; $d_з$ — диаметр зерна шлифовального круга, мм; S — площадь контакта шлифовального круга с обрабатываемой поверхностью, мм^2; $k_{стр}$ — коэффициент, учитывающий структуру круга; T — сила продольной подачи шлифовального станка, Н; μ — коэффициент запаса на неустойчивые сопротивления.

Полученная зависимость позволяет определить реальную силу, действующую на единичное зерно шлифовального круга, с учётом режимов работы реального шлифовального станка, свойств обрабатываемой поверхности и структуры круга.

П.П. Олейников, Е.П. Олейникова

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В ДОВОЕННОМ СТАЛИНГРАДЕ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Сталинградская битва 1942–1943 гг. стала рубежом, который разделил историю архитектуры Сталинграда на довоенную и послевоенную. И если о послевоенных постройках, об архитекторах нам известно многое, то довоенный Сталинград остался только в кадрах кинохроники, в немногочисленных фотографиях, а сведения о творчестве довоенных архитекторов практически отсутствуют. В то же время предвоенный период времени для Сталинграда характеризовался значительным ростом объемов строительства – как промышленного, так и жилищного. Сейчас даже архитекторы могут назвать всего несколько зданий, построенных в 1920-1930 годах в Сталинграде: это центральный универмаг, дом Павлова и дом коммунальников, которые стали известны в период Сталинградской битвы, дом грузчиков и дом консервщиков, достаточно быстро восстановленные после Сталинградской битвы.

Важно знать, какой же город был разрушен, какие здания украшали его площади, улицы, набережные, кто являлся автором проектов этих зданий. Исследование вопросов проектирования жилищного строительства позволяет приоткрыть неизвестные страницы архитектуры довоенного Сталинграда.

Индустриализация начала 1930-х годов привела к появлению квалифицированных специалистов во многих отраслях народного хозяйства страны. Без инженерно-технических работников (ИТР) обеспечить все возрастающие темпы роста производства конечно было бы проблематично. В связи с этим 1 августа 1931 г. партия и правительство принимает постановление «Об улучшении жилищных и культурно-бытовых условий инженерно-технических работников».

Фото 1. Жилой дом коммунальников на ул. Коммунистической
(построен в 1933-1937 гг., не сохранился).
Архит. А. Дроздов, И. Иващенко, Р. Ситчиков и др.

Особенно остро жилищный вопрос стоял в Сталинграде в 1932 г., когда сюда был переведен краевой центр из Саратова. Нужно было расселять сотни семей сотрудников краевых учреждений и организаций, переводимых в столицу Нижне-Волжского края. К концу первой пятилетки, в 1932 г., в городе имелось до 8000 инженерно-технических работников, причем в центре города – до 2000 человек, а с семьями – до 6000 человек. Рост населения Сталинграда до 500 тыс. человек привел к жилищному кризису, норма жилплощади составляла только 50% от санитарных требований, в тот период времени санитарная норма жилой площади составляла 9 м^2 на одного человека, но для ИТР она устанавливалась в 19 м^2 на человека.

В этой связи 11 ноября 1932 г. Сталинградский крайисполком также принимает постановление об улучшении жилищных и культурно-бытовых условий для инженерно-технических работников города. Многими крупными промышленными предприятиями, государственными органами и учреждениями начато строительство зданий для ИТР – домов специалистов. В 1932–1938 гг. в Сталинграде появились дома железнодорожников, медиков, просвещенцев, грузчиков, консервщиков, учителей, летчиков, профессоров, военведа, легпрома, наркомтяжпрома, ПП ОГПУ, милиции, речников. Особенно выделялся крупный «правительственный» жилой комплекс из 4-х корпусов – дом специалистов на 300 квартир.

Фото 2. Проект дома специалистов на 300 квартир.
1932 г. Архит. И. Ткаченко, В. Кочедамов [1]

Дома специалистов на набережной Сталинграда были спроектированы группой ленинградских архитекторов-художников под руководством профессора А. Белогруда. С ними был заключен договор на разработку 9 проектов зданий для Сталинграда, в том числе и домов специалистов. Этот договор [2] интересен сам по себе, так как в нем перечисляются такие требования к жилым пространствам, в которых фактически идет перечисление современных требований к жилью, причем даже не к так называемому «социальному жилью», а уровнем повыше. Напомним о времени – 1932 год и об условиях, в которых жила основная масса населения Сталинграда, когда по статистическим данным приходилось всего около 3,8 м^2 на человека. Люди жили в коммунальных квартирах, хибарах, бараках, землянках, снимали «углы». В задании на проектирование тщательно перечисляют все характеристики зданий, состав квартир, размеры жилой площади, «отделку мраморной крошкой» и обязательным «художественно архитектурным оформлением фасадов». В домах должно было быть предусмотрено «максимальное количество удобств. Обязательны ванные с душем во всех квартирах…. Помещения для ванной не должны быть чрезмерно тесными… Обязательна кухня с естественным светом. Внутри стен обязательны шкафы – желательно во всех комнатах и на

кухне. На кухне обязательно отдельный шкаф для продуктов и приспособления для ледничков» [2]. Проект дома специалистов был разработан архитектором-художником И. Ткаченко и техником-архитектором В. Кочедамовым, ставшими после войны известными архитекторами. На набережной Волги было построено 3 дома: корпус «А» на 64 квартиры, корпус «Б» и «В» на 86 квартир каждый.

Здания домов специалистов возводились в основном по индивидуальным проектам, с использованием современных на тот период времени, технологий. Это не могло не сказаться и на архитектурном облике города. Многие дома, такие как дом коммунальников, дом грузчиков, дом профессуры СТЗ, дом Облпищепрома, стали украшением для Сталинграда.

В центре Сталинграда 20 августа 1932 г. начато строительство одного из таких домов на углу улиц Ломоносовской и Ленинской. Строительство осуществляло Сталинградское жилищно-строительное кооперативное товарищество инженеров и техников – Инжкоопстрой. Вначале это было 4-х этажное здание на 36 квартир и объемом в 11,5 тыс. м^3. Уже к 15 февраля 1933 г. дом ИТР Инжкоопстроя имел 50% готовности: – выведено под крышу все 4 этажа и по плану строительства его завершение планировалось к 1 июня того же года. Однако, возникли серьезные трудности на завершающем этапе. Все дело в том, что крайкомбанк оценил строительство жилого дома ИТР исходя из установленного в 1932 г. лимита в 393 тыс. руб., но сметная стоимость его составляла 530 тыс. руб. В то же время строительство зданий краевого центра, в том числе правительственного дома специалистов, оценивалось крайкомбанком не по лимитам, а по смете. Все обращения правления Инжкоопстроя к крайкомбанку исполнить заключенный договор заканчивались отказом от продолжения финансирования. Поэтому в феврале 1933 г. правление обратилось в Президиум крайисполкома с просьбой о разрешении крайкомбанку финансировать строительство дома ИТР по сметной стоимости, составленной на основе всесоюзных норм расхода материалов и рабсилы и исходя из фактической стоимости жилого дома, т.е. дополнительно требовалось 300 тыс. рублей.

Фото 3. Жилой дом Инжкоопстроя на ул. Ломоносовской-Ленинской.
Архит. Артамошкин, инж. Шмидт [3]

В феврале 1933 г. строительная комиссия крайисполкома предложила, а Нижне-Волжский крайисполком утвердил новый план строительства жилья Инжкоопстроем.

Программа включала строительство 1 жилкомбината в центре города на 120 квартир, объемом 36 тыс. м^3 и стоимостью 1.152 млн. руб. В марте 1933 г. правление кооператива обращается в городской Совет за финансовой поддержкой для реализации этого проекта и предложило хозяйственным организациям и учреждениям, переводимым из Саратова, выделить финансовые средства для приобретения жилья у Инжкоопстроя для своих ИТР. Правление готово выделить для этого 40–50 квартир общей стоимостью 400–500 тыс. руб.

Фото 4. Аэрофотосъемка Сталинграда 1942 г.
1 — дом Инжкоопстроя: угол ул. Ломоносовская – Ленинская;
2 — дом Инжкоопстроя: угол ул. Краснознаменская – Сурская;
3 — дом летчиков на площади Павших Борцов [4]

Позже, в Сталинграде, Инжкоопстроем было возведено несколько домов для ИТР, кроме жилого дома на Ломоносовской улице, построен жилой дом на углу улиц Краснознаменской – Сурской. Как известно, большинство зданий города были разрушены во время Сталинградской битвы, сейчас их местоположение можно определить только по аэрофотосьемке 1942 г., сделанной до бомбардировки города.

Фото 5. Жилой дом Инжкоопстроя на углу ул. Сурской
и Краснознаменской в 1942 г. Не сохранился

После войны жилой дом Инжкоопстроя на углу ул. Ломоносовская и Ленинская был восстановлен архитектором И. Фиалко, но уже с переработкой планов и другими фасадами, которые впервые были облицованы бетонными плитами, изготовленными по специальной технологии. Позже такая облицовка была применена для самых значимых зданий центра города, она и сейчас выгодно отличает их от современных построек.

Сейчас в Волгограде сохранилось несколько домов специалистов, построенных в 1930 годах и восстановленных после войны. Это дом грузчиков (архит. И. Летюшов) и дом консервщиков (архит. М. Цубикова) на ул. Рабоче-Крестьянской, дом профессорского состава механического института (архит. Ф. Амосов) на ул. Дзержинского, дом 25-го стройтреста (архит. А. Кроленко) на ул. Советской, один из домов специалистов – корпус «А» (архит. И. Ткаченко, В. Кочедамов) на углу ул. Чуйкова и Комсомольской, дом просвещенцев (архит. А. Иванов) на ул. Коммунистической, дом медиков (архит. А. Дроздов) на ул. Пролеткультской. И хотя восстановление не всегда соответствовало первоначальному проекту (дом Инжкоопстроя, корпус «А» дома специалистов), в основном удалось сохранить архитектурный облик довоенных зданий.

Фото 6. Дом грузчиков на ул. Рабоче-Крестьянской.
Архит. И. Летюшов. Фото 1940 г. [5]

Фото 7. Жилой дом сотрудников Облпищепрома
на углу ул. Республиканской (пр. им. Ленина)
и площади им. 9 января (площадь им. Ленина). Фото 1940 г. [5]

Фото 8. Жилой дом специалистов на набережной Сталинграда.
Архит. И. Ткаченко, В. Кочедамов. 1933 г.
Корп. «А» – восстановлен по проекту архит. И. Фиалко в 1949 г.

Фото 9. Жилой дом НКВД на углу ул. Саратовской (Мира)
и Киевской (Гагарина). 1934 г. Архит. В. Кочедамов.
Восстановлен в 1953–54 гг. по проекту архит. М. Хомутова

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ежегодник ОАХ, вып. XIV, 1935 г.
2. ГАВО. Ф. 312. Оп. 1, № 14
3. Поволжская правда, 18 апреля 1934 г.
4. Фото с сайта: http://wwii.sasgis.ru/?lat=48.772483&lon=44.577370&z=12.
5. Музей-заповедник «Сталинградская битва», ВП 578.

А.Г. Перехоженцев

ПРИВЕДЕНИЕ СНИП 23-02-2003 «ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ» В СООТВЕТСТВИЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ ДЕЙСТВУЮЩИХ ЗАКОНОВ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приводится анализ требований действующих в настоящее время законов применительно к нормативным документам связанных с теплотехническим проектированием энергоэффективных ограждающих конструкций зданий

В настоящее время идет обсуждение очередной редакции актуализированных СНиП 23-02-2003 «Теплозащита зданий» [1]. О необходимости корректировки этого документа автор писал ранее [2]. С тех пор вышли два основополагающих документа – это закон №261-ФЗ «Закон об энергосбережении и энергоэффективности…» [3] и №384-ФЗ «Технический регламент по безопасности зданий и сооружений» [4], требования которых должны быть учтены в новых нормативных документах.

Обсуждаемая редакция актуализированных СНиП (СП) «Тепловая защита зданий», не отвечает требованиям принятых законов, не учитывает методику и последовательность архитектурного проектирования зданий и, наконец, содержит ряд ошибочных положений.

Нормативные документы по теплотехническому проектированию наружных ограждений зданий должны отвечать требованиям: п. 6 и 7 ст. 10, ст. 13, п. 2 ст. 20, п. 1 ст. 25, п. 1 и 2 ст. 29 главы 2 закона №384-ФЗ и ст. 11 и 12 закона №261-ФЗ.

Таким образом, нормативные документы, актуализация которых осуществляется в настоящее время, необходимо привести в соответствие требованиям законов. Например, должны быть определены и приняты методики расчёта конструктивных решений наружных ограждений зданий, обеспечивающие соответствие расчетных значений теплотехнических характеристик ограждений требуемым значениям, установленным исходя из необходимости создания благоприятных санитарно-гигиенических условий в помещениях (ФЗ №384 гл.2 ст. 25).

Для обеспечения требуемых санитарно-гигиенических и комфортных условий в помещении очень важно выбрать критерий для наружных ограждений зданий. Таким критерием является температура внутренней поверхности наружного ограждения, которая обеспечит требуемые санитарно-гигиенические и комфортные условия в помещении. Предельно допустимую величину температуры внутренней поверхности ограждения определяют следующим образом:

$$\tau_{в}^{доп} = t_{в} - \Delta t^{н} \pm A_{\tau}\,, \qquad (1)$$

где $t_{в}$ — расчётная температура внутреннего воздуха; $\Delta t^{н}$ — нормируемый температурный перепад определяемый по табл. 5 СНиП [1] и в соответствии с требованиями СанПиН [5]; A_{τ} — допустимая амплитуда колебания температуры внутренней поверхности наружного ограждения, принимаемая по рекомендациям гигиенистов равной 2,0°С.

Расчетная температура внутренней поверхности наружных ограждений должна определяться по приведенной величине сопротивления теплопередаче по формуле

$$\tau_{в}^{пр} = t_{в} - \frac{n \cdot (t_{в} - t_{н})}{R_{о}^{пр} \cdot \alpha_{в}}, \quad (2)$$

где $R_{о}^{пр}$ — приведенная величина сопротивления теплопередаче ограждения, которая должна быть не меньше требуемого значения определяемого для непрозрачных участков с учётом энергосбережения по формуле [6]

$$R_{о}^{тр} = \frac{n \cdot (t_{в} - t_{н})}{(t_{в} - \tau_{р}) \cdot \alpha_{в}} + k_{эн} \cdot (t_{в} - t_{оп}) \cdot z_{оп} \cdot 10^{-4}, \quad (3)$$

где $k_{эн}$ — коэффициент энергосбережения, определяемый по табл. 1; $\tau_{р}$ — температура точки росы, определяемая для расчётных параметров внутреннего воздуха в помещении (температуры и относительной влажности воздуха), в соответствии с требованиями СанПиН [5].

Таблица 1

Нормируемые коэффициенты энергосбережения*

№ п/п	Здания и помещения	Коэффициенты энергосбережения, $k_{эн} \cdot 10^4$				
		стен	Перекрытий чердачных и над неотапливаемыми помещениями	Покрытий и перекрытий над проездами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
11	Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	3,5	4,5	5,0	0,35	0,25
22	Общественные здания, кроме п. 1, а также административные и бытовые	3,0	3,5	4,0	0,30	0,25
33	Производственные здания	2,0	2,0	2,5	0,25	0,2

Примечание. Коэффициенты энергосбережения $k_{эн}$ для непрозрачных ограждений соответствуют коэффициентам а·10^4, приведенным в табл. 4 СНиП 23-02-2003.

Для светопрозрачных конструкций остекления требуемое значение сопротивления теплопередаче определяется также по формуле (3), но вместо $\tau_{р}$ необходимо подставить τ_0 – величину допустимой температуры на поверхности стекла равную $\tau_0 = 3°C$.

Расчёт температуры с учётом воздухопроницаемости наружных ограждений зданий (ФЗ №384 гл. 2 ст. 29 п. 4), необходимо проводить с целью выявления влияния инфильтрации холодного воздуха в холодный период года на температуру внутренней поверхности ограждения. Распределение температуры в многослойных конструкциях с учётом инфильтрации холодного воздуха можно рассчитать по формуле, предложенной автором в [7]:

$$\tau_i = \frac{t_в - (R_в + \Sigma R_i)\cdot[(t_в - t_н)/R_о - c\cdot W_{n-i}\cdot \tau_н]}{1 + c\cdot W_{n-i}\cdot(R_в + \Sigma R_i)}, \quad (4)$$

где $R_в$ — сопротивление теплоотдаче внутренней поверхности ограждения; $R_о$ – общее сопротивление теплопередаче всей конструкции; ΣR_i — сумма термических сопротивлений слоев конструкции от внутренней поверхности до слоя *i*; $\tau_н$ — температура наружной поверхности ограждения; *c* — удельная теплоёмкость воздуха; W_{n-i} — удельный расход воздуха инфильтрирующегося через часть ограждения от наружной поверхности до сечения *i*, определяемого по формуле

$$W_{n-i} = \frac{\Delta p}{\sum R_{\inf(n-i)}}, \quad (5)$$

где $\sum R_{\inf(n-i)}$ — сумма сопротивлений воздухопроницанию слоев части ограждения от наружной поверхности до сечения *i.*

Кратность воздухообмена для обеспечения воздухообмена, достаточного для своевременного удаления вредных веществ из воздуха и поддержания химического состава воздуха в пропорциях, благоприятных для жизнедеятельности человека (ФЗ №384 гл. 2 ст. 20) необходимо обеспечить за счёт открывания отдельных частей светопрозрачных ограждений в режим проветривания и работой систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Следующим разделом документа должна быть проверка на теплоустойчивость ограждающих строительных конструкций и помещений здания или сооружения в холодный период года (ФЗ №384 гл. 2 ст. 29 п. 3).

В тёплый период года важнее контролировать не теплоустойчивость ограждений, а влияние перегрева наружных конструкций на температуру в помещении. Для этого необходимо, чтобы температура внутренней поверхности конструкции в теплый период года не превышала температуру допустимую по санитарным нормам, определяемую по формуле

$$\tau_{вл}^{доп} = t_в^л + [2{,}5 - 0{,}1\cdot(t_н^л - 21)], \quad (6)$$

где $t_в^л$ — расчётная температура внутреннего воздуха в теплый период года, °С, принимаемая согласно СНиП [1].

Расчётную температуру внутренней поверхности ограждающих конструкций в теплый период года, $\tau_в^л$, °С, следует определять по формуле

$$\tau_в^л = t_в^л + \frac{(t_н^{расч} - t_в^л)}{R_о^{пр}\cdot \alpha_в}, \quad (7)$$

где $t_н^{расч}$ — расчетная температура наружного воздуха в теплый период года, определяемая по формуле

$$t_н^{расч} = t_н^л + \frac{p\cdot(I_{max} - I_{ср})}{a_н^л}, \quad (8)$$

где $t_н^л$ — средняя месячная температура наружного воздуха за июль; *p* — коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограж-

дения; $a_н^л$ — коэффициент теплоотдаче наружной поверхности ограждения; I_{max}, $I_{ср}$ — соответственно максимальное и среднее значение солнечной радиации.

Остаётся один из наиболее сложных и не менее существенных вопросов – (ФЗ №384 гл. 2 ст. 10 п. 7; ст. 25 п. 3.; ст. 29 п. 5) регулирование влажности на поверхности и внутри строительных конструкций с целью недопущения конденсата влаги на внутренней поверхности непрозрачных участков наружных ограждений зданий и недопущения в них влагонакопления.

Необходимым условием нормирования сопротивления паропроницанию в соответствии с требованиями закона, должно быть отсутствие накопления влаги в конструкции в холодный период года, то есть количество влаги, которое войдёт в конструкцию, должно выйти из неё. В этом случае должно выполняться условие:

$$\frac{e_в - E_к}{R_{пв}} = \frac{E_к - e_н}{R_{пн}}, \tag{10}$$

где $e_в$ и $e_н$ — соответственно, парциальные давления водяного пара внутреннего и наружного воздуха; $E_к$ — парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости возможной конденсации, определяемой по среднемесячным значениям температур наиболее холодного месяца; $R_{пв}$ и $R_{пн}$ — сопротивления паропроницанию слоёв конструкции до плоскости конденсации и после неё.

Для определения $E_к$ используем метод параллельного переноса линии $e_в - e_н$ (более подробно см. в [6]). Для этого необходимо определить предельный градиент упругости водяных паров, который зависит от условий эксплуатации т.е. от значений $t_в$, $e_в$ и $t_н$, $e_н$ и определяется по соотношению $(e_в - e_н)/(t_в - t_н) = \Delta E_k$.

Значение температуры $t_к$ и максимальной упругости $E(t_k)$ в плоскости конденсации можно определить графически (рис. 1) по соответствующим шкалам температуры и упругости водяного пара либо более точно по формулам:

– для градиентов ΔE_k, значения которых больше 48 по формуле

$$t_k^+ = -8{,}71 + \sqrt{7{,}575\Delta E_k - 287{,}7}; \tag{11}$$

– для градиентов ΔE_k, значения которых меньше 48 по формуле

$$t_k^- = -31{,}1 + \sqrt{22{,}2\Delta E_k - 99{,}5}; \tag{12}$$

– для градиентов $\Delta E_k = 48$ температура $t_k = 0$.

По температуре в плоскости конденсации по таблицам определяют значение максимального парциального давления $E(t_k)$ в этой плоскости.

Зная эти параметры несложно вычислить термические сопротивление конструкции от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации R' по формуле:

$$R' = (t_в - t_к) \cdot R_о^{тр} / (t_в - t_{но}), \tag{13}$$

где $t_{но}$ — расчетная температура наружного воздуха периода года с отрицательными температурами.

При заданных материалах и размерах внутренних слоев конструкции можно определить и сопротивление паропроницанию конструкции от внутренней поверхности до плоскости конденсации $R_п'$.

Требуемое сопротивление паропроницанию определим из условия равенства потоков пара, которое вошло в плоскость конденсации в холодный период года и которое вышло, т.е.

$$R_{\text{оп}}^{\text{тр}} = R_{\text{п}}^{'}\left(1 + \frac{E_к - e_{\text{н}}}{e_{\text{в}} - E_к}\right). \qquad (14)$$

Для выполнения требований норм по энергосбережению наружные ограждающие конструкции, как правило, должны представлять собой многослойные системы, в которых всегда можно выделить два слоя, один из них должен выполнять функцию теплозащиты, а другой регулировать диффузию пара в ограждении. При этом для обеспечения надежных эксплутационных свойств многослойная конструкция должна отвечать следующим требованиям:

$$\begin{cases} R_{\text{о}}^{\text{тр}} / r = R_{\text{в}} + \sum R_{ik} + R^{\text{ут}} + R^{\text{пи}} + R_{\text{н}}, & (15) \\ R_{\text{оп}}^{\text{тр}} = R_{\text{вп}} + \sum R_{\text{п}ik} + R_{\text{п}}^{\text{ут}} + R_{\text{п}}^{\text{пи}} + R_{\text{пн}}. & (16) \end{cases}$$

где $R_{\text{в}}$, $R_{\text{н}}$, $R_{\text{вп}}$, $R_{\text{пн}}$ – соответственно сопротивления тепло- и влагообмена внутренней и наружной поверхности ограждения; $\sum R_{ik}$, $\sum R_{\text{п}ik}$ – суммы термических сопротивлений и сопротивлений паропроницанию конструктивно заданных слоев ограждения; $R^{\text{ут}}$, $R^{\text{пи}}$, $R_{\text{п}}^{\text{ут}}$, $R_{\text{п}}^{\text{пи}}$ – термические сопротивления и сопротивления паропроницанию утепляющего и пароизоляционного слоев; r – коэффициент теплотехнической однородности.

Зная требуемые сопротивления теплопередаче и паропроницанию, подставляя соответствующие значения в систему (16–17) можно определить либо толщины слоев утеплителя и пароизоляции $\delta^{\text{ут}}$ и $\delta^{\text{пи}}$, либо их сопротивления.

Таким образом, актуализацию СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» следует вести в соответствии с требованиями действующих законов. При этом приоритетным параметром при нормировании должны быть требования по созданию в помещениях санитарно-гигиенических и комфортных условий. Энергосбережение тоже должно отвечать вышеперечисленным требованиям и не допускать нерациональное расходование как сырьевых, так и энергетических ресурсов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», ГОССТРОЙ РФ, М. 2004

2. *Перехоженцев А.Г.* О необходимости корректировки СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» // Жилищное строительство, 2009, №11. — С. 2–6.

3. Закон РФ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» №261-ФЗ от 18.11.2009 г.

4. Технический регламент РФ «О безопасности зданий и сооружений» №384-ФЗ от 30.12.2009 г.

5. СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях». – М., 2010.

6. *Перехоженцев А.Г.* Комплексный расчёт тепло- и пароизоляции многослойных ограждающих конструкциях зданий // Материалы 2-ой Международной научно-техн. конф. «Теоретические основы теплоснабжения и вентиляции», МГСУ, М. 2007.

7. *Перехоженцев А.Г.* Методика расчёта распределения температуры в многослойных ограждающих конструкциях зданий с учётом влияния инфильтрации холодного воздуха // Материалы 2-ой Международной научно-техн. конф. «Теоретические основы теплоснабжения и вентиляции», МГСУ, М., 2007.

А.Л. Петросян, Л.А. Барсегян, А.А. Барсегян

ТЕПЛОХЛАДОСНАБЖЕНИЕ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

Ереванский архитектурно-строительный университет

Представлены результаты экспериментального проекта двухэтажного жилого дома, выявлены технико-экономические показатели системы теплохладоснабжения с источниками теплоты и холода: газовый котел – фреоновая холодильная машина и тепловой насос с низкотемпературным солнечным коллектором. Из полученных результатов следует, что наиболее целесообразным к применению является система с тепловым насосом и низкотемпературным солнечным коллектором, поскольку сокращаются приведенные затраты – на 9,8%, в целом снижаются расходы топлива для выработки теплоты, а также электроэнергии на нужды ТХС – более чем в 3 раза.

За последние годы, как во всем мире, так и в Республике Армения, наблюдается тенденция застройки малоэтажных жилых домов – особняков в черте и вне больших городов. Хотя застройщики таких домов весьма состоятельные люди, однако, для создания искусственного микроклимата и теплохладоснабжения (ТХС) таких домов расходуется чрезмерно большая энергия: топливо и электроэнергия из-за несоблюдения теплотехнических требований к ограждающим конструкциям, системам отопления и охлаждения, горячего водоснабжения этих домов. Как указывается в [1], в РФ из всего израсходованного топлива на нужды теплоснабжения за 2009 год до 74% затрачено именно для этих домов. Для РА нет таких данных, хотя в поселках и деревнях живут большинство жителей республики. В этих домах, в основном, должно осуществляться отопление газом, но из-за высокой стоимости природного газа 360 $/1000 м^3, не всем жителям доступно использование такого топлива, и часто используется контрабандная древесина, что и приводит к истощению скудных запасов лесов в республике. Более состоятельные владельцы домов используют автономные кондиционеры на нужды хладоснабжения (ХС), газовые котлы для суточного горячего водоснабжения (ГВС). Это означает, что для энергообеспечения таких домов необходимы соответствующие технические решения.

В данном материале рассмотрен вопрос ТХС однотипного двухэтажного дома для одного из городских кварталов г. Еревана. Ограждающие конструкции дома из местных стройматериалов и имеют следующие теплотехнические характеристики: $k_{ст} = 0,9$; $k_{ок} = 1,95$; $k_{лот} = 0,33$; $k_{пол} = 0,93$ Вт/м^2.^{o}С, для наружных стен коэффициент остекления составляет 0,205. Расчетные и среднесезонные общие и удельные тепловые потери при температурах: $t_{з.с.}^{расч.} = -19°C$, $t_{з.с.}^{расч.} = -1,7°C$ составляют соответственно 13632 и 7515 Вт, 23 и 13 Вт/м^3, а теплопоступления при $t_{л.с.}^{расч.} = 35°C$, $t_{л.с.}^{расч.} = 27,2^o C$ – 5571 и 3624 Вт, 9,3 и 6 Вт/м^3. Нагрузка горячего водоснабжения (ГВС) – 2640 Вт определена из расчета: число жителей дома – 7 чел., длительность и норма ГВС – 12 час и 110 л в день.

Рассмотрены варианты: газовый котел – фреоновый компрессорно-конденсаторный агрегат с воздушным охлаждением конденсатора (ГК-ХМ) и тепловой насос типа вода – этил-глюколь с источником низкопотенциальной теплоты – солнечная энергия с низкотемпературным солнечным коллектором (НТСК-ТН). В помещениях дома установлены приборы принудительной циркуляции воздуха – «фанкойлы». При помощи внутренней системы отопления/охлаждения и циркуляционного насоса теплоноситель /хладоноситель подается в «фанкойлы», охлаждает-

ся/нагревается и обратно возвращается к источникам теплоты/холода для повторной обработки. Температурные режимы: отопление – 80/55°С, охлаждение – 5/11°С, ГВС – 50°С. ГВС осуществляется при помощи однотрубной системы с нагревом водопроводной воды в теплообменнике.

Отопление и ГВС при помощи ГК осуществляется традиционной схемой. При источнике газовый котел следует выбрать тип котла для определения капитальных затрат, а также среднесезонного расхода природного газа на отопление, ГВС дома за год. В качестве примера выбран газовый, водогрейный котел фирмы «Ламбурджини» – EXA 20 с теплопроизводительностью 20 кВт. Анализируя заводские технические данные, зависимость теплового КПД от теплопроизводительности представлены формулой:

$$\eta_{\text{ГК}}^{\text{EXA 20}} = -0{,}0003Q_{\text{р.}} + 0{,}9286\,. \qquad (1)$$

Согласно (1) и имея $Q_{\text{нищ.р.}}^{\text{пр.газ.}} = 35\,000$ кДж/м^3, можно определить расходы газа на отопление и ГВС: $\sum B_{\text{з.с.}}^{\text{от.}} = 2830{,}5$, $\sum B_{\text{з.с}}^{\text{ГВС}} = 993{,}9$ м^3/зим. сез., ГВС за переходный сезон, при $\eta_{\text{г.(п.с)}}^{\text{EXA 20}} = 0{,}93$, $z_{\text{п.с.}} = 2472$ ч/год, имеем: $\sum B_{\text{п.с.}}^{\text{ГВС}} = 721{,}8$ м^3/пер.сез., за летний сезон, если $\eta_{\text{гк(л.с.)}}^{\text{EXA 20}} = 0{,}93$, $z_{\text{л.с}} = 2928$, имеем: $\sum B_{\text{л.с.}}^{\text{ГВС}} = 854{,}9$ м^3/лет. сез. Итого за год на нужды ГВС расходуется: $\sum B_{\text{год}}^{\text{ГВС}} = 2570{,}6$ м^3/год.

Источником холода для хладоснабжения дома, к примеру, использован фреоновый компрессорный агрегат с хладагентом *R*22 (последний в РА разрешен до 2040 г.) фирмы «Бутзер» марки LH64/2EC-3.2-40S, который содержит в себя полугерметичный поршневой компрессор марки 2EC-3.2-40S с хладопроизводительностью $Q_{\text{о}}^{\text{рас}} =$ 7,37 кВт, а электрическая мощность электропривода составляет $P_{\text{эл.д.}}^{\text{расч.}} =$ 2,76 кВт. При среднесезонных охладительных нагрузках 3624 Вт, когда среднесезонная наружная температура за летний сезон составляет $t_{\text{л.с.ч}}^{\text{ср.с.}} = 27{,}5^0 C$, температура конденсации хладагента составит $t_{\text{к}} = 39{,}4$°С. При этом будем иметь: $Q_{\text{о(раб.)}}^{\text{ср.с.}} = 8634$, $P_{\text{эл.д.(раб.)}}^{\text{ср.с}} = 2470$ Вт. Расходы электроэнергии на электропривод компрессора за летний сезон составят:

$$\sum P_{\text{эл.пр.}}^{\text{л.с.}} = \frac{3624}{8634} \cdot 2{,}47 \cdot 3600 = 3732{,}3 \text{ кВт·ч/лет. сез.}$$

Для охлаждения хладоносителя следует применить испаритель «фреон-вода», поверхность теплообмена которого определится в зависимости от температурного режима хладоснабжения – 5/11°С, температуры испарения – $t_{\text{о}} = 1°C$ и расчетной хладопроизводительности – $Q_{\text{о}}^{\text{расч.}} =$ 7,77 кВт, При среднелогарифмической температуре – 6,55°С, коэффициенте теплопередачи со стороны фреона – $k_{\text{исп.}} = 500$ Вт/м^2 °С, поверхность составит 2,35 м^2: Поскольку такие испарители фирмой не выпускаются, то можно использовать конденсатор водяного охлаждения марки K073H, изменив направление этил-глюкола.

В качестве отопительного/охладительных приборов использованы «фанкойлы» фирмы «YORK», которые будут установлены в помещениях дома и в отдельных сезонах будут работать с температурными режимами: 80/60°С и 50/30°С, 5/11°С. Нами выбраны «фанкойлы» марки YFT-1 – 15 шт. и YFT-1 – 7 шт., YFT-2 – 9 шт., YFT-3 – 2 шт., а для пересчета их на отопительный режим приняты коэффициенты 2,133 и 1,133. Для обеспечения циркуляции тепло- и хладоносителя выбран циркуляционный насос фирмы DAB марки AC 35-55, который за зимний сезон будет израсходовать электро-

энергию 20, за летний – 70 Вт при объемных расходах и гидравлических потерях соответственно 0,6 и 1,1 м^3/ч, 1,3 и 3,2 м H_2O.

В итоге, при удельном расходе топлива на выработку электроэнергии в энергосистеме РА – 0,3 м^3/кВт·ч, годовые расходы на природный газ для ТХС дома составят 9133,6 м^3/год.

Принципиальная схема с НТСК-ТН для ГВС с тепловой нагрузкой 7 МВт одного из микрорайона г. Еревана нами рассмотрена в [2]. На рис. 1 представлена такая же схема, но работающая, в летнем режиме, для ХС дома в температурном режиме 5/11°С, а теплота конденсации используется для частичного нагрева холодной воды (ХВ), идущей на ГВС, до 30° С, а затем для окончательного нагрева до 50° С. – в НТСК.

Установка за летний сезон работает следующим образом. За счет части теплоты конденсации хладагента, например R-22, в конденсаторе 1, при температуре конденсации 32°С, ХВ частично нагревается в 1, а затем окончательно в НТСК 2 до требуемой температуры. Нагретая вода из бака 3 насосом 4 подается в приборы ГВС.

Для обеспечения внутрикомнатных, требуемых, комфортных летних температур в помещениях 5 в «фанкойлы» 6 циркуляционным насосом 7 и по подающему магистральному трубопроводу подается хладоноситель, охлажденный в испарителе 8 ТН при температуре испарения – $t_o = 1°C$. Испарившиеся пары хладона всасываются компрессором 9, конденсируются в 1, поступают в дроссель 10 и, дросселируясь, поступают в 8. В зимнем режиме, реверсированием мест 1 и 8, за счет теплоты конденсации части R-22 теплоноситель нагревается до необходимых температур 50°С и направляется в 6 для обеспечения комфортных зимних температур в 5. Оставшуюся часть R-22 можно направить в другой конденсатор (в схеме не показан) для нагрева ХВ на нужды ГВС. Температура конденсации при этом может составить до 55°С. В данном режиме источником низкопотенциальной теплоты служит солнечная энергия, отнятая при помощи НТСК 2. Для сокращения тепловых потерь в 2, промежуточный теплоноситель – этил-глюколь можно нагреть, например от 6 до 9°С, а температура испарения составит 5°С.

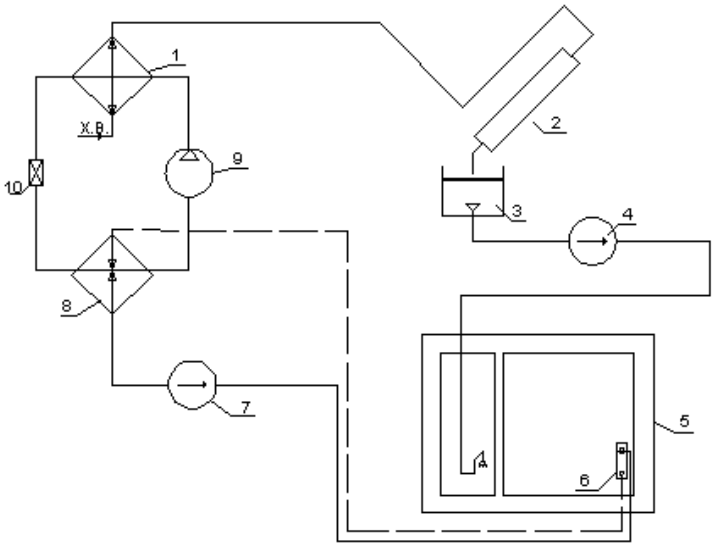


Рис. 1. Принципиальная схема с НТСК-ТН для ТХС
жилого двухэтажного дома за летний сезон года

Для системы НТСК-ТН целесообразным, с энергетической точки зрения, является термодинамический цикл с температурами конденсации 55°С и испарения 5°С (если температура этил-глюколя на входе и выходе из НТСК равны 6 и 9°С). В качестве НТСК

принят трубчатый коллектор типа Б [3], тепловой КПД которой, при зимних расчетных и среднесезонных температурах наружного воздуха –16°С и –1,7°С составят 0,567 и 0,648. При указанных выше расчетных тепловых нагрузках отопления и ГВС в качестве компрессора для ТН могут служить полугерметичные поршневые компрессоры фирмы «Битзер» марки $2GC-2,2-40S$ – 2 шт. В указанном режиме ТН полезная теплопроизводительность составит $Q_{\text{пол.}}^{\text{рас.}}=$ 7,63 кВт, необходимая теплота от НТСК – $Q_{\text{НТСК}}^{\text{рас.}}=5,45$ кВт, электрическая мощность электропривода – $P_{\text{эл.д.}}^{\text{рас.}}=2,23$ кВт, коэффициент преобразования ТН – 3,44. В расчетном режиме будут работать два компрессора, в других – 1 с регулированием производительности. В качестве конденсатора можно использовать конденсатор водяного охлаждения фирмы «Битзер» марки $K073H$ с теплопроизводительностью 13,2 кВт. Испарителем может служить конденсатор марки К073Н при изменении направлении этил-глюколя (снизу вверх).

Площадь НТСК при расчетных и среднесезонных температурах наружного воздуха составят 104,6 и 35 м^2. Объем этил-глюколя составит 0,84 м^3, а при объемной производительности 4,33 м^3/ч и гидравлических потерях 3,81 м H_2O потребуется насос фирмы ДАВ марки $AC-80$ с расходом электроэнергии 80 Вт.

В летнем режиме, как было указано, ТН работает по холодильному циклу $t_{\text{к}}=32^{\circ}\text{C}, t_{\text{о}}=1^{\circ}\text{C}$ и предназначен для покрытия нагрузки хладоснабжения, а за счет части теплоты конденсации можно производить частичное нагревание ХВ от 15 до 30 °С. При этом ТН, с указанным типом компрессора, будет иметь следующие характеристики: $Q_{\text{к}}=7,86; Q_{\text{о}}=6,42; P_{\text{эл.}}=1,44$ кВт. Сезонный расход электроэнергии на нужды ХС составит 2378 кВт·ч/лет. сез., поскольку среднесезонная нагрузка ХС составляет 3,624 кВт, а производительность ТН – 6,42 кВт, то есть продолжительность работы составит $\tau_{\text{ТН}}^{\text{л.с.}}=\dfrac{3,624}{6,24}=0,564\,\text{ч}=34\,\text{мин}$. Будет выработана теплота для нужд ГВС – 1,12 кВт, а остальную часть теплоты конденсации 4,443 кВт нужно удалить в окружающую среду, например, при помощи брызгальных бассейнов.

Остальную теплоту для нужд ГВС получим при помощи НТСК, и ХВ нагреется от 30 до 50 °С. Если среднесезонная температура и солнечная радиация составляет 27 °С и 383 Вт/м^2, то $\eta_{\text{НТСК}}^{\text{л.с}}=0,655$ и для получения указанного количества теплоты- 1.52 кВт, необходимая поверхность НТСК составит 10,1 м^2 или же 28,9% от установленного для зимнего режима.

За переходный сезон, когда ТН не работает, теплоту ГВС можно выработать на НТСК. При среднесезонной температуре и солнечной радиации 14,3°С и 360,4 Вт/м^2 и $\eta_{\text{НТСК}}^{\text{л.с}}=0,633$ для получения теплоты 2,64 кВт необходимая поверхность НТСК составит 11,6 м^2 или же 33,1% установленной для зимнего режима. Общий расход электроэнергии для нужд отопления, охлаждения и ГВС дома составит 9870,8 кВт·ч/год, а эквивалентная топливная составляющая, при удельном расходе на ТЭС для РА – 0,3 м^3/кВт·ч, составит 2961,2 м^3/год. При РК-ХМ эта величина составила 9133,6 м^3/год, что означает снижение расхода топлива и экономия энергоресурсов на нужды ТХС дома в 3,2 раза.

Предлагаемая система НТСК-ТН благоприятна и с экологической точки зрения, поскольку с сокращением расхода топлива настолько же сократятся парниковые газы CO_2, окиси азота и т.д., то есть имеем значительное, более в 3 раза, сокращение вредных выбросов и снижение экологического ущерба в окружающую среду.

Но положительные стороны системы НТСК-ТН можно окончательно оценить по технико-экономическим характеристикам, приведенным затратам на систему, которые для сравниваемых систем могут определяться формулами:

$$З_{пр.}^{РК+ХМ} = \left(E_{н.}^{РК} + к_{р}^{РК}\right) c_{РК} \cdot \sum Q_{ТС} + \left(E_{н.}^{ХМ} + к_{р}^{ХМ}\right) c_{ХМ} \sum Q_{ХС} + \\ + \left(\sum B_{РКгод.}^{от.+ГВС} + \sum W_{эл.}^{ХМ} b_{у.т.}^{ТЭС}\right) c_{у.т.} + ЗП + ЭК, \quad (2)$$

$$З_{пр.}^{НТСК+ТН} = \left(E_{н.}^{НТСК} + к_{р}^{НТСК}\right) c_{НТСК} F_{НТСК} + \left(E_{н.}^{ТН} + к_{р}^{ТН}\right) c_{ТН} \left(\sum Q_{ТС} / \sum Q_{ХС}\right) + \\ + \left(\sum W_{з.с.}^{ТН} + \sum W_{л.с.}^{ТН}\right) b_{у.т.}^{ТЭС} c_{у.т.} + ЗП + ЭК. \quad (3)$$

Вариант ТХС с РК-ХМ имеет следующие технико-экономические показатели. Удельные капвложения на РК, включая стоимость здания, насоса, установок химводоочистки и т.п., в зависимости от теплопроизводительности, могут составить с 200 до 350 ам. дол./кВт. Исходя из чего, при пиковой нагрузке отопления и ГВС 16,272 кВт, годовые доли капвложений на РК при коэффициентах: нормативной – $Е_{н.}^{РК} = 0{,}1$ и реновации – $к_{р.}^{РК} = 0{,}0627$, составят 661,9 ам. дол.

Капвложения на ХМ при удельной стоимости 200–500 ам. дол/кВт (для крупных и малых ХМ), составят $К_{ХМ} = 500 \cdot 5{,}571 = 2785{,}5$ ам. дол. . Годовые доли капвложений на ХМ при нормативном коэффициенте $E_{н.}^{ХМ} = 0{,}08$, составят 222,8 ам. дол., а сумма на реновацию ХМ, при $к_{р.}^{ХМ} = 0{,}0627$, составит 174,7 ам. дол. или 397,5 ам. дол./год.

Годовые расходы на природный газ, при ныне действующих ценах в РА для населения 0,33 ам. дол./м^3, составят 3014,1 ам. дол./год.

Сезонные расходы на зарплату обслуживающего персонала при численности 1 чел. и месячной зарплате 150 ам. дол. составят: $ЗП_{год.}^{РК\text{-}ХМ} = 12 x 150 = 1800$ ам. дол./год (при массовой ТХС ряда домов). Эту величину для сравниваемых систем можно исключить.

Экологический ущерб от вредных выбросов котла и котлов ТЭС, для выработки электроэнергии, необходимой для ТХС дома, составит: $ЭК_{год}^{РК\text{-}ХМ} = 300$ ам. дол./год.

Приведенные затраты на систему ТХС с РК-ХМ составят: $\sum З_{р.}^{РК-ХМ} =$ 6173,5 ам. дол./год.

Приведенные затраты на систему с НТСК-ТН состоят из годовых долей капвложений на НТСК и ТН (на «фанкойлы» незначительны), эксплуатационных затрат на электроэнергию, зарплату персонала и экологического ущерба. При $F_{НТСК}^{пик.н.} = 104{,}6$ м^2 НТСК капвложений, при удельной стоимости 180 ам. дол./м^2, составят 18828 ам. дол., а при коэффициентах: нормативной – $E_{н.}^{НТСК} = 0{,}05$, реновационных – $к_{р}^{НТСК} = 0{,}0112$, годовые доли капвложений составят в целом 1152,3 ам. дол/год. Капвложения на ТН, при удельной стоимости 300–600 ам. дол/кВт (для крупных и малых ТН), составят $К_{ТН}^{НТСК\text{-}ТН} = 600 \cdot 16{,}272 = 9763{,}2$ ам. дол. Годовые доли капвложений на ТН, при нормативном $E_{н.}^{НТСТ+ТН} = 0{,}08$ и реновационном $к_{р.}^{ТН} = 0{,}0627$ коэффициентах, составят 1393.2 ам. дол./год.

Эксплуатационные затраты на топливо для выработки электроэнергии на ТЭС, потребляемое ТН за год, при удельной стоимости топлива в РА 0,33 ам. дол./м^3, составят 977,2 ам. дол./год.

Затраты на обслуживающий персонал, при численности 1 чел. и месячной зарплате 150 ам. дол., составят: $ЗП_{год.}^{НТСК\text{-}ТН} = 12 x 150 = 1800$ ам. дол./год (тоже можно не учитывать).

Экологический ущерб от вредных выбросов котлов ТЭС, обеспечивающих электроснабжение ТН, от выбросов CO_2, N_2O и т.д., составит: $ЭК_{год}^{НТСК\text{-}ТН} = 100$ ам. дол./год.

Приведенные затраты на ТХС с НТСК+ТН составят $\sum З_{р.}^{НТСК\text{-}ТН}$ =5422,7 ам. дол./год.

Из полученных результатов следует, что предлагаемая система имеет более благоприятные технико-экономические показатели, приведенные затраты на 9,8% ниже по сравнению с традиционными, что исходит, в основном, от экономии расхода природного газа на нужды ТХС дома. В варианте с НТСК-ТН ТХС 1 м^2 обходится 9,37 ам. дол./год или же 0,78 ам. дол./мес., а при варианте РК-ХМ – 10,29 и 0,86, соответственно.

Поскольку в РА наблюдается тенденция возрастания цен на природный газ, и это может произойти в ближайшее время. и рост цен на топливо произойдет более стремительно, чем на основное технологическое оборудование, то рассмотрены варианты удорожания топлива с 6 до 36%. На основе этих результатов построены графики изменения приведенных затрат в зависимости от цен на природный газ, которые приведены на рис. 2.

Из графика следует, что тенденция удорожания наибольшее влияние имеет на РК-ХМ, чем на НТСК-ТН, поскольку топливное составляющее при РК наибольшее. Равноценность этих систем возможна при цене на топливо $c_{у.т.} = 0{,}24$ ам. дол./м^3. Одновременно следует, что использование нетрадиционных источников НТСК-ТН со временем станет более актуальной для тех стран, которые не имеют собственных энергоресурсов, а также имеющие благоприятные климатические условия: большую среднегодовую солнечную радиацию, а также возникает необходимость охлаждения домов и здании. Применение НТСК-ТН становится необходимостью и потому, что это приведет к сокращению финансовых средств на ТХС, улучшит экологическую обстановку и снизит зависимость от стран, поставляющих топливо и транспортирующих последнее по своей территории. Такой страной является РА.

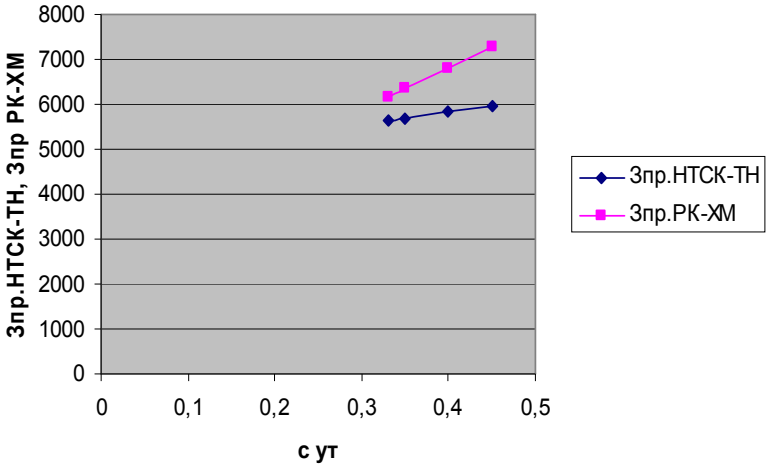


Рис. 2. Характер изменений приведенных затрат на ТХС с РК-ХН и НТСК-ТН при удорожании природного газа в РА

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Филиппов С.П. и др.* Эффективность использования тепловых насосов для теплоснабжения малоэтажной застройки. – М.: Теплоэнергетика. 11, 2011. — С. 12–19.

2. *Петросян А.Л., Барсегян А.Б.* Перспективы совместного применения тепловых насосов и низкотемпературных солнечных коллекторов. Новости теплоснабжения. – М.; 1, 2010. — С. 27–30.

3. *Котляров Е.Ю. и др.* Как выбрать тип коллектора для систем солнечного теплоснабжения.

С.А. Петрунина, Э.С. Косицына, И.В. Зурабова

СИСТЕМА КУЛЬТУРНО-БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрены вопросы развития системы культурно-бытового обслуживания на современном этапе градостроительного проектирования. Изложены результаты исследования, проведённого в г. Волгограде, затрагивающие вопросы формирование системы КБО в современных социально-экономических условиях.

Культурно-бытовое обслуживание является одним один из элементов селитебной территории и предназначено для формирования жизнеобеспечения и оптимальных условий для населений как городов, так и сельских поселений. Система КБО, как индикатор, отражает все экономические формации социальной жизни, отражающейся в градостроительном проектировании и функционировании территорий.

Организация системы КБО в России закладывалась и формировалась в советский период и предполагала высокое качество обслуживания населения. В настоящее время, в современных рыночных отношениях, из объекта государственного регулирования культурно-бытовое обслуживание превратилось в беспорядочный неконтролируемый перечень услуг, предоставляемый частными организациями, которые в свою очередь насыщают и дублируют сеть культурно-бытового обслуживания, а зачастую лишают потребителей их в полном объеме опираясь на коммерческую составляющую.

В развитии общественного потребления произошли изменения, которые не имеют отражения в нормативной документации градостроительного проектирования. Некоторые формы потребления культурно-бытового обслуживания в настоящее время упраздняются или переходят из одного градостроительного уровня их формирования на другой. Ярким примером здесь может служить упразднение кинотеатров в прежнем «советском» виде территориального и функционального обустройства и переход данной подотрасли обслуживания в принципиально новую форму.

Для исследования развития системы КБО городского округа город-герой Волгоград были применены сравнительный анализ нормативной документации, социологическое исследование и изучение общественного мнения, синергетический метод градостроительного проектирования.

Современное состояние культурно-бытового обслуживания Волгограда характеризуется наличием ряда отрицательных факторов, в числе которых такие, как снижение потребления бытовых услуг, непропорциональное развитие отраслевых групп услуг, недостаточное количество предприятий и учреждений оказывающих услуги основной массе населения. Перспективы развития данной сферы во многом зависит от внимания к ней органов местной власти и государственного управления.

Проводимый в рамках исследований статистический анализ показал, что Волгоградский регион имеет потенциал роста услуг как в удельных показателях на одного жителя (в настоящее время регион характеризуется показателями на уровне

четверного места в ЮФО), так и финансовыми показателями в объеме всего региона в целом. При этом следует отметить, что Волгоградская область входит в тройку лидеров ЮФО, но почти в два раза имеет показатели объема потребляемых услуг меньше лидеров.

Со временем, в развитии общественного потребления произошли изменения, которые не имеют отражения в нормативной документации градостроительного проектирования. Некоторые формы потребления культурно-бытового обслуживания в настоящее время упраздняются или переходят из одного градостроительного уровня их формирования на другой. Ярким примером здесь может служить упразднение кинотеатров в прежнем «советском» виде территориального и функционального обустройства и переход данной подотрасли обслуживания в принципиально новую форму.

Следует отметить, что происходящие изменения развития общественных форм потребления не всегда позитивны. Проведенный социологический опрос жителей городского округа город Волгоград показал, что новые виды облуживания затрудняют их потребление некоторыми возрастными группами.

Проектирование городов, жилых районов и микрорайонов используются такие понятия, как «радиус обслуживания» и «радиус доступности». Но следует отметить, ни один нормативно-правовой акт не содержит единого определения этих понятий, и часто происходит подмена одного определения другим.

Современная тенденция формирования нормативной базы, в том числе и градостроительного проектирования, предполагает формирование региональных нормативов проектирования культурно-бытового обслуживания. Но региональные базы данных малы и не имеют достаточно научно обоснованного материала, позволяющего предполагать варианты модернизации форм обслуживания, в частности, и всей системы культурно-бытового обслуживания в целом.

В этом случае, Волгоградский регион, может формировать собственную, характерную для него, как города с линейной структурой генерального плана систему обслуживания, которая позволит решить основные проблемные моменты, среди которых выделяют:

- ✓ полное и всестороннее обслуживание селитебных территорий, удаленных от основных центров обслуживания, но входящих в состав городского округа;
- ✓ оптимизация видов и форм обслуживания, особенно расположенных в зоне влияния новых многофункциональных торгово-развлекательных центров;
- ✓ упорядочение градостроительной организации обслуживания в том случае если они формируется территориально путем вывода помещений из жилого фонда;
- ✓ территориальная организация предприятий обслуживания и упорядочение пользования ими, как пример, части организации парковок во избежание уменьшения пропускной способности улиц.

Как отмечалось выше, задач в данном разделе градостроительного проектирования как элемента социального регулирования очень много.

В настоящее время следует нарабатывать методологическую основу данного проектирования в объеме конкретного региона, как рекомендуется современной нормативно-правовой базой в области градостроительного и строительного проектирования.

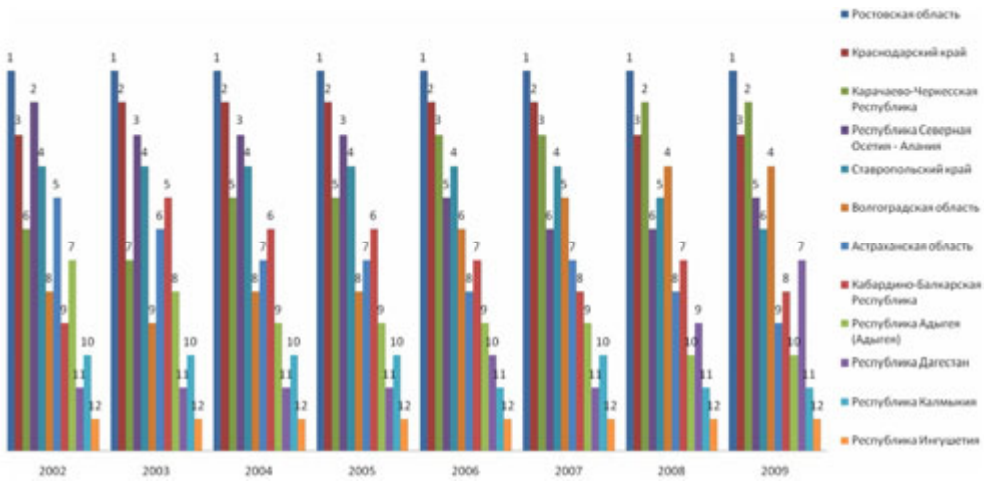


Рис. 1. Система ранжирования по объёму бытовых услуг
на одного жителя среди регионов Южного федерального округ

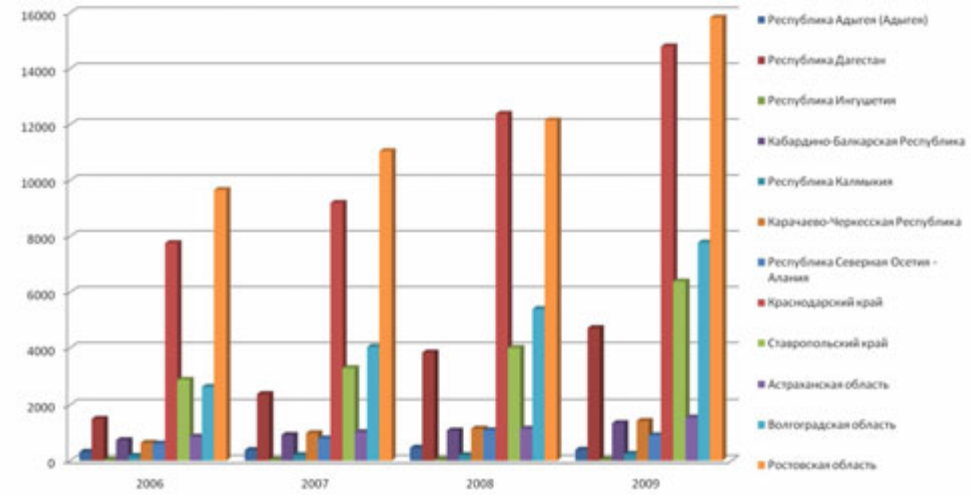


Рис. 2. Объём бытовых услуг среди субъектов
Южного федерального округа (млн. рублей)

Т.М. Потокина

СПЕЦИФИКА ОБУЧЕНИЯ ТВОРЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В АРХИТЕКТУРНОМ ВУЗЕ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Анализируется роль творческого развития человека в области архитектуры и изобразительного искусства. Художественная практика, подкрепленная знанием различных изобразительных средств, способствует развитию творческого мышления, при этом интеграция разных областей науки и искусства проявляют себя и при рассмотрении проблем работы с цветом. Предлагаются пути усовершенствования освоения дисциплины «Живопись» в архитектурных вузах.

Переход на новую систему обучения в архитектурных вузах выявил специфику обучения студентов творческим дисциплинам. Особенности художественного мышления, разнообразные творческие задачи, более тесная взаимосвязь с художественной культурой современного мира требует корректировки традиционных форм преподавания дисциплин художественного цикла.

Заложенные традиционные формы преподавания доказывают свою действенность и в наши дни, но при этом в учебные программы вузов должны быть внесены важнейшие изменения. Художественная культура XX и нач. XXI вв., огромная компьютерная база, база изобразительных искусств, современная теория и практика российской и зарубежных школ все это предполагает новые формы обучения студентов и должно быть адаптировано к современным методам обучения. При этом многовековой художественный опыт, накопленный в ходе исторического развития общества и его культуры, служит своего рода основой изучения творческих дисциплин.

Современная образовательная система требует обновленных методов, она должна трансформировать содержание дисциплин и ставить новые задачи перед студентами. Основой творческого развития личности по глубокому убеждению автора, является постановка художественно-образного мышления, основы которого закладываются на школьной скамье и далее формируются в сфере архитектурно-художественного образования. Взаимодействие разных областей науки и искусства проявляют себя и при рассмотрении проблем зрительного восприятия, цветоформообразования, работы с цветом в прикладных упражнениях по дисциплинам «Живопись», «Архитектурная колористика». Творческий процесс сложен еще тем, что понимание вопросов достигается порой не только путем логических размышлений, а еще путем интуиции. Без интуиции, без изучения изобразительных средств живописи, понимания цветовой гармонии и колорита не существует искусство.

В данное время в ВолГАСУ по направлению подготовки «Архитектура», специализация: архитектурное проектирование ЖОЗ, градостроительство, архитектурно-конструктивное проектирование зданий и по направлению подготовки «Дизайн архитектурной среды», специализация: дизайн интерьера, дизайн архитектурной среды по дисциплине «Живопись» во втором семестре отведено всего 36 час. Этот курс в архитектурном вузе является необходимым шагом на пути комплексного изучения цвета. Его значимость трудно переоценить, а его эмоционально-образное воздействие, смысловая содержательность, являются той базой знаний, которая необходима в дальнейшей профессиональной деятельности архитекторов и дизайнеров. Рассматривая более подробно методику преподавания в архитектурном вузе от аналогичного в художественном вузе, можно увидеть существенную разницу. В художе-

ственных вузах ставится задача правдивости изображения с натуры, которая достигается пластической лепкой формы цветом, обусловленным освещением, средой, пространством, а также цветом, нанесенным в пропорциональных натуре отношениях и подчиненным целостному зрительному восприятию натуры. Архитектурная школа ставит своей задачей, прежде всего *использование цвета в соответствии со спецификой архитектурно-дизайнерского творчества,* но для этого надо дать студентам основы изобразительной грамоты (это как таблица умножения в математике). Проблема живописи еще в постоянной борьбе двух тенденций – точного воспроизведения видимого мира или его трансформации, интерпретации и искажения.

Итоги первого года обучения по дисциплине «Живопись»показали, что студентам нашего вуза не хватает знаний в области изобразительных средств живописи, то есть тех элементарных знаний в области живописных, изобразительных средств. Программа по живописи, должна учитывать уровень пришедших в вуз студентов[2]. Опыт показывает, что более подготовленные студенты в области изобразительной грамоты, успешнее осваивают приемы декоративной живописи, в которую входят приемы плоскостного и объемного изображений, формообразования цветом на основе основных характеристик цвета, цветовой индукции и контрастов. Это значит, что для овладения основами знаний по живописи надо разработать цикл теоретических и практических заданий по этой дисциплине.

Ведущие преподаватели кафедры основ архитектурного проектирования рисунка, живописи и скульптуры разрабатывают экспериментальную программу по дисциплине «Живопись».

Первый цикл. Профессионального мастерства и перехода к интерпретации и трансформации цвета можно добиться только при изучении разделов: 1) светотень и цвет в живописи; 2) цветовые отношения и колорит; 3) метод определения цветовых отношений и целостность изображения. Все эти задания рассчитаны на 36 час.

Второй цикл. Изучить художественные приемы живописного творчества основных направлений в искусстве XX в. Овладеть приемами плоскостного, объемного и пространственного живописного изображения и связать знания о формообразующем свойстве цвета с архитектурным проектированием. Курс живописи продолжается с упражнений, направленных на создание плоскостных, объемных и пространственных структур. Происходит изучение приемов декоративной, плоскостной живописи с использованием обратной линейной и тональной перспективы, совмещения проекций, общего и цветного контура, сближение по цвету и тону, сочетание локальных цветов, использования контрастов и цветового взаимодействия на основе цветовых кругов т.д. Изучаются принципы и приемы создания плоскостной цветовой композиции, приемы выявления объемов геометрических фигур с использованием локальных цветов, пластической и цветовой моделировки.

Пространственное живописное изображение строится на применении линейной и воздушной перспектив, цветовых рефлексов и бликов, смягчения границ предметов и др. Эти средства необходимы для поиска образа проектируемого пространства, сравнения вариантов решения и подачи проектов в близком к реальности виде.

Итак, для полного освоения и использования полноцветной палитры красок, с учетом накопленных знаний в области изобразительных средств живописи студентов сначала должны овладеть живописью, которая использует цвет как средство изображения

---

[2] Приходится констатировать тот факт, что подготовка абитуриентов по творческим дисциплинам с каждым годом становиться все ниже и ниже, в силу разных причин. Одна из них в том, что в школах почти не стало классов с углубленным изучением таких предметов как рисунок и живопись.

видимого мира, моделирования объективной реальности. В дальнейшем использовать цвет в профессиональной деятельности как средство для создания пластической реальности, новой эмоциональной атмосферы, новых эстетических переживаний.

Первое – изображение материально-пространственной среды.

Второе – создание нового визуального образа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Панксенов Г.И.* Живопись. Форма, цвет, изображение: учеб. пособие для студ. высш. худ. учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 144с., ил.

2. *Миронова Л.Н.* Цвет в изобразительном искусстве: пособие для. – Мн.: Беларусь, 2002. — 151с.:ил.

3. *Минервин Г.Б., Ермолаев А.П., Шимко В.Т., Ефимов А.В. и др.* Дизайн архитектурной среды: учеб. для вузов / – М.: Архитектура–С, 2004.— 504 с., ил.

4. *Ефимов А.В.* Колористика города. – М.: Стройиздат, 1990. — 270с. ил.

5. *Беда Г.В.* Живопись и ее изобразительные средства: учеб. пособие для вузов. – М.: «Просвещение», 1977. — 187 с.

А.П. Приходько, Т.П. Кашарина

ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТОАРМИРОВАННОГО МАССИВА

Южно-Российский государственный технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

Для обоснования применения грунтоармированных элементов в строительной отрасли (устройство дорожных насыпей, обустройство полигонов твердых бытовых отходов, накопителей, хвостохранилищ, глубоких котлованов и т.п.), необходима разработка новых технических решений, расчетное обоснование параметров лицевой стенки, армолент из композитных материалов, а так же величины заложения армолент, (высоту и зону армирования их), т.е.

$$T=\Phi(\theta, \gamma, \phi, H, h, f, l, b, m_1, m_2, S_h, S_\gamma, \varepsilon_i, EJ),$$

где θ — угол трения армированной засыпки; ф — угол внутреннего трения засыпки; γ — удельный вес засыпки; H — высота насыпи; h — высота слоя засыпки; S_h — расстояние между армолентами по высоте; S_γ — шаг армирования; b — ширина армоленты; l — длина армоленты; m_1, m_2 – углы наклона армоленты; EJ – жесткость на изгиб композитного материала; ε_i — характеристики композитного материала на растяжение по основе и утку.

В настоящее время разрабатывается программный комплекс по совместной работе лицевых элементов насыпи и армолент [1]. Разработанное техническое решение с лицевой стенкой из отдельных лицевых элементов и армолент с различным углом наклона в грунтовом массиве позволяет обеспечить большую надежность и устойчивость грунтоармированного сооружения в целом, например, двойная наклонная армолента воспринимает дополнительно $T_{доп} \geq 30\%T$.

На основании проведенных теоретических исследований по определению усилий в подпорной стенке и в армолентах, нами разработана программа на ЭВМ и получено свидетельство о государственной регистрации программы «Расчет грунтоармированного основания» №2010616390, применение которой, позволяет значительно сократить время на проектирование данных конструкций [2].

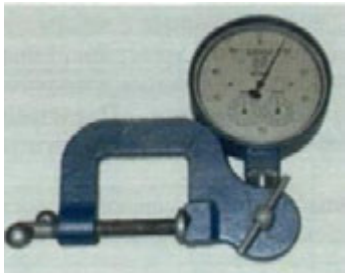
Одной из задач при применении композитных материалов является его характеристика, в том числе прочность на разрыв, что связанно с достаточно большим от-

носительным удлинением, являющимся результатом действия разрывного усилия. Учет этих зависимостей необходим для более рационального подбора композитного (полимерного) материала, который усиливает основание насыпей.

Грунтоармированные элементы конструкций воспринимают на себя напряжения-растяжения, а грунт – напряжение-сжатия. Долговечность композитных (полимерные) материалов определяется свойствами исходного сырья, пропитывающего состава и поверхностного покрытия, что определяет срок службы их от 15 до 25 и более лет.

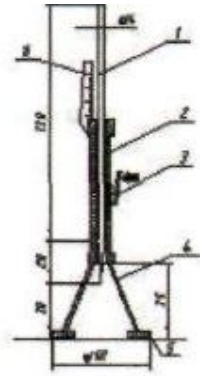
В результате проведенных теоретических исследований, выявлено, что усилия в наклонных армолентах зависят в большей степени от угла их наклона, ширины армоленты, высоты засыпки, что позволяет определить задачу по проведению экспериментальных исследований для получения практических обоснований применения вышеприведенного технического решения в практике строительства.

Проведение испытаний будут проводиться на стенде плоской деформации. Градуировка стенда будет осуществляться стандартным динамометром сжатия ДС-200, имеющим предел измерения до 200 кгс, ступени нагружения определены в соответствии с опытными градуировочными данными. Для регистрации вертикальных перемещений каждого штока будут предусмотрены две измерительные системы, состоящие из прогибомеров 6-ПАО. Перемещения лицевого элемента подпорной стенки модели грунтовой насыпи стандартные индикаторы часового типа ИЧ-10. Для измерения плотности используется игла – плотномер, работающая по принципу микропенетрометра (рис. 1) [3–6].



а)

б)



в)

Рис 1. Конструкция прогибомера 6-ПАО (*а*):
б — индикатор часового типа ИЧ-10;
в — Схема иглы-плотномера Ю.Н. Мурзенко

Намечено проведение серии экспериментов, отличающихся параметрами армирования по высоте, длине и углу расположения армолент, дающих возможность сравнения с теоретическими исследованиями (рис. 2). Методика проведения эксперимента следующая. Песок укладываем слоем по 1 см с уплотнением ручной трамбовкой до коэффициента уплотнения, приблизительно равного естественной плотности и проверяется плотномером. На выровненную поверхность отсыпаем цветной песок с шагом 10 и 20 мм, затем укладываются прямолинейные и наклонные армоленты. На модель передается пошаговая нагрузка с выдержкой 20–30 мин. для полной стабилизации осадки грунтового массива. Опыт прекращается при разрушении модели. Достигнутые вертикальные перемещения фиксируются с помощью координатной сетки с шагом 10 на 10 мм. Отклонения от начального положения горизонтальных полос окрашенного песка и армолент будем определять с помощью фотометрии.

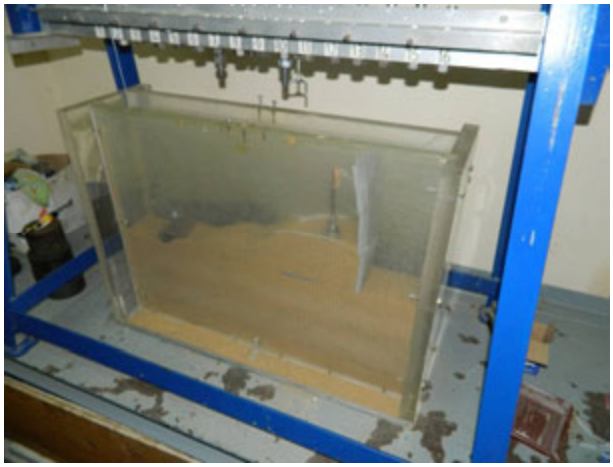


Рис. 2. Предварительная схема проведения экспериментальных исследований

На основании проведенных испытаний нами будут разработаны практические рекомендации по проектированию подобного рода конструкций с учетом технологии их возведения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Патент №2444589 «Грунтоармированное сооружение и способ его возведения», заявка №2010131312, опубл. 10марта 2012 г.

2. «Расчет грунтоармированного основания». Свидетельство гос. регистрации программы для ЭВМ №2010616390, опубл. 24.09.2010 г.

3. *Приходько А.П.* Усиление оснований и фундаментов малоэтажных комплексов на техногенных грунтах. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2009. — С. 192–193.

4. *Кашарина Т.П., Приходько А.П.* Методы обоснования работы грунтоармированных элементов конструкций с применением композитных материалов. – Волгоград. ВолгГАСУ, 2010.

5. *Кашарина Т.П., Приходько А.П.* Обоснование параметров элементов грунтоармированной насыпи с применением композитных (полимерных) материалов. – Волгоград. Вестник ВолгГАСУ, 2011, № 22(44).

6. *Приходько А.П.* Методы обоснования работы ограждающих поверхностей из единичных лицевых элементов с применением композитных материалов. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2011. — С. 259–262.

А.А. Протопопова, Р.А. Казарян, Е.И. Шефер

НОВЫЙ ОБЛИК ВОЛГОГРАДА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

«Волжские паруса» – новая визитная карточка города Волгограда.

Волгоград – город с уникальной историей, истоки которой начинаются еще с основания Царицына.

Архитектура города удивительна. Она формировалась на протяжении долгого времени, несмотря на трагичность истории, не утратила своей самобытности. В этом можно убедиться, прогулявшись хотя бы один раз по городу. Сочетание стилей будоражит, мы видим и сталинский классицизм и царицынские постройки, и великолепно

вписанную современную архитектуру. Здесь даже сохранились дома, которые бомбили в войну. Это удивляет и захватывает дух. Мы благодарны за сохранения такой архитектуры, которая не позволяет забыть о подвигах старших, о величии довоенного города.

Зачастую архитектура Волгограда отражает творчество самих выпускников архитектурно-строительного университета.

Если посмотреть история ВУЗа, то мы увидим, что он неоднократно сменял свой статус от института до университета и название в результате переименования города. Был основан в 1952 году. Он получил название – Сталинградский институт инженеров городского хозяйства. В 1961 году ВУЗ переименовывают в Волгоградский институт инженеров городского хозяйства, а в 1975 году в Волгоградский инженерно-строительный институт. В 1994 году Волгоградский инженерно-строительный институт переименован в Волгоградскую государственную архитектурно-строительную академию. В 2003 года Волгоградская государственная архитектурно-строительная академия получила статус университета.

ВУЗ выпускает до сих пор высококвалифицированных специалистов городского хозяйства и является центром по подготовке архитекторов.

Одними из самых известных выпускников университета, в работах которых отражается облик города, являются: Бурлай А.А., Коновалова Ю.Г., Вязьмин А.М., Краснова Н.А., Кудрявцев В.В., Нестеренко Т.Н., Бабушкин Я.Е., Чиков В.П. и другие. Особое внимание в нашей статье хотим уделить одному из архитекторов, Члену Союза архитекторов РФ Бурлаю Александру Алексеевичу. В 1976 году он окончил с отличием Волгоградский инженерно-строительный институт по специальности «Архитектура».

Одно из объектов, которое спроектировал Александр Алексеевич – жилой комплекс «Волжские паруса», уникальное и значимое здание для Волгограда. Самое высокое в городе – в 110 метров. На нем мы и остановим свое внимание.

Сам проект комплекса был создан народным архитектором Владимиром Степановичем Кубасовым в конце 90-х гг. Спустя 10 лет проект «Волжские паруса» было решено воплотить на берегу Волги. Разработкой занялась компания «Универсалпроект», главным архитектором проекта стал Александр Алексеевич Бурлай.

Прекрасный комплекс представляет собой два здания 32 и 27 этажей, соединенных между собой на уровне четырех этажей общественной зоной, а так же уникальным в своем роде жилым мостом, который располагается на уровне 17–19 этажа.

Месторасположение комплекса во многом повлияло на выбор архитектурного решения. Жилой комплекс «Волжские паруса» задуман так, чтобы ежедневно настраивать людей на позитивное мировосприятие. Динамичная, устремленная ввысь форма корпусов постоянно будет заряжать своей мощной энергетикой. Сходство с парусами усиливается благодаря оригинальному цветовому решению фасадов и стильным элементам декора конструкции кровель. Особенное впечатление «Волжские Паруса» будут производить в темное время суток. Оригинальная подсветка, задуманная на технических этажах, придаст ощущение легкости и воздушности всему архитектурному ансамблю.

Проект «Волжские Паруса» награжден дипломом XI международного конкурса «Фестиваль Зодчества 2003». Жилой комплекс признан одним из лучших высотных зданий по ЮФО.

«Волжские паруса» – новая визитная карточка Волгограда, свежий взгляд на современную архитектуру, в частности в сфере элитного жилья.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Вязьмин А.М., Олейников П.П.* Архитекторы Волгограда. Волгоград: Издатель, 2003. — 296 с.

2. *Олейников П.П., Вязьмин А.М.* Творцы истории 70 лет. Волгоградской организации Союза архитекторов России. Волгоград: Нстиль, 2008. — 144 с.

Г.А. Птичникова

КОНЦЕПЦИЯ ГРУППОВОГО РАССЕЛЕНИЯ В ТЕОРИИ СОВЕТСКОГО ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДА)

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье анализируются особенности линейно-группового планировочного развития Волгограда в 1970–1980-е гг., сопоставляются положения градостроительной концепции группового расселения, преобладающей в советском градостроительстве в рассматриваемый период, в генеральном плане города с результатами их реализации.

Сталинград-Волгоград – один из крупнейших городов-центров на Юге России - вошел во все мировые издания, посвященные вопросам развития линейных планировочных структур. Первоначальными предпосылками для линейного развития Царицына-Сталинграда стали природные факторы – большая река и окружающая город степь, не способствовавшая его глубинному развитию. Анализ дальнейшего развития планировочной структуры Волгограда показывает, что определяющими факторами линейного развития города продолжали оставаться природные факторы и наличие мощных продольных коммуникаций. При этом к началу XXI века план города приобрел общую расчлененно-линейную (линейно-групповую) форму планировки и в отдельных участках – линейно-полосовую, возникающую вследствие линейно-параллельного зонирования промышленности и жилья и характера процесса развития города. Попытаемся разобраться, каким образом формировалось развитие Волгограда как линейно-группового образования, заложенное в последнем генплане города советского периода.

Концепция группового расселения стала преобладающей в СССР в 1960–1980-е годы, когда популярность получил системный подход в теории и практике расселения. Изменение демографических и социально-экономических условий развития общества повлияло на процессы урбанизации, что привело к новым формам урбанизированного пространства в масштабах страны. В качестве приоритетных задач теории и практики расселения данного периода выступали: определение способов координации развития систем расселения (групповых, в первую очередь) на основе обеспечения их оптимизации; формирование непрерывных и открытых систем расселения, восприимчивых к изменяющимся внешним условиям и внутренним процессам; координация развития систем расселения с учетом условий саморазвития.

Новые подходы были активно использованы в последнем генплане Волгограда советского периода. Линейно-групповая форма была выбрана как наиболее целесообразная для развития планировки Волгограда. Каковы были причины для такого решения?

Во-первых, продолжающийся рост населения, ограничение которого было одной из задач градостроительства в рассматриваемый период. Население города уже в 1971 г. составило 830 тыс. человек и превысило на 30 тыс. цифру генплана 1962 г., предусмотренную на 1980 г.

Во-вторых, территориальный рост города. Все это время город продолжал расти, главным образом, за счет увеличения его протяженности. Генпланом 1962 г. были включены в городскую черту пригородные поселки, а также город Красноармейск.

В-третьих, промышленное развитие Волгограда, которое во многом превысило заложенные в предыдущем генплане границы. Промышленность развивалась за счет сложившихся тяжелых отраслей промышленности, в которых занято 74% всех кадров – машиностроение, металлургия, химия. В городе было размещено более 70 предприятий, непредусмотренных генпланом города, из них 11 предприятий с кадрами более 1000 чел. (Моторный завод, Буровой техники, Инструментальный завод, сажевый завод, заводы «Аврора», «Ахтуба» и др.). Разместилось также 14 новых проектных и научно-исследовательских института. Не решенными остались следующие задачи:

«Не освобожден берег Волги от мелких предприятий.

Не полностью проводятся работы по охране природной среды.

Не завершен центральный ансамбль города»[3].

К 1978 г. был выполнен пятый генеральный план города. Этот документ, разработанный Гипрогором[4], развивал преемственность идей по развитию города в виде линейно-групповой структуры, состоящей из комплексных селитебно-производственных образований, объединенных системой магистралей и инженерных коммуникаций. Предлагалось развитие города как ядра складывающейся Волгоградской агломерации, в состав которой входят Волжский, Дубовка, Краснослободск, Калач-на-Дону, Ленинск и др.

Рис. 1. Линейно-групповая система расселения Волгограда.
По материалам генплана 1984 г. Гипрогор

[3] Справка о реализации генерального плана 1962 г. по состоянию на 1 октября 1984 г. ГАВО. Ф. 2115. Оп. 11. Д. 2561. Л. 63–64.

[4] Авторы: архитектор М. Наумов, соавтор — архитектор Е. Мудрова, главный инженер проекта В. Любимов, инженеры-экономисты М. Николайчик, Т. Назьмова, инженеры по транспорту Ю. Шершевский, Р. Уланов, инженеры В. Еремеев, Т. Александровская, Р. Шмелева, консультант — заслуженный архитектор РСФСР А. Кузнецов.

Одной из задач этого генплана был поиск баланса между промышленным и социально-культурным развитием города. Интенсивно развивались отрасли, связанные с большой материалоемкостью, энерго- и водопотреблением. Получила дальнейшее развитие промышленность за счет сложившихся тяжелых отраслей промышленности, в которых занято 74% всех кадров – машиностроение, металлургия, химия.

При разработке генплана, учитывалось то обстоятельство, что особенности градостроительной ситуации определили особую структуру построения плана. Разработчики генплана положили в основу планировочного развития города гипотезу его развития как линейно-групповой системы расселения. Волгоград вытянулся в линейную систему протяженностью 65 км, состоящую из ярко выраженных промышленно-селитебных районов.

Одной из самых острых проблем стала исчерпание территориальных ресурсов развития города вдоль Волги в связи с возникновением промышленных зон со значительными санитарными разрывами. Дело в том, что достоинства линейного расположения города вдоль Волги имеют и свои теневые стороны. Это растянутость коммуникаций, удаленность от центра и т. д. В генплане были сделаны попытки устранить эти недостатки и обеспечить городу определенную компактность. Территориальное развитие и расселение в генплане решалось в 9 вариантах, из которых три были разработаны в архитектурно-планировочном решении. Первый вариант предусматривал расселение на свободных от застройки территориях, западнее сложившейся селитьбы, в виде нескольких, развивающихся перпендикулярно Волге, районов (Орловка, Алексеевка, Чапурники и др.). Второй вариант обосновывал идею перехода на левый берег Волги, создание на базе г. Краснослободска нового крупного селитебного района с научным и учебным центром и промышленностью, не дающей выбросов, загрязняющих окружающую среду. Третий вариант предусматривал полную реконструкцию сложившихся районов с малоценной застройкой, занимающей в городе значительные территории.

Сопоставление эксплуатационных затрат на освоение территории выявило их увеличение по сравнению с III вариантом. Учитывая необходимость решения первоочередных задач формирования Волгограда в основу генерального плана был принят третий вариант.

Новый генеральный план исходил из общей градостроительной концепции формирования Волгограда как единого, цельного города линейно-групповой структуры, состоящей из семи комплексных производственно-селитебных районов, объединенных системой магистралей и инженерных коммуникаций, зеленых насаждений и центров. Волгоград рассматривался как город, являющийся ядром складывающейся Волгоградской агломерации, в состав которой войдут города Волжский, Дубовка, Калач-на-Дону, Краснослободск, Ленинск, а также поселки Городище, Горьковский, Гумрак, Лог, Светлый Яр, Средняя Ахтуба и др. Система этих городов, предполагалось, должна была обеспечить потребности развития промышленности самого Волгограда; в них будут размещаться новые предприятия в виде филиалов волгоградской индустрии. Принятая концепция генплана, как думалось, позволит действенно регулировать темпы роста Волгограда и включить в орбиту динамичного развития систему малых городов.

Проработка в ТЭО вариантов расселения дала возможность определить структуру генплана с учетом перспектив его развития за пределами расчетного срока и выхода селитебных резервов на левый берег, где находится город Краснослободск с 20-тысячным населением и имеется значительное количество сельских населенных пунктов. Идея перехода на левый берег возникла еще в начале 1950-х гг. Однако значительное удорожание, связанное с инженерной подготовкой пойменной территории, не позволило принять положительного решения. Левобережный район, непо-

средственно примыкающий к городу, активно, но недостаточно организованно осваивался в качестве зоны отдыха. Освоение этого района сдерживается до сих пор особыми гидрологическими условиями поймы, а главное — отсутствием устойчивых транспортных связей. Поэтому в генплане было предусмотрено строительство двух мостов через Волгу в центральном и южном районах Волгограда. Намечены были и места легких мостовых переходов через Волгу в районы массового отдыха.

Особую роль в линейно-групповой структуре города, в которую преобразовывалась планировочная структура Волгограда, играл центр и вся система культурно-бытового обслуживания. Предполагалось дальнейшее развитие общегородского центра, создание в южной и северной частях дополнительных подцентров и центров районов. Общегородской центр должен был развиваться в глубину, по Историческому шоссе, но основное внимание уделялось продольному развитию его структуры и активному раскрытию центра на реку.

Система зеленых массивов по набережной и в разрывах между районами должна была стать основой организации экологического каркаса города. Общая площадь зеленых насаждений рассчитывалась на норматив в 24 м^2 на 1 жителя. Кроме городской системы озеленения дальнейшее развитие должно было получить зеленое кольцо на западной границе города, площадь определялась в 12 тыс. га.

Структура и композиционное построение комплексных промышленно-селитебных районов решалось по общей схеме: система продольных осей параллельно Волге с поперечным основным выходом к реке и дополнительными выходами к набережной. Этот общий характер в архитектурно-планировочных решениях районов выражен в индивидуальных приемах построения их структуры, системы зелени и т.д.

Генеральный план намечал широкую программу мероприятий по совершенствованию транспортной структуры Волгограда. Эта задача решалась параллельно с разработкой «Комплексной схемы развития всех видов транспорта» (руководитель работ инженер Ю.З. Шершевский). Предусматривает усиление продольных связей города с дифференцированием по характеру движения системы продольных магистралей. Линия железной дороги, проходящей через все районы, освобождалась от грузового движения и должна была явиться трассой скоростного городского транспорта. Грузовые автомобильные потоки выводились из пределов селитебных зон на дублеры.

Стоит упомянуть о том, что готовый к 1980 году генплан в течение почти четырех лет рассматривался и согласовывался в тридцати министерствах и ведомствах. Он был утвержден только в 1984 г. (постановление СМ РСФСР от 19.10.84 №442 «О генеральном плане г. Волгограда»). Однако реализация Генерального плана проходила с нарушениями его основных положений. Теоретическая схема развития селитебно-производственных районов с зелеными клиньями, разделяющими их и обеспечивающими экологический баланс, на практике не была реализована.

При линейно-групповой планировке основной композиционной осью плана города является продольная линия городского транспорта, проходящая вдоль территории всего города. В случае Волгоград таких связей в настоящий момент появилось три – Первая, Вторая и Третья Продольные магистрали. Положительным свойством линейной планировки города является то, что он может развиваться без коренной реконструкции уже сложившихся районов. Существенный же недостаток города-линии – фактическое расчленение его на ряд районов, в значительной степени обособленных друг от друга. Кроме того, качество жизни ухудшается за счет фактически недоступности для окраинных районов центра города, добираться в который приходиться в течение часа.

Рис. 2. Схема генплана Волгограда.
Рук. М.Р. Наумов (Гипрогор), 1973–1984

Вместе с позитивными качествами линейных структур – гибкостью, открытостью для роста и другими анализ практического функционирования города позволил выявить следующие минусы линейного развития. Среди них:

- ✓ малая связность городского организма, обусловленная отсутствием скоростных видов транспорта и скоростных магистралей. Скоростной трамвай с несколькими подземными станциями не может заменить необходимые городу рельсовые виды высокоскоростного транспорта;
- ✓ малая доступность городского центра для отдаленных районов, который так и не приобрел нужного потенциала для города-миллионника (отсутствует номенклатура необходимых объектов обслуживания в количественном и в качественном отношении);
- ✓ вследствие слабых внутригородских связей происходит своего рода «окукливание» южных районов (Красноармейск), формирования «города в городе»;
- ✓ трудность реконструкции полосовых структур, сложившихся вдоль Волги. Инерция существования мощной полосы промпредприятий, как в северной зоне, так и на южной окраине города, шириной от 0,5 до 2 км не позволяет приступить к реконструкции и преобразованию этих территорий.

Таким образом, если говорить о конкретном городе и его судьбе, то необходимы новые решения по развитию линейной структуры Волгограда. С другой стороны, углубленные исследования особенностей его фактического функционирования в качестве урбанизированного линейного образования позволят продолжить развитие теории, связанной с линейными структурами, и уточнить многие положения.

О.И. Пушкарев, О.В. Бурлаченко, М.Н. Киселева

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ МАТЕРИАЛОВ ПО ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ В ПРОЦЕССАХ АЛМАЗНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Приведены результаты физико-механических исследований качества поверхности материалов по структурно-чувствительным характеристикам и установлена их связь с износостойкостью.

В процессах шлифования и доводки алмазно-абразивные зерна испытывают механические и тепловые нагрузки. Установлено [1], что для каждого материала существует допустимый перепад температур, не вызывающий растрескивание от термических напряжений. В процессе многократного взаимодействия зерна с тепловым полем в его микрообъемах накапливаются растягивающие напряжения.

Способность изделия из керамики, к которым относятся абразивы, к сопротивлению разрушаться под воздействием внутренних (термоупругих) напряжений, возникающих при быстрой смене температур, оценивается той или иной величиной термостойкости. Термоупругие напряжения могут также возникать и при химических, полиморфных превращениях, а также вследствие анизотропии коэффициента термического расширения. Напряжения, возникающие под действием разности температур в изделии, называют напряжениями первого рода; эти напряжения в подавляющем большинстве случаев и определяют термостойкость.

Критическая разность температур $\Delta T_к$, то есть разность между максимальной и минимальной температурами в материале, при которой наступает его разрушение, определяется по формуле:

$$T_{max} - T_{min} = \Delta T_к = 3(1-\nu)B\frac{\sigma}{E\alpha}, \qquad (1)$$

где ν — коэффициент Пуассона; E — модуль Юнга; B — параметр, зависящий от теплового сопротивления керамического изделия; α — термический коэффициент линейного расширения.

Критерий $\Delta T_к$ получен из условия равенства разрушающего напряжения σ (прочности при растяжении) термоупругим напряжениям, возникающим вследствие разности упругих деформаций (линейного расширения) α при максимальной T_{max} и минимальной T_{min} температуре в изделии.

Устойчивость материала к зарождению трещин под влиянием термоупругих напряжений оценивают критерием:

$$R = (1-\nu)\frac{\sigma}{E\alpha}. \qquad (2)$$

Он представляет собой отношение прочности материала изделия к величине термоупругих напряжений при разности температур в изделии $\Delta T_к$, в предположении о том, что с увеличением температуропроводности α увеличивается.

Для технологического контроля качества алмазно-абразивных зерен, которые представляют собой частицы достаточно малых размеров, не применимы классические методы механики материалов. В данном случае целесообразно использовать микромеханические методы испытаний.

Для большинства керамических материалов коэффициент Пуассона находится в пределах 0,3±0,02. Показатели α известны, а прочности в микрообъемах абразива (микропрочности) σ и модуля Юнга E можно определить методом микровдавливания [2].

При микроиндентировании алмазно-абразивных материалов осуществляются взаимосвязанные процессы упругопластического деформирования материала – образование отпечатка размером d (диагональ отпечатка), и хрупкого разрушения отдельных его микрообъемов – образование в районе этого отпечатка зоны D хрупкой повреждаемости, включающей всевозможные нарушения сплошности (трещины, сколы) (рис. 1). Размеры этой зоны определяются хрупкими и прочностными свойствами испытуемого материала, а также условиями испытания (нагрузка P на индентор, угол вдавливания α , геометрия индентора (рис. 2).

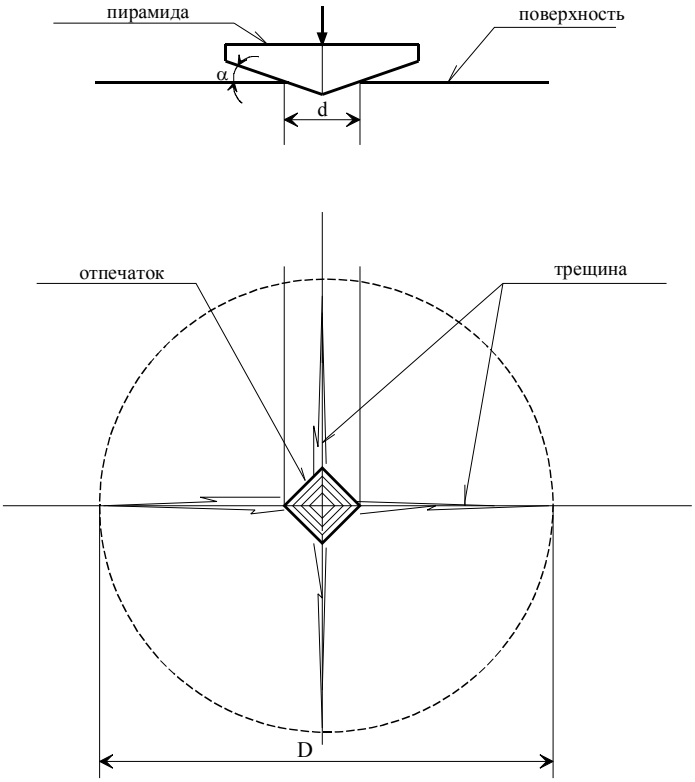


Рис. 1. Схема вдавливания пирамидального индентора
в испытуемую поверхность шлифа абразивного зерна:
d — диагональ отпечатка; D — длина трещины, α — угол вдавливания

Процесс микроиндентирования высокотвердых и хрупких материалов не может быть достаточно полно описан с помощью общеизвестного закона вдавливания $P = f(d)$, как это обычно делается для пластических материалов, так как при этом игнорируется хрупкое разрушение материала в районе отпечатка. Поэтому необходимо одновременно исследовать процесс роста трещин с увеличением нагрузки на индентор $P = f(D)$.

Процесс упругопластического деформирования при микровдавливании алмазной пирамиды описывается формулой:

$$P = a_d \cdot d^{n_d} = P_{зар} \cdot (d / d_{зар})^{n_d}, \quad (3)$$

где a_d — размерная прочностная постоянная формулы; n_d — безразмерная постоянная формулы, характеризующая интенсивность упругопластического деформирования материала при микроиндентировании.

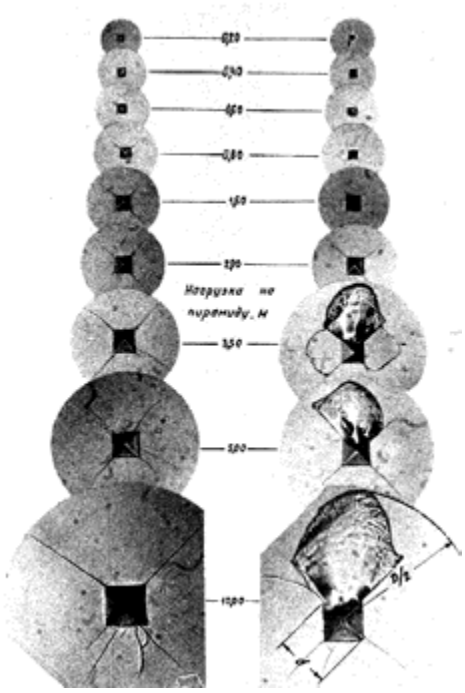


Рис. 2. Вид (х400) отпечатков пирамиды Виккерса и зоны хрупкой повреждаемости материала в районе этих отпечатков на монокристаллах карбида кремния при возрастании нагрузки от 0,2 до 10Н

Постоянная n_d не зависит ни от условий опыта, ни от прочностных свойств индентируемого материала; для всех исследованных материалов она практически одинакова (n_d =1,8–2,0).

Процесс хрупкого разрушения четко разделяется на две стадии (рис. 2).

На 1-ой стадии ($P < P_{кр}$) происходит зарождение и медленное подрастание трещины до критического размера $D_{кр}$, которое описывается формулой:

$$P = P_{кр} \cdot (D / D_{кр})^{n_d} = P_{кр} \cdot (d / d_{кр})^{n_d}, \quad (4)$$

где $P_{кр}, D_{кр}, d_{кр}$ — критическая нагрузка на индентор и критические размеры трещины и отпечатка соответственно, причем $D_{кр} = K \cdot d_{кр}, 1 < K < 3$.

Безразмерный коэффициент K характеризует степень дефектности материала с точки зрения наличия в нем «врожденных» трещин. При $к = 1$, $D_{кр} = d_{зар}$ первая стадия вырождается.

На II стадии ($P > P_{кр}$) происходит устойчивый рост трещин, который описывается формулой:

$$P = P_{зар} \cdot (D / d_{зар})^{n_D} = P_{кр} \cdot (D / D_{кр})^{n_D}, \quad (5)$$

где $P_{зар}$, $d_{зар}$ — критическая нагрузка на индентор и размер отпечатка, соответствующие зарождению трещины для совершенно «бездефектного» материала ($K = 1$); n_D — безразмерная постоянная, характеризующая интенсивность трещинообразования с ростом нагрузки на индентор.

Постоянная n_D так же, как и n_d, не зависит ни от условий опыта, ни от прочностных свойств индентируемого материала: для всех исследованных материалов n_D практически одинакова (n_D = 1,29–1,34).

$$n_D = \frac{2n_d}{n_d + 1}. \quad (6)$$

Длина трещин связана с размером отпечатка формулами:

$$D = d_{зар}^{(1-n_d)/2} \cdot d^{(n_d+1)/2} = D_{кр} \cdot (d / d_{кр})^{(n_d+1)/2}, \quad (7)$$

$$D_{кр} = d_{зар} \cdot \kappa^{(n_d-1)(n_d+1)}; d_{кр} = d_{зар} \cdot \kappa^{2/(n_d-1)}. \quad (8)$$

При n_d = 2:

$$D_{кр} = d_{зар} \cdot \kappa^3; d_{кр} = d_{зар} \cdot \kappa^2. \quad (9)$$

Результаты проведенных исследований указывают на глубокую связь процессов упругопластического деформирования и хрупкого разрушения при микроиндентировании высокотвердых хрупких материалов.

С учетом вышеизложенного изучены силовые и энергетические условия зарождения, медленного докритического подрастания и последующего устойчивого роста трещин в районе локального концентратора напряжений – отпечатка алмазного наконечника для широкого круга различных материалов. Это дает возможность определять методом микроиндентирования основные характеристики их трещиностойкости: критическую длину трещины $D_{кр}$ и критическое напряжение по Гриффитсу $\sigma_{кр}$, удельную работу разрушения G, коэффициент интенсивности напряжения K_{IC} и изучать закономерности изменения этих характеристик в зависимости от условий испытаний (нагрузка на индентор, размер концентратора напряжений, форма индентора, угол вдавливания).

Установлены следующие силовые и энергетические условия упругопластического деформирования и хрупкого разрушения при микроиндентировании высокотвердых и хрупких материалов.

Микротвердость

$$H = 1{,}37 \cdot \psi \cdot E = \varepsilon \cdot E, \quad (10)$$

где E — модуль Юнга; ψ — относительное упругое уменьшение площади отпечатка после снятия нагрузки P на пирамиду; ε — относительная упругая деформация в направлении действия P; $\psi = 0{,}1(1 - \cos\alpha)$, где α — угол вдавливания.

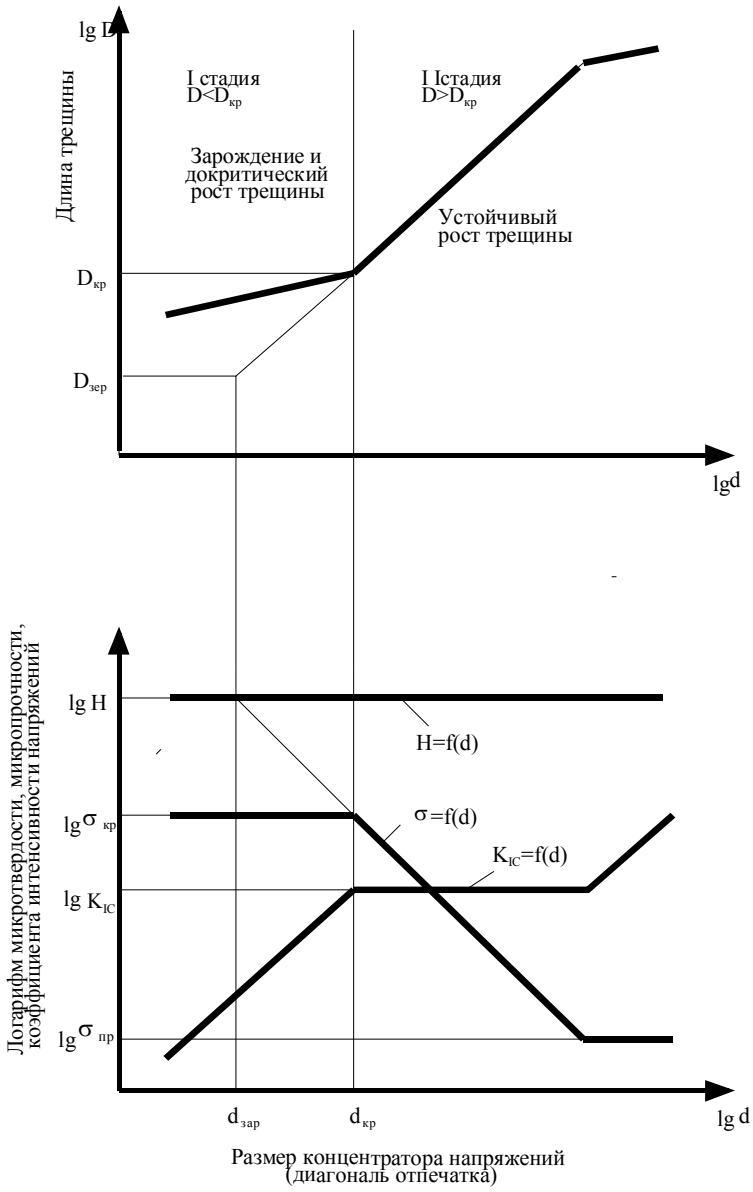


Рис. 3. Зависимость прочностных характеристик материалов
от размера концентратора напряжений (диагонали отпечатка)

При полном восстановлении отпечатка, то есть для идеально упругого тела $\psi = \psi_{max} = 0{,}073$ (рис. 4, 5).

$$H = H_{max} = H_{теор} = 0{,}1E\,. \qquad (11)$$

Поскольку в плоскости индентирования возникают растягивающие напряжения (решение уравнения Герца), которые уменьшаются обратно пропорционально квадрату расстояния от линии действия силы *P* (решение уравнения Буссинеска), микропрочность с точностью до постоянного коэффициента равна:

$$\sigma = 2P/D^2 = H_{зар} \cdot d_{зар}/d\,. \qquad (12)$$

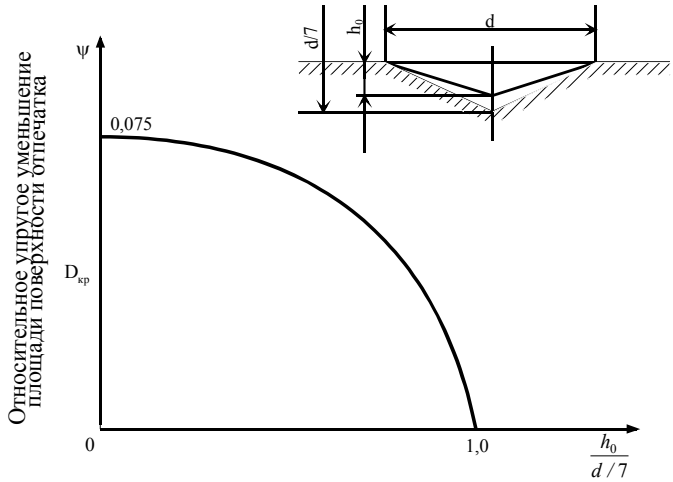


Рис. 4. Упругие свойства материалов при микровдавливании
(h_0 – глубина внедрения после снятия нагрузки)

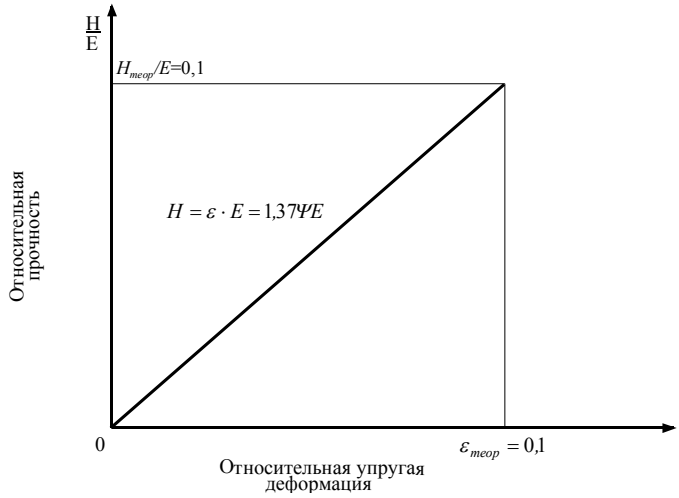


Рис. 5. Зависимость относительной прочности материалов
от относительной деформации их поверхностных слоев

При $d = d_{кр}, \sigma = \sigma_{кр} = H_{зар} \cdot d_{зар} / d$, при $d = d_{кр max}$ $\sigma = \sigma_{min} = \sigma_{пр}$, где $\sigma_{пр}$ — предел прочности для массивного образца.

При $d \le d_{зар}, \sigma = \sigma_{max} = H_{зар} = 1{,}37\psi$, для идеально упругого тела $\sigma = \sigma_{теор} = H_{теор} = 0{,}1E$.

Удельная работа хрупкого разрушения (II стадия):

$$G = \frac{A}{2S} = \frac{A}{mD^2} = \frac{P_{зар}}{20md_{зар}} = \frac{1\sigma \cdot d}{4 \cdot 10m} = \frac{1}{4} H_{зар} \frac{d_{зар}}{10m} = \frac{a_d}{19{,}7} \left(\frac{a_D}{a_d} \right)^{1{,}55} = \text{const}, \qquad (13)$$

где A — работа упругопластического деформирования материала при вдавливании пирамиды; $2S$ — суммарная поверхность трещин; m — обобщенный коэффициент формы поверхности разрушения; $d_{зар}$ — диагональ отпечатка индентора, при которой происходит раскрытие трещин.

Для идеально упругого тела: $H = H_{теор}$, $d_{зар} = 2B$.

$$G = \frac{1}{4} \cdot \frac{E}{10} \cdot 2B = \frac{E \cdot B}{20} = S, \quad (14)$$

где B – расстояние между атомами; S – свободная поверхностная энергия.

Коэффициент интенсивности напряжения определяется по формуле:

$$K_{IC} = \sqrt{E \cdot G} = \sqrt{\frac{E \cdot a_d}{19{,}7} \left(\frac{a_D}{a_d} \right)^{1{,}55}}. \quad (15)$$

На I стадии процесса разрушения G и K_{IC} прямо пропорциональны размеру d концентратора напряжений, то есть диагонали отпечатка, следовательно, широко используемый в механике и микромеханике материалов коэффициент интенсивности напряжений K_{IC} может быть корректным только при определении его в условиях устойчивого роста трещин на II стадии хрупкого разрушения индентируемого материала.

В табл. 1 приведены основные полученные характеристики прочности и трещиностойкости ряда абразивных материалов, применяемых в промышленности и научных организациях.

Таблица 1

Поверхностная прочность и трещиностойкость абразивных материалов

Наименование характеристик / Материал	Микротвердость, ГПа	Микропрочность, ГПа	Критическая длина трещины, мкм	Модуль Юнга, ГПа	Критический коэффициент интенсивности напряжений, Мн.·м^{0,5}
Карбиды					
B_4C	34	3,8	10	680	9,5
SiC	30	3,0	8	400	6,5
TiC	30	2,0	7	580	6,4
ZnC	27	2,1	8	310	4,8
HfC	21	2,5	30	320	5,7
VC	27	3,1	14	380	6,5
NbC	15	4,8	50	270	6,7
TaC	17	5,8	23	540	10,5
Cr_3C_2	23	7,8	30	480	11,5
Mo_2C	19	2,2	20	380	5,4
WC	23	4,7	35	810	11,5
Бориды					
TiB_2	32	1,6	7	460	5,1
ZnB_2	17	2,3	14	660	7,4
HfB_2	27	1,5	7	580	5,5
NbB_2	21	0,9	8	270	2,9
TaB_2	25	1,2	7	240	3,1
CrB_2	20	2,2	17	430	5,7
W_2B_2	28	1,6	7	460	5,0

Проведенные исследования показали, что изученные нами характеристики являются структурно чувствительными к технологическим параметрам получения материалов и коррелируют с их износостойкостью при алмазно-абразивной обработке в лабораторных и эксплуатационных условиях [3].

БИБЛИГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Пушкарев О.И., Шумячер В.М., Мальгинова Г.М.* Контроль качества абразивных зерен при тепловых ударах : сб. ст. Междунар. науч.-техн. конф. Шлифабразив-2004 «Процессы абразивной обработки, абразивные инструменты и материалы». Изд-во ВИСТех (филиал) ВолгГАСУ. – Волжский, 2004.

2. *Пушкарев О.И., Мальгинова Г.М., Данилова Е.С.* Определение модуля упругости абразивных материалов : Сборник статей профессорско-преподавательского состава ВИСТех (филиал) ВолгГАСУ. Изд-во ВИСТех (филиал) ВолгГАСУ . – Волжский, 2008.

3. *Пушкарев О.И., Шумячер В.М.* Методы и средства контроля физико-механических характеристик абразивных материалов : Монография. Изд-во ВолггАСУ.– Волгоград, 2004.

О.И. Пушкарев, В.А. Назаренко, В.А. Бегичева

ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПУТЕМ УПРОЧНЕНИЯ ИХ ПОВЕРХНОСТИ МИКРОДУГОВЫМ ОКСИДИРОВАНИЕМ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Установлена возможность упрочнения изделий методом микродугового оксидирования. Приведены результаты исследования.

Работами российских ученых установлена принципиальная возможность получения тонкой технической корундовой керамики на алюминиевой подложке, которую можно использовать в качестве шлифовальников при доводке кремниевых пластин и других материалов для радиоэлектроники, а также в качестве абразивоизносостойких покрытий [1].

Оксидная пленка, образовавшаяся на алюминии естественным путем, (0,02…0,1 мкм), отличается неравномерностью, зависящей от условий образования окислов и не может надежно предохранить металл от дальнейшего разрушения.

Покрытия, формирующиеся при микродуговом оксидировании в электролитах в условиях высоких температур локальных микродуг, представляют собой новый вид керамических покрытий. Основным преимуществом нового покрытия является его значительная толщина – до 300 мкм и высокая микротвердость – до 20 ГПа, приближающаяся к микротвердости электрокорунда.

Покрытия наносят на детали из алюминиевых сплавов, прессованные из порошков алюминия, а также на алюминиевые покрытия, нанесенные предварительно на стальную подложку газотермическим напылением, металлизацией или алюминированием.

В связи с вышеизложенным нами разработан промышленный образец установки микродугового оксидирования.

Конструктивно установка (рис. 1) выполнена в виде трех отдельных блоков (рис. 2), объединенных вытяжной вентиляцией *1* и системой водяного охлаждения *2*. Каждый блок представляет собой шкаф *3*, в котором находится водоохлаждаемая ванна *4*, компрессор для барботирования электролита, источник питания *5* и расположенный на передней стенке шкафа пульт управления *6*.

Краткая техническая характеристика установки:

Число электролитических ванн, шт.	3
Производительность, дм^2/час, не менее	3,7
Масса, кг, не более	1200
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	6000
ширина	1000
высота	2500
Питание установки от сети переменного тока напряжением, В	380
Частота, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт	180

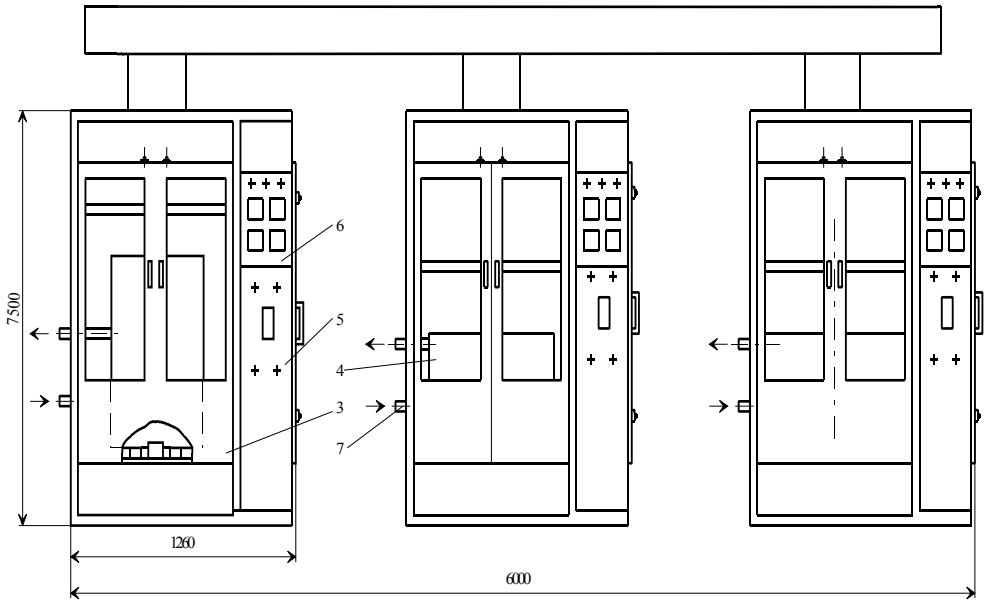


Рис. 1. Схема установки

На рис. 3 показан ряд деталей прессоснастки, упроченных методом микродугового оксидирования: калибры и керны. Их эксплуатационные испытания показали возможность эффективного использования керамических покрытий в абразивной промышленности.

Качество покрытий, нанесенных методом микродугового оксидирования, в значительной степени определяется параметрами технологического процесса. К этим параметрам относятся плотность тока при оксидировании и концентрация компонентов электролита. В связи с этим проведены исследования по влиянию режимов оксидирования на качество образующихся покрытий на алюминиевом сплаве Д16. В качестве критериев выбраны показатели микротвердости и микропрочности [2], которые предопределяют их эксплуатационные параметры при абразивном изнашивании. Результаты исследования приведены в табл. 1.

Рис. 2. Общий вид блоков установки

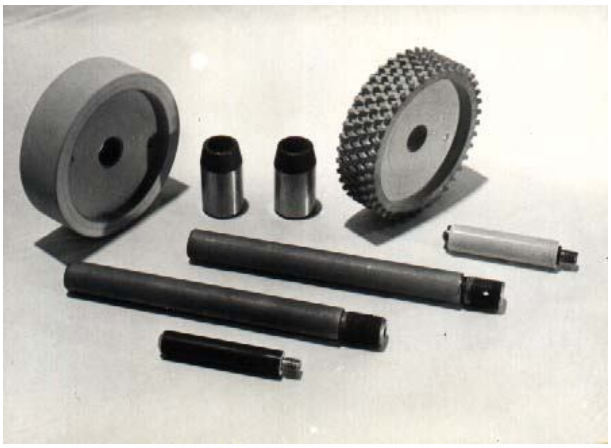


Рис. 3. Вид деталей прессоснастки с упрочненной рабочей частью

Таблица 1

Микромеханические характеристики керамических покрытий и параметры технологического процесса микродугового оксидирования

Плотность тока, А/дм^2	КОН – 1 г/л; Na_2SiO_3-2 г/л		КОН – 1,5 г/л; Na_2SiO_3-3 г/л		КОН – 2 г/л; Na_2SiO_3-4 г/л		КОН – 3 г/л; Na_2SiO_3-5 г/л	
	микротвердость, ГПа	микропрочность, ГПа	микротвердость, ГПа	микропрочность, ГПа	микротвердость, ГПа	микропрочность, ГПа	микротвердость, ГПа	микропрочность, ГПа
0,5	12	1,1	13	1,3	12	1,2	11	1,1
1,0	11	1,2	12	1,3	12	1,2	10	1,2
2,0	12	1,2	14	1,4	13	1,2	11	1,2
4,0	11	1,2	14	1,4	13	1,3	12	1,1
8,0	10	1,1	14	1,4	14	1,3	12	1,3
10,0	11	1,2	16	1,7	14	1,3	12	1,3
12,0	12	1,2	16	1,8	14	1,3	11	1,3
14,0	12	1,2	16	1,7	14	1,2	11	1,3
16,0	11	1,0	15	1,4	12	1,2	10	1,2
18,0	11	1,0	14	1,3	12	1,3	10	1,2
20,0	10	1,0	14	1,3	12	1,3	10	1,2
23,0	10	1,0	12	1,0	10	1,2	9	1,1
26,0	10	0,9	12	1,0	10	1,0	9	1,1
28,0	10	0,9	10	0,9	10	1,0	9	1,1
30,0	9	0,9	10	0,9	9	1,0	9	1,0
34,0	9	0,8	10	0,9	9	1,1	9	0,9

Индентирование производили алмазной пирамидой Виккерса при нагрузке 2,0 Н. Коэффициент вариации при подсчете микротвердости не превышал 0,05, а микропрочности 0,10 на базе 10–15 отпечатков.

Анализ результатов экспериментов показывает большое влияние режимов микродугового оксидирования на микромеханические характеристики упрочненной поверхности трения. К оптимальным режимам следует отнести следующие параметры технологии:

плотность тока, А/дм^2	10. . .12
содержание компонентов в 1 литре дистиллированной воды, г/л:	
КОН	1,5
Na_2SiO_3	3,0

При этом обеспечивается получение покрытий с микротвердостью 16 ГПа и микропрочностью 1,7 –1,8 ГПа.

Указанные выше параметры технологии рекомендованы для промышленного использования.

Апробированные нами области эффективного применения деталей с покрытиями:

- ✓ калибры машиностроительного производства, детали технологической оснастки;
- ✓ гильзы и другие детали двигателей;
- ✓ турбинки и другая нитепроводящая фурнитура ткацкого производства;
- ✓ трубчатые сверла для обработки резиновых изделий;
- ✓ плунжера, корпуса, торцовые уплотнения и другие детали насосов;
- ✓ корпуса фильтрпатронов подводных аппаратов;
- ✓ обезвоживающие элементы бумагоделательных машин (решетки отсасывающих ящиков, гидропланки и др.);
- ✓ корпуса и панели приборов и оборудования;
- ✓ кольца натяжных барабанов волочильных машин;
- ✓ обезжиривание деталей в течение 1 минуты перед нанесением красок, лаков и эмалей;
- ✓ планшайбы (столики) доводочных станков для обработки кремниевых пластин;
- ✓ мундштуки сварочных агрегатов наплавочных установок;
- ✓ запорная арматура;
- ✓ подложки печатных плит, радиаторы транзисторов и др.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бердиков В.Ф., Пушкарев О.И., Федоров В.А.* Новые методы упрочнения поверхностей трения прессоснастки // Вестник машиностроения. – 1988. – № 7. — С. 77–78.

2 *Бердиков В.Ф., Пушкарев О.И.* Поверхностная прочность и трещиностойкость высокотвердых и хрупких материалов // Сборник статей четвертой Всероссийской конференции: Современные технологии в машиностроении. – Пенза: Приволжский Дом Знаний. – 2001. — С. 124–126.

А.И. Рауткин, А.П. Иванова

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются пути решения острых проблем архитектурного образования, а так же взаимодействие студентов и преподавателей в течении учебного процесса.

Постановка архитектурного образования в нашей стране и задачи высшей архитектурной школы предопределяются спецификой профессии архитектора и его творческой деятельности, которая направляется на решение главной гуманистической цели — формирование среды обитания, создание благоприятных условий для удовлетворения духовных и материальных потребностей человека, воздействие на эстетическое воспитание и гармоническое развитие его личности. Возникают тесные взаимосвязи между народнохозяйственным планированием, капитальным строительством, управлением развитием городов и поселков и архитектурным проектированием.

На заседании Международной комиссии по образованию для XXI века (ЮНЕСКО, 1998 г.) зафиксировано, что большинством стран мира образование стало рассматриваться как одно из основных условий развития цивилизации, ориентирующее на новые гуманистические идеалы – на развитие человеческой личности, ее самоопределение и самореализацию как «необходимое условие для того, чтобы дать человечеству возможность продвигаться вперед к идеалам мира, свободы и социальной справедливости». Особенно изменился статус высшего образования. Социальная ценность высшего образования в конце XX века стала столь высока, что с высшим образованием связывают даже экономическую и социально-культурную стабильность в развитии общества. Так, во Всемирной декларации ООН о высшем образовании для XXI века (Париж, 1998 г.) отмечается: «На пороге XXI века мы являемся свидетелями беспрецедентного спроса на высшее образование и его широкой диверсификации наряду со все большим осознанием его решающего значения для социально-культурного и экономического развития и создания такого будущего, в котором более молодые поколения должны будут овладевать новыми навыками, знаниями и идеями». По сути, ситуация в сфере образования на рубеже XX-XXI веков стала качественно иной по сравнению с аналогичной ситуацией на рубеже XIX-XX веков. Так, если 100 лет назад одной из основных проблем была проблема всеобщей грамотности, всеобщего начального и среднего образования, то сейчас на рубеже XX–XXI веков основной проблемой становится проблема всеобщего высшего образования.

Архитектурное образование учит студентов проектированию, то есть предъявлению будущего в некоей форме. Архитектурное образование в этом смысле само по себе есть проект, то есть специфическая форма предвидения и презентации будущего. Причем проект бесконечно длящийся и вечно незавершенный.

Нынешняя система образования практически не менялась с пятидесятых годов прошлого века. В ней причудливо смешались тупость советской административной системы и шестидесятнический идеализм, традиции Эколь де БозАр и методика проектирования по заграничным прототипам, формализм ВХУТЕМАСА и ортодоксальный академизм. За прошедшие полвека эта система никак не отреагировала на кардинальные изменения, произошедшие в политике, экономике, культуре, технологии,

науке и, соответственно, в архитектуре. Сменились, разве что, прототипы для подражания в студенческих проектах.

Мы полагаем, что главное в современной архитектуре и образовании – это глубокое понимание реальности. Это мой ответ на вопрос «чему учить». Но именно этому и не учат в институте. А учат бездумному и безответственному производству бессмысленных формальных проектов. С этой точки зрения главной проблемой является полный разрыв архитектурного образования с реальностью современной жизни во всех ее проявлениях.

Это разрыв с реальностью человеческого бытия, с реальностью чувственного опыта и реальностью поведения в пространстве – студенты не фиксируют повседневный опыт, не приобретают навыка пространственной рефлексии. Это разрыв с социальной, экономической и политической реальностью – студенты не понимают общественных отношений в окружающем их мире и не ориентируются в нем. Это разрыв с культурной реальностью – студенты не знают ни современной философии, ни современного искусства, не ориентируются в актуальных художественных практиках, не понимают сегодняшней культурной ситуации в целом. Это разрыв с актуальной архитектурной культурой – студенты не знают концептуальных основ актуальной архитектуры, не могут и даже не пытаются осмыслить того, чему пытаются подражать. Это разрыв с реальностью профессиональной практики – студенты не осознают, чем и как им придется заниматься в жизни. Это разрыв с научной и технологической реальностью – студенты не знают современных технологий и не владеют ими.

В конечном счете, это разрыв с реальностью самого предмета деятельности – студенты лишены способности критического суждения, не понимают, что они сами проектируют и не в состоянии оценить чужие работы.

Этот разрыв заложен и закреплён в программе обучения изначально, начиная с селекции студентов по одному лишь умению аккуратно штриховать изображения античных гипсов. В первые годы обучения они сталкиваются с шизофреническим сопоставлением двух абстрактных принципов формообразования – ордерной системой и объемно-пространственной композицией Ладовского. Такая же абстрактность присутствует и во всех последующих заданиях – по большей части нереальные типологии, на нереальных участках, для нереальных людей. Преодолеть этот разрыв с помощью одних только лекционных курсов невозможно. Специфика нашей профессии заставляет переосмысливать реальность, применительно к каждому новому проекту.

Необходимо искать пути решения острых проблем архитектурного образования и искать его совместно большим и малым архитектурным школам, преподавателям и студентам объединиться в совместном поиске, ведь речь идет о судьбе российской архитектуры в целом. Надо взглянуть на проблемы, как с позиций регионов, так и с позиций признанных архитектурных центров. Часть из указанных проблем могут и должны решаться на местах. Региональная архитектурная школа в сотрудничестве с местными органами образования способны организовать начальную архитектурную подготовку. Местная организация союза архитекторов должна поработать над тем, чтобы лучшие архитекторы региона участвовали в подготовке архитекторов.

На российском уровне необходимо возродить практику обязательных периодических стажировок в ведущих российских и зарубежных вузах, причем сделать это полностью за государственный счет. Считаю также полезным частичное использование дистанционного обучения, проведения мастер классов ведущими мастерами современной архитектуры. Важно стажировку лучших выпускников проводить за рубежом, что не только даст возможность знакомства архитектора с новыми методиками проектирования, но и усилит мотивацию к успешному обучению.

Указанные меры помогут существенно усилить российское архитектурное образование, но только в комплексе с существенным повышением внимания государства к высшей школе в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Есаулов Г.В.* Интеграция и синхронность как принципы изучения дисциплин архитектурно-композиционного и историко-художественного циклов // Проблемы архитектурного образования (начальный этап обучения). Межв. сб., Ростов-на-Дону, РАИ, 1992. — 47–56 с.

2. *Гегелло А.И.* О взаимоотношении материального и художественного в архитектуре. 1962 г. В кн.: Мастера советской архитектуры об архитектуре. Т.2. – М., 1975.

3. *Кудрявцев А.П., Степанов А.В., Метленков Н.Ф., Волчок Ю.П.* Архитектурное образование: проблемы развития, 2009. — 152 с.

А.И. Реклер, С.А. Болгов, А.И. Соколов

К ВОПРОСУ О РЕКРЕАЦИОННОМ ЛАНДШАФТЕ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет,
ООО «Архитектурная мастерская»Дидал»,
ООО «Полиграфсервис99»

Дана оценка рекреационного ландшафта на городскую среду и подбора защитных мероприятий по снижению негативного воздействия на экологическую обстановку в городе. Представлены основные типы ландшафтных пространств. Рассматривается понятие длина луча зрения просматриваемости ландшафта.

Ландшафтная среда городов нашей страны – это многогранный природный комплекс с разнообразной и богатой флорой. Восприятие и оценка эстетических качеств рекреационного ландшафта зависит от ряда субъективных, и объективных факторов. К объективным факторам относятся географические и климатические процессы, протекающие на них.

Известно, что рекреационный ландшафт – это система постоянно дополняющихся и убывающих факторов на определенных этапах времени. Факторы сезонности и погодных условий оказывают непосредственное влияние на формирование эстетики, как всего рекреационного ландшафта, так и отдельных его частей. Помогают более полноценно ощутить всю красоту ландшафта вместе с психологическим состоянием индивида, временем суток, положением точки зрения и расстояниями раскрытия композиционных осей. Все это – субъективные факторы восприятия окружающей действительности. Изменение этих факторов может носить периодический и эпизодический характер.

Одной из актуальных проблем является проблема художественной ценности ландшафта, т.к. каждый индивид имеет свое восприятие, свою шкалу ценностей. Изменчивость объективных факторов влияет на рекреационный ландшафт, порой подвергая его качественным изменениям [1, 2]. Эстетическое качество рекреационного ландшафта – тоже понятие субъективное, но частично поддающееся определению: по степени композиционного решения; по степени вмешательства человека; по степени его функциональной насыщенности. Основную роль играет степень композиционного решения: композиционное месторасположение элементов; цветовые характеристики, оказывающие влияние на подсознание и эмоциональный настрой рекреантов; фактура, виды растительности, гармонично сочетающиеся и взаимодополняющие друг друга, живописный силуэт.

По степени вмешательства и преобразования, ландшафты можно классифицировать как: а) первозданные (нетронутые) – ландшафты редкие или особо охраня-

емые с уникальной, флорой и фауной; б) частично облагороженные – ландшафты, получившие свою художественную выразительность в процессе частичного антропогенного вмешательства; в) полностью облагороженный – ландшафт, обязанный своим эстетическим свойствам за счет полной реорганизации бывшего ландшафта с последующей организацией нового, порой не свойственного данной территории, но гармонично вписывающийся и дополняющий ее ландшафтную композицию и силуэт.

Одна из основных задач ландшафтной композиции состоит так же в том, чтобы дополнять и раскрывать идею функциональной зоны и ее особенностей. Для того-чтобы-разнообразить ландшафт, вводят в-него другие дополнительные функции наряду с его эмоционально-эстетическим содержанием. Так, например, конкретные формы архитектуры, ее стилевая характеристика, как правило, не играют решающей роли в панорамном восприятии ландшафта, но существенны при формировании конкретного рекреационного комплекса, иногда могут служить акцентами и психологическими направляющими для рекреантов, способствовать более осознанному и осмысленному созерцанию, выделению особо ценных художественных ландшафтов [3, 4].

Приведенные выше факторы дали основу для разработки типологии ландшафтов г. Волгограда и г. Волжского с их пространственной организацией. Типы рекреационно-пространственной организации на рассматриваемых территориях можно подразделить по длине луча зрения, просматриваемости ландшафта, его географическим особенностям и стойкости почвенно-травянистого покрова к антропогенным нагрузкам.

Предварительно можно выделить 6 основных типов ландшафтов в городах Волгограде и Волжском:

I. Открытые пространства – данный тип ландшафта выделяется в основном в степных зонах, в долинах крупных рек, на территориях прилегающих к водохранилищам: река Волга, Волгоградское водохранилище (возможность обозрения территории 45–25 км). Открытое пространство Волгоградского водохранилища с возможностью обозрения степного ландшафта (обозрения территории до 45 км). Открытое пространство Волжского водохранилища ограниченное силуэтом урбанизованной застройки или силуэтом лесных массивов (возможность обозрения территории до 30 км). Открытое пространство Волжского водохранилища, расчлененное островами на три плана восприятия (обозрения территории до 25 км).

II. Пространство долины реки Волги (возможность обозрения территории от 25 до 8 км). Пространство долины реки Волги при продольном луче зрения (возможность обозрения территории до 25 км). Пространство долины реки Волги ограниченное силуэтом урбанизованной застройки, излучинами реки (возможность обозрения территории до 15 км). Пространство долины реки Волги в дельте, расчлененное множеством островков, различной водной растительностью (возможность обозрения территории до 25 км).

III. Пространство пойменных территорий (возможность обозрения территории 8–6 км). Пространство пойменных территорий при продольном луче зрения вдоль русла реки Ахтубы (возможность обозрения территории до 8 км). Пространство пойменных территорий в местах впадения малых рек, ериков в реку Ахтубу (возможность обозрения территории до 8 км). Пространство пойменных территорий рек Царица, Мокрая Мечетка, Сухая Мечетка с урбанизованными элементами, являющимися основой композиции (возможность обозрения территории до 8 км).

IV. Овражно-балочные пространства (возможность обозрения территории от 3 до 1 км). Овражно-балочные пространства незначительной глубины с пологими

склонами (возможность обозрения территории до 3 км). Овражно-балочные пространства средней глубины со склонами средней крутизны (возможность обозрения территории до 2 км). Овражно-балочные пространства незначительной глубины с крутыми склонами (возможность обозрения территории до 1 км)

V. Полуоткрытые пространства в руслах малых рек и озер (возможность обозрения территории 1–0,5 км). Полуоткрытые пространства в руслах малых рек (возможность обозрения территории до 1 км). Полуоткрытые пространства озер (возможность обозрения территории до 0,5 км). Полуоткрытые пространства в руслах малых рек и озер с элементами антропогенного ландшафта, как силуэта (возможность обозрения территории до 0,5км).

VI. Полуоткрытые пространства изреженные лесом естественного происхождения (возможность обозрения территории 0,5 км – 50м)

Выявив основные направления развития ландшафтно-пространственной организации территорий, можно обнаружить и спрогнозировать аттрактивные рекреационные пространства и их потенциальные рекреационные ресурсы, можно сказать, что качество ландшафтов территорий г. Волгограда и г. Волжского благоприятствует их дальнейшему развитию и рекреационному использованию.[5]

Процесс эволюции рекреационных территорий крупных городов подвергся наиболее интенсивному изменению в период бурного развития промышленности, расширения транспортно-коммуникационных сетей на рубеже XIX и XX веков. Сокращение экологического потенциала привело в этот период к деградации рекреационных территорий.

Осознание масштабов кризиса экологии, наступившее в 80-х годах XX века во многих развитых странах, подтолкнуло к переоценке всей системы прежних ценностей и подходов, по которым природные ресурсы представлялись неисчерпаемыми, привело к созданию системы природоохранных мероприятий, в том числе к введению количественных характеристик загрязнения среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Антюфеев Ф.В.* Большой Волгоград стоимостью сто миллиардов рублей // Социология города, 2008, №1. — С. 21–24.

2. *Птичникова Г.А.* Образ города-героя языком Сталинградского ампира: послевоенное восстановление Сталинграда // Социология города, 2010. — С. 28–36.

3. *Соколов И.И.* Анализ состояния территории юга России на основе методов пространственного планирования и их эффективного использования с учетом рекреационного потенциала // Интернет – Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета, 2008, №1(5).— С. 4.

4. *Соколов И.И., Соколов А.И.* Система рекреационных территорий – основа экосистемы города// Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура, 2009, №15(34). — С. 234–239.

5. *Птичникова Г.А., Антюфеева О.А.* Материальное обозначение культурной памяти в пространстве города: сохранение и использование архитектурно-археологических памятников (на примере памятников римско-византийской культуры Сербии) //Социология города, 2011, №3. — С. 3–9.

А.А. Рогозин

К ИСТОРИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И НАЧАЛА СТРОИТЕЛЬСТВА ГОРОДА ВОЛЖСКОГО. РОЛЬ Ф.Г. ЛОГИНОВА

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Изучен концептуальный замысел архитекторов при проектировании города Волжский.

Архитектурный стиль «старой» части города Волжского современными исследователями характеризуется как «сталинский ампир» или «сталинский классицизм». Для этого стиля характерны разработка традиций русского классицизма, использование архитектурных ордеров, синтез архитектуры и скульптуры – использование барельефов с геральдическими композициями и изображениями трудящихся, некоторая помпезность. Кроме того, сталинский классицизм предполагает ансамблевую застройку улиц и площадей. В Волжском особенно ярко все эти тенденции проявились в архитектурном ансамбле площади Комсомольской.

Генеральный план «старой» части города утвержден в 1952 году, детальная проработка продолжалась вплоть до 1954 года [1].

К «сталинскому классицизму» советские архитекторы пришли далеко не сразу, потребовались годы дискуссий, причем не только архитектурно-художественного, но и социально-политического и даже идеологического характера.

Идеологическим фундаментом всех направлений советской архитектуры были, конечно, работы Маркса и Ленина. В «коммунистическом манифесте», этом Евангелие большевиков, Маркс говорит об «идиотизме деревенской жизни». «Манифест» подчеркивает, что буржуазия вырвала только часть населения из этого «идиотизма», а социализм–коммунизм должны завершить дело.

В.И. Ленин развил эту мысль в работе «Аграрный вопрос и критики Маркса». Электричество, электрификация, как основа индустриализации, по мысли вождя, помогут стереть грань между городом и деревней и преодолеть «отчужденность от культуры деревенского населения, которую Маркс так метко назвал «идиотизмом деревенской жизни» [2]. Из этих теоретических предпосылок надо было исходить архитекторам, проектирующим новые города.

20-е годы 20-го века были временем творческих исканий, когда многим казалось, что самые дерзкие мечты через короткое время воплотятся в жизнь. Социологи и архитекторы считали, что в новом обществе быт человека будет организован по новым принципам. В печати, на всевозможных «форумах» и конференциях, разгорелась полемика между «урбанистами и «дезурбанистами». «Урбанисты» считали, что нужно деревни превращать в города, «дезурбанисты» – наоборот, в «деревнях» создавать городские условия… Кроме того, все подчеркивали, что при помощи градостроительной политики и архитектуры надо перековывать сознание с индивидуалистического на коллективистское и на этой основе создавать «нового человека».

В ноябре 1929 года в журнале «Революция и культура» выходит статья А. Скломского «Социалистический город»: «В городе будущего привычная нам квартира со всеми её «удобствами» потеряет смысл. Человеку нужно будет только помещение для жилья в собственном смысле слова <…> Отпадает надобность во многих «собственных» предметах домашнего обихода». Предполагалось, что питаться люди будут

исключительно в общественных столовых, дети круглосуточно будут находиться в «садиках» и интернатах, а взрослое население будет активно и радостно трудиться.

В основном, к 50-м годам советские идеологи и архитекторы через эти искусы прошли. Однако основатель города Волжского [3]. Федор Георгиевич Логинов не был архитектором. Однако к началу 50-х годов он был известным в стране гидростроителем, руководителем «Сталинградгидростроя», одной из шести «великих строек коммунизма». Именно по его настоянию в проект были заложены объекты, свойственные крупным городам, – парк культуры и отдыха, Дворец культуры, стадион, плавательный бассейн [5]. То есть, реально он мог оказывать серьезное влияние на выбор архитектурных и планировочных решений при проектировании города.

Однако Федор Георгиевич не избежал радикализма и даже романтизма в своих собственных первоначальных планах постройки города.

Каким на первом этапе представлял себе будущий город Федор Георгиевич, можно судить по стенограмме лекции, прочитанной им в Сталинграде 6 октября 1950 года: «В районе Верхней Ахтубы предполагаем построить 5–6 параллельных улиц, длиной в несколько километров каждая, рассеченных через 200 метров перпендикулярными короткими улицами, и в верху их, на командном, по топографии, положении, расположен командный ирригационный канал, в который будем качать воду в значительных количествах. Затем эта вода из командного ирригационного канала будет растекаться по каналам, которые будут проходить по каждой улице, с каждой стороны по каналу, по арыку.

Вдоль этих арыков будут высажены деревья. Для этого мы сейчас организовываем питомник. Некоторое количество больших деревьев будет пересажены из зоны затопления» [4].

Откуда у прагматика Логинова могли появиться столь странные мысли – пустить вдоль улиц современного города каналы или арыки?

Надо учесть, что становление Логинова как специалиста (учеба в вузе – 1928–32 гг.) пришлось как раз на эпоху технократических, социальных и архитектурных фантазий. Однако у плана пустить по улицам каналы есть и другая – психологическая – подоплека. Ф.Г. Логинов несколько лет возглавлял «Чирчикстрой» – организацию, которая возводила в Узбекистане каскад ГЭС, крупный промышленный комбинат и город Чирчик. Границы жилого района в Чирчике, где располагался коттедж Логинова, омывает канал. Федор Георгиевич – уроженец Новгородской области, то есть северной части страны. И в его восприятии Сталинградское левобережье было азиатской полупустыней, где, по образцу Чирчика, необходимо создавать оазисы с арыками.

Это подтверждает его запись в дневнике от шестого сентября 1950 года, даты первого посещения площадки будущего города: «голая степь, имеет засохший травяной покров. По внешнему виду земля напоминает землю соцгорода Чирчик. Почему-то думается, что если дать туда воду, все будет утопать в зелени».

Обсуждались ли планы арыков и каналов с архитекторами Гипрогора всерьез – сведений не осталось. Во всяком случае, ни на одном из дошедших до нас эскизе планировки арыков нет. Взамен этого в 1953 году [5] появилась особая часть городской инфраструктуры – поливочный водопровод.

Управление по делам архитектуры РСФСР решило провести творческий конкурс на проект планировки Волжского. Это затягивало утверждение генплана. Люди прибывали на стройку, их надо занять работой, надо готовить жилье. Логинов настаивает, чтобы ещё до утверждения генерального плана сделали планировку двух кварталов.

Архитекторы спорят – двух- или трехлучевое направление более соответствует форме участка, а на самом участке уже поднимаются кирпичные стены первых домов [6]. Через год, когда уже были заселены несколько городских кварталов, в газете «Сталинградская правда» разгорается дискуссия вокруг проекта будущего города [7].

Логинов отстаивает принципиальные позиции, но отнюдь не восторгается проектом. Отмечая «неправильной формы кварталы, с острыми и тупыми углами, слож-

ными для застройки», неудачные «три луча от въездной площадки» Логинов говорит, что «всё это ничем не вызвано, так как рельеф местности и свобода площадки давали в руки авторам проекта все возможности для более четкой планировки…» [8].

Фактически город почти два года строился по планам, которые официально не были утверждены. Логинов прекрасно понимает абсурдность этой ситуации. Формально его могли привлечь к ответственности за волюнтаризм. В одном из своих выступлений Логинов так объясняет свою позицию: «Жизнь и темпы строительства не могли дальше ждать разрешения споров архитекторов Гипрогора и Академии Архитектуры, участвовавшей в разработке последних вариантов». «Мы успокаиваем себя – продолжает Логинов – что многое еще можно исправить архитектурой зданий и благоустройством, особенно – озеленением» [8].

К началу 50-х годов все споры о «социалистическом городе» свелись к тому, что нужны поселения, где нормальным семейным людям удобно жить, работать, учиться и отдыхать. И концептуальный замысел архитекторов, проектировавших Волжский, теперь состоял в том, чтобы «воплотить лучшие черты русской классики и, кроме того, учесть южный характер строящегося города» [9]. Благодаря Логинову, Волжский стал одним из немногих городов страны, где эта концепция была воплощена в жизнь.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Павличенко В.И.* Волжский (жилищно-гражданское строительство). – М., 1961.

2. *Ленин В.И.* ПСС, Т. 5.

3. *Рогозин А.А.* Социально-политический аспект возникновения города Волжского. Роль Ф.Г. Логинова, опубликованную в данном сборнике.

4. РГАЭ, ф.723, оп.1, д. 8, л. 24 – 25.

5. *Новиков А.* Первая зелень как первая любовь, особенно в жаркой степи. Волжская правда, 5 марта 2009 г.

6. *Брыкин А.* Мой светлый город Волжский. Волжский, 1999.

7. Сталинградская правда, 4, 6, 8, 17 апреля 1952 года.

8. *Логинов Ф.Г.* О проблемах строительства города. Волжский краеведческий музей.

9. *Гугель В., Торговников Р.* Город строителей Сталинградской ГЭС. Сталинградская правда, 4 апреля 1952 года.

А.А. Рогозин

СОЦИАЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГОРОДА ВОЛЖСКОГО. РОЛЬ Ф.Г. ЛОГИНОВА

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Рассмотрены исторические и социально-экономические аспекты возникновения города Волжский.

Федора Георгиевича Логинова считают основателем города Волжского. Основную его заслугу историки видят в том, что Федор Георгиевич решительно отказался от возведения временного жилья для строителей и, пользуясь своими связями в Москве, вопреки давлению местных властей, настоял на строительстве современных жилых домов со всеми бытовыми удобствами. В данной статье рассматриваются исторические и социально-экономические аспекты возникновения города Волжского.

8 июля 1949 года вышел приказ МВД №0464, который обязывал «Гидропроект», входивший в состав этого министерства, к 1 июня 1950 года «провести необходимые изыскательные работы и составить схематический проект Сталинградской гидростанции». Проект должен был предусматривать и возведение жилья для строителей.

Жилье «Гидропроект» рассматривал как часть инфраструктуры стройки, своего рода «приложение» к ГЭС. В соответствии с этой установкой предприятия, обеспечивавшие строительство, проектировались в непосредственной близости к ГЭС (это действительно рациональнее), а посёлки «привязывались» к предприятиям и считались временными [1].

Идея временного жилья у нас в стране возникла в 20-х годах.

Индустриализация страны предусматривала строительство новых крупных промышленных объектов. Десятки тысяч рабочих надо было расселять в непосредственной близости от крупных строек. Предполагалось, что по окончании стройки надобность во временном жилье отпадёт сама собой. Поэтому жилье должно быть недорогим, с минимальными удобствами. При этом средства на строительство жилья включались в общие расходы по возведению предприятия.

Таким образом, на местах крупных строек стали появляться бараки (Барак (итал. baracca) – временное, быстро возводимое, дешёвое строение.) Но стройки заканчивались, начинались новые, а люди так и продолжали жить в бараках. При этом идеологи страны постоянно говорили о заботе партии о простых людях, о том, что уровень жизни рядового гражданина СССР в самом скором времени должен превзойти уровень жизни населения в самых развитых странах. Подразумевалось, что надо только «потерпеть» несколько лет.

Однако далеко не все категории населения на стройках жили в бараках. Еще до войны на строительство многих крупных объектов – Днепрогэс, Магнитка, Сталинградский тракторный – приглашались иностранные специалисты. Условия их быта оговаривались в контракте, как правило, они должны были жить в домах коттеджного типа. Директора предприятий и партийные боссы тоже не могли жить в бараках.

Для этих категорий участников строительства возводились коттеджные поселки [2].

Кричащая разница в уровне жизни руководящей элиты и рабочих масс, при постоянном подчеркивании гегемонии рабочего класса, могла спровоцировать социальный взрыв. Поэтому для части инженерно-технического персонала и передовых рабочих-стахановцев возводились более или менее благоустроенные жилища. Главным признаком «благоустроенности» считалось централизованное отопление. В социальном отношении это был как бы переходной тип жилища. Идеология распределения жизненных благ была примерно такой: «Работай хорошо, перевыполняй план – и ты получишь комнату в благоустроенном доме. Учись, станешь инженером – мы дадим тебе комнату. Проявишь упорство и таланты, станешь директором – получишь коттедж».

Появлялись довольно странные поселения, где элементы архитектурного модерна (коттеджи и дома-коммуны строили по особым проектам) соседствовали с длинными унылыми улицами из бараков и полуземлянок.

Ярким и показательным примером стал Магнитогорск.

Магнитогорский металлургический комбинат был первенцем советской индустрии. Его строители последовательно жили в палатках, землянках и бараках. Но в строительстве комбината принимали участие и американские специалисты. Для них, а также для партийно-хозяйственной элиты, построен отдельный район «Березка», его жители составляли 2 процента населения города [2]. Для инженеров и передовиков производства было построено 50 домов в 3 и 5 этажей, с электричеством, водопроводом и центральным отоплением. В комнате жили по 3–4 человека. Эта категория составляла 15 процентов населения.

Остальные 83 процента жили в бараках, полуземлянках. Эти строения были временными не только по названию, но и по конструкции и материалам.

Прошло 10 лет после начала строительства. Пропорции в обеспечении населения жильём практически не изменились. При этом основной массив строений представлял собой «временные, неблагоустроенные каркасно-барачного и земляночного типа здания (без канализации, водопровода и центрального теплоснабжения)… Этот фонд подошел к предельному сроку эксплуатации (амортизирована 70 и более процентов, а в некоторой части полностью изношен и уже сейчас грозит обрушением)» [3].

Почти то же самое было в Чирчике во время работы на стройке Ф.Г. Логинова: поселок для руководства из двухквартирных коттеджей, несколько многоквартирных домов, гостиница, Дворец культуры. Основная же масса строителей Чирчикских ГЭС в тридцатые (и даже послевоенные) годы жила в барачных поселках.

Всё это грозило повторением в Волжском.

Благоустроенные дома для руководства Сталинградгидростроя были заложены в центре Сталинграда и вписались в его генеральный план. Основная же масса строителей должна была жить во временных поселках, по правому и левому берегам Волги. Ни о каком новом городе на левом берегу в разработках «Гидропроекта» речь не шла. В правительственном постановлении о строительстве ГЭС, опубликованном в «Правде» 31 августа 1950 года, город не упоминается ни одной строкой.

Однако в каждом своем публичном выступлении о будущем городе говорил начальник строительства Ф.Г. Логинов. На комсомольской конференции, которая прошла в Сталинграде 16 сентября 1950 года, Ф.Г. Логинов ведет речь о стотысячном городе. В его последующих беседах с журналистами, писателями будущий город – лейтмотив выступлений, он говорит об этом твердо, как о деле уже решенном.

Практически во всех опубликованных источниках подчеркивается: именно Логинов добился, чтобы проектирование жилья «Гидропроектом» было передано «Гипрогору». Это узловой момент. У «Гипрогора» принципиально иные подходы к градостроению.

Логинов уже в то время был личностью государственного масштаба, его знали и по-своему ценили в правительстве. Однако нельзя переоценивать его влияние. По своему статусу Федор Георгиевич не мог прямо влиять на руководство «Гипрогора».

Документально выяснить, при каких обстоятельствах и по чьему указанию работа над проектом была передана в «Гипрогор» не представляется возможным. Однако анализ открытых сегодня источников дает возможность с достаточно высокой степенью вероятности реконструировать события.

Перед приездом в Сталинград Логинов встречался с Берия [4]. Лаврентий Павлович в том момент был первым заместителем Сталина, и деятельность его в партийно-хозяйственных кругах ассоциировалась не с репрессиями, а с развитием промышленности и науки. Вероятнее всего в частной беседе Л.П. Берия обещал свою поддержку Логинову в строительстве города параллельно с возведением ГЭС. Это и позволяло Логинову с первых дней своего пребывания на Сталинградской земле с такой уверенностью говорить о будущем городе.

Как бы там ни было, в 1950 году «Гидропроект» передает работу над проектом будущего города «Гипрогору» [5]. Надо сказать, что даже принятие генерального плана в социально-политической обстановке того времени отнюдь не гарантировало постройку города. В любой момент мог раздаться властный окрик из ЦК о непроизводительной трате государственных средств и строительство города могло быть прекращено. К примеру, волюнтаристским распоряжением Н.С. Хрущева в 1956 году был в корне изменен архитектурный проект Сталинградской ГЭС. Однако настойчивость Ф.Г. Логинова и негласная, однако, явная поддержка идеи строительства города первыми лицами государства, позволили развернуть полномасштабное строительство всех городских объектов в соответствии с принятым генеральным планом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Павличенко В.И.* Волжский (жилищно-гражданское строительство). – М., 1961.
2. *Меерович М.* Типология массового жилища соцгородов-новостроек первых пятилеток: матер. конф. MONUMENTALITA & MODERNITA, 2010.
3. Из истории магнитогорского металлургического комбината и города Магнитогорска (1929 – 1941 г.г.) : сб. документов и материалов. Южно-Уральское кн. изд. Челябинск, 1965.
4. *Кравцов В.* Предыстория Волжского, 2007 – 2012.
5. *Глухова Е.М.* Вольнонаемные и заключенные на строительстве Сталинградской ГЭС. Волгоград, 2008.

Н.А. Рогозин, О.В. Чмак

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Рассмотрены основные аспекты формирования среды технического регулирования в строительной отрасли России.

В последнее время все больше внимания уделяется проблемам менеджмента качества продукции и услуг, определяющих во многом качество жизни населения страны. Качество жизни – интегральный показатель, являющийся фундаментальной характеристикой, раскрывающей жизнеспособность общества как целостного организма.

Из задачи повышения качества жизни вытекают задачи повышения конкурентной способности продукции и услуг. Основные направления повышения конкурентоспособности включают несколько принципиальных позиций, среди которых интеграция нашей страны в мировое технологическое пространство, в частности, присоединение России к Всемирной торговой организации (ВТО), которое состоялось в Женеве 16 декабря 2011 года. Спустя 220 дней с этого момента Россия должна ратифицировать протокол, а также документы, где прописываются правила доступа на российский рынок товаров и услуг. И через 30 дней страна становится членом ВТО.

На сегодняшний день повышение конкурентоспособности национальной промышленности является основным приоритетом развития российской экономики. Одним из факторов, сдерживающих развитие экономики России, является несоответствие прежней системы нормирования, стандартизации и сертификации, контроля и надзора современным требованиям безопасности продукции и рыночным отношениям в целом. В этой связи потребовалось проведение реформы технического регулирования, в результате которой был принят Федеральный закон №184-ФЗ «О техническом регулировании».

Главная цель технического регулирования – принятие технических регламентов (ТР), которые принимаются в целях защиты жизни и здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц, государственного или муниципального имущества; охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений; предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей; обеспечения энергетической эффективности.

При разработке технических регламентов в качестве базовой основы берётся европейская модель, но также используется действующее российское законодатель-

ство и ГОСТы. Европейская модель базируется на принципах нового глобального двухуровневого подхода.

Первый уровень – это технические регламенты, в которых сформулированы обязательные требования, обеспечивающие безопасность продукции.

Второй уровень – стандарты, содержащие требования добровольного применения. По модели, принятой в Европе, в технических регламентах формулируются только существенные требования к продукции, то есть такие, которые определяют минимально необходимый уровень безопасности. Конкретные же показатели, которых обязан достигнуть производитель, чтобы выполнить требования, заложенные в технических регламентах, включаются в добровольные стандарты. Сфера стандартизации – это добровольная сфера, это получение продуктов наилучшего качества наилучшими способами производства, для того, чтобы потребителю мог быть предложен наилучший продукт в достаточном количестве и по наиболее сходной цене. Поскольку стандарты добровольны для применения, то производитель сам выбирает, хочет он их использовать или не хочет, нужны они ему или нет. Согласно статье 11 закона №184-ФЗ «Цели стандартизации» – стандарты должны способствовать соблюдению требований технических регламентов.

Одной из задач реформы технического регулирование, является изменение системы сертификации продукции и процессов производства, а именно замена обязательной сертификации на добровольную. Это позволит устранить избыточные административные барьеры (давление на предпринимателей при проведении сертификации продукции), включая неэффективные и затратные формы подтверждения соответствия, а также повысить ответственность и стимулы предприятий по соблюдению обязательных требований безопасности. По разным оценкам, на момент принятия федерального закона «О техническом регулировании» обязательной сертификации в России подлежало от 70 до 80% товарной номенклатуры. Для сравнения: в Европейском Союзе обязательной сертификации подлежало не более 4% товарной номенклатуры.

Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» отменил законы «О стандартизации» и «О сертификации продукции и услуг». Стандартизация и сертификация вошли в более емкое понятие – техническое регулирование. Стандартизация теперь все больше гармонизирована с международной. Сегодня уже общепризнанно, что стандартизация является эффективным инструментом борьбы за рынок в условиях бурно развивающихся мировых процессов. Применение международных стандартов позволит устранить технические барьеры и существенно снизить себестоимость продукции за счет унификации технологий, оборудования и комплектующих. Стандартизация является реальным механизмом применение инновационных технологий, внедрения новых видов продукции. В данном случае уместен слоган: «*Кто участвует в стандартизации – тот завоевывает рынок*».

Согласно статье 1 закона №184-ФЗ его сфера применения охватывает процессы проектирования, производства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации, а также строительства.

Строительство является одним из древнейших видов деятельности человека, а строительная отрасль является одной из наиболее консервативных и трудно поддающихся реформам. Отсутствие универсальных и международных строительных норм и правил, которые применялись бы с одинаковым успехом как в масштабах отдельно взятой страны, региона или всей планеты, является ярким свидетельством того, что техническое регулирование строительства не является международной системой.

В строительстве последствия реформы технического регулирования оказались особенно негативными – стало нарастать количество аварий и обрушений, некоторые из них имели катастрофические последствия. Так, при строительстве пермского клуба «Хромая лошадь» были использованы ненадлежащие материалы. Это стало

причиной пожара, в результате которого погибли 156 человек. Из-за ошибок проектировщиков произошло обрушение крыши московского «Трансвааль-парка», погибли 28 человек (в том числе 8 детей) и около 200 были ранены.

В соответствии с первой редакцией Закона №184-ФЗ реформа технического регулирования в России должна была завершиться к 1 июля 2010 г., но этого так и не произошло. За переходный период с середины 2003 года и по 2010 год было принято малое количество технических регламентов, устанавливающих минимальные государственные требования к качеству и безопасности продукции и услуг. До настоящего времени строительная отрасль не имеет полной базы технических регламентов, а СНИПы, в основном, носят рекомендательный характер, что часто приводит к противоречиям между органами Службы Государственного строительного надзора и строителями.

Сегодня на правительственном уровне с участием общественных организаций решается принципиальный вопрос о направлениях технического регулирования строительства: на основе прежней системы уникальных СНиПов и ГОСТов или путем внедрения Еврокодов.

Без использования современных западных технологий в России невозможна постройка высокоскоростных магистралей, высотное строительство, возведение современных коттеджей и т.д. Поэтому необходимо разрабатывать новые нормативные документы или актуализировать (когда это возможно) старые. Формальные требования к актуализации СНиПов и ГОСТов законодательством не определены, и, в зависимости от степени соответствия нормативного документа современным условиям, содержание работ по актуализации может варьироваться от простого обновления ссылок на смежные документы до полной переработки СНиПа или стандарта.

В настоящее время в нашей стране развивается система саморегулируемых организаций в строительстве (СРО). Начиная с 2010 года все организации, ведущие свою деятельность в области строительства, должны являться членами различных СРО. Основной задачей создания системы СРО является обеспечение безопасности строящихся и эксплуатируемых объектов. Развитие данной организационной системы не возможно без существенного развития нормативной базы строительной отрасли. Многие эксперты сходятся в том, что реформирование системы технического регулирования должно идти путем постепенного приведения национальных стандартов, норм и правил в соответствие с международными нормативами и современными технологическими требованиями. Строительству не нужны революционные потрясения с развалом того, что есть. Необходим последовательный, целеустремленный переход к прогрессивным технологиям и материалам, с учетом реальных технических и кадровых возможностей.

Таким образом, развитие нормативной базы невозможно без проведения большого объема научных изысканий и разработок новых методик, учитывающих современные тенденции и достижения в строительной отрасли. В связи с этим, существенно возрастает роль притока соответствующих специалистов в данную область деятельности. Поэтому в ВУЗах многих регионов страны, в том числе и на кафедре «Технология машиностроения и стандартизация» Волжского института строительства и технологий уже несколько лет преподается дисциплина «Техническое регулирование» у студентов специальности «Стандартизация и сертификация в строительном комплексе». В рамках данной дисциплины рассматриваются многие вопросы, в том числе связанные с разработкой и внедрением современной нормативной базы, улучшением качества продукции, безопасностью, как самой продукции, так и жизни потребителей этой продукции, стандартизацией, сертификацией, оценкой соответствия, саморегулированием и многими другими.

Хотелось бы отметить, что введение дисциплины «Техническое регулирование» на все технические специальности способствовало бы расширению спектра знаний у студентов и повышению культуры их дальнейшего менеджерского функционирова-

ния. Это позволило бы организациям и предприятиям получать специалистов, владеющих информацией в области технического регулирования. Данное нововведение сэкономит средства предприятиям, так как на сегодняшний день им приходится привлекать сторонних специалистов или проводить дополнительное обучение своих сотрудников. Выпускники, получившие умения и навыки, по окончанию обучения, будут более активно востребованы на рынке труда в ближайшие годы.

Таким образом, при разработке учебных планов мы рекомендуем ввести дисциплину «Техническое регулирование» в вариативную часть.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ (с изменениями от 9 мая 2005 г., 1 мая, 1 декабря 2007 г., 23 июля 2008 г., 18 июля, 23 ноября, 30 декабря 2009 г., 28 сентября 2010 г., 21 июля, 30 ноября, 6 декабря 2011 г.) принят Гос. Думой 15 декабря 2002г.: одобр. Советом Федерации 18 декабря 2002 г.

Б.Н. Савёлова, А.В. Александров

ПРОЕКТ ДЕТСКО-ЮНОШЕВСКОГО ЦЕНТРА ПРАВОСЛАВНОЙ КУЛЬТУРЫ «УМИЛЕНИЕ» В СЕЛЕ ЗАПЛАВНОЕ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета),
ООО «Царица», г. Волжский

Представлен первый в Волгоградской области проект детско-юношеского центра православной культуры, который реализуется в соответствии с историческими традициями Заволжья и экотехнологиями в строительстве.

В 2003 году в с. Заплавное произошло долгожданное событие – при храме на базе воскресной школы было открыто епархиальное особое учреждение – ДЮЦ православной культуры «Умиление», учредителем которого стала городская епархия. Благодаря усилиям Нины Михайловны Савиничевой, основателя ДЮЦ, создана воскресная школа «Умиление», целями которой являются духовно-нравственное воспитание детей, возрождение православной культуры, народных промыслов, просветительская деятельность. В школе обучают ремёслам, действуют 22 кружка. Основная программа школы – возрождение духовного наследия. Нина Михайловна, будучи по образованию культурно-просветительным работником, продав свою квартиру и собрав часть средств, с помощью родственников и близких людей выкупила требующий серьёзного ремонта купеческий дом. В этом доме теперь – церковь св. Николая. Всё вроде бы хорошо, но нет у храма колокольни. А когда в селе встал вопрос о закрытии единственного детского сада, Нина Михайловна решила: нужно открывать при храме не только воскресную школу, но и православный детский сад! Настоятель храма протоиерей Олег Поляков дал на это своё благословение. И сельчане повели сюда своих детей. Теперь в «Умиление» привозят малышей не только из Заплавного, но также из Ленинска, Волжского и даже Волгограда. Как бы для малышей класс дополнительно пристроить, а для средней группы два класса, а для старших три и спортзал? А деньги от продажи машины и квартиры давно кончились. Всё начинается со слова. Беата Николаевна подключила к этому проекту профессионального архитектора Александрова А.В., а когда было создано САКБ проектное шефство над объ-

ектом взяли и студенты ВИСТех. Каждый год защищалось один – два дипломных проекта на тему ДЮЦ, а также и курсовые проекты. Родились из множества вариантов и воплотились в жизнь проекты колокольни, многофункциональной пристройки к храму, крещального храма, овощехранилища (выросшего в двухэтажную трапезную). А уж над генпланом «Умиления» поработали многие из САКБ-вцев – всё-таки Центр вырос с 2003 года в 20 раз, это если подворья не считать.

На данный момент по проектам с участием САКБ построена колокольня (освящена 9 января 2008 года). Возведён новый учебно-спортивный двухэтажный комплекс для детей (многофункциональная пристройка 2009 год), включающий спортивный зал, музыкальные классы с зимним садом из лёгких алюминиевых конструкций, выполнена реконструкция кровли храма с изменением её высоты, устройством свода вместо плоского потолка и возведением большого и малого шатров. Архитектура церкви решена в стиле утраченных храмов Заплавного. Заново обустроен интерьер центральной части храма. Выполнен балкон клироса, в 2009 году потолок приобрёл сводчатое очертание (рис. 1).

Рис. 1. Этапы устройства интерьера храма

В апреле 2010 года возведено двухэтажное здание трапезной с овощехранилищем в подвале. Сейчас в ВИСТех с участием студенческого архитектурно-конструкторского бюро (САКБ) ведётся проектирование подворья для ДЮЦ. Начато строительство коровника из остатков разобранной столовой, на её месте в 2011 году возведён Дом трудолюбия.

Запроектированы и возведены 6 хозяйственных построек подворья в 2011 году. В перспективе – крещальный храм, гимназия на 200 воспитанников (рис. 2).

Рис. 2. ДЮЦ Православной культуры «Умиление»:
1 – Проектируемая начальная гимназия; *2* – Подворье; *3* – Аптека;
4 – Гимназия девочек; *5* – Трапезная; *6* – Крестильный храм;
7 – Переход; *8* – Дом трудолюбия; *9* – Многофункциональная пристройка;
10 – Здание храма Святителя Николая Чудотворца с колокольней

Рис. 3. ДЮЦ «Умиление» в 2012 году

По благословению протоиерея Олега Полякова САКБ ВИСТех в 2012 году разработано несколько вариантов часовни в посёлке 8 Марта (восточная окраина села). Зимой 2011 года для часовни администрацией посёлка был выделен участок разобранной ещё в 80-х годах средней школы. Сохранилось только четыре кирпичных стены тамбура, перекрытых двумя ж.б. пустотными плитами. До 90-х годов здесь была помещение кинопроектора для открытого кинозала. 20 лет площадка стояла заброшенная. Проектом предполагается в сохранившемся строении разместить церковную лавку и топочную, зимой она будет служить и тёплым тамбуром для прохода в пристраиваемую среднюю часть (рис. 4).

С северо-запада пристраивается двухуровневая колокольня с винтовой лестницей, такая планировка диктуется сохранившимися фундаментами школы. Новый мелкозаглубленный фундамент устраивается только по оси 1. Здание пристройки с деревянным каркасом из экологически эффективных материалов снаружи и изнутри. Покрытие средней части – четырёхгранный шатёр, алтарь и колокольня под восьмигранными шатрами. Труба топочной в пристройке максимально отнесена от шатров для уменьшения задымления кровли (рис. 4). Весной 2012 года прямо со стадии эскизных чертежей дипломного проекта Беспавловой А.С. начато её строительство.

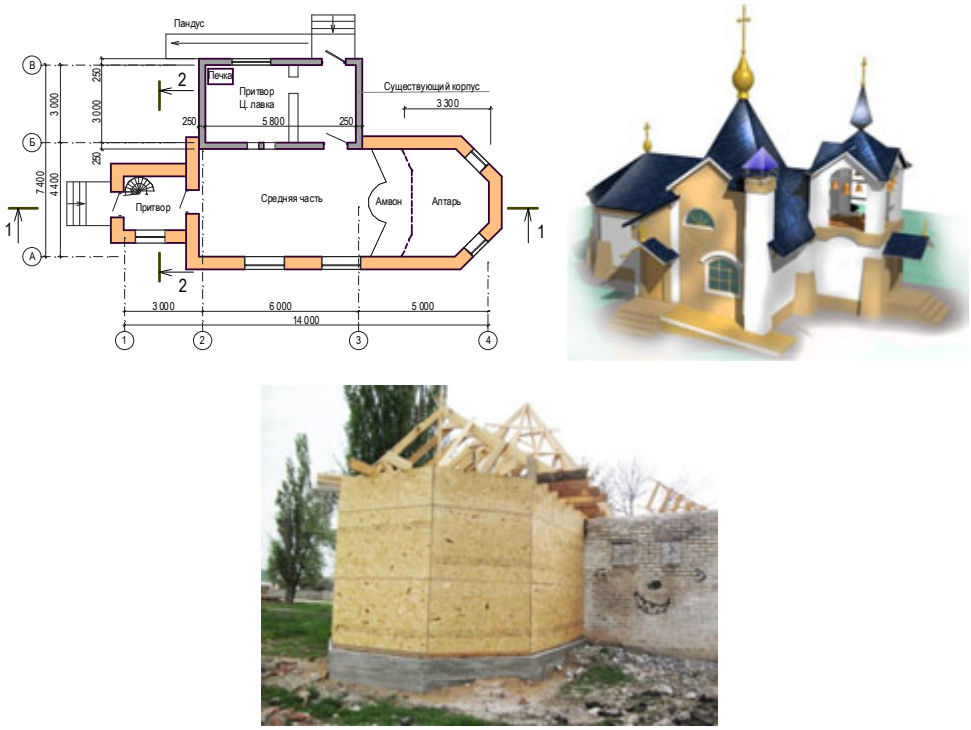


Рис. 4

Именно ДЮЦ явился инициатором восстановления комплекса монастырских зданий на Центральной площади села Заплавное (рис. 5). До октябрьского переворота монастырь являлся небольшой частью православных приходов села с 25 тысячами жителей.

Рис. 5. Центральная площадь в 1934 году:
1 — Пожарная каланча (утрачена); *2* — Сохранившийся дом Смирнова-Камышова; *3* — Келейная и дом причта (утрачены); *4* — храм Покрова Пресвятой Богородицы

Состоит проектируемый комплекс из четырёх зданий: храм Покрова Пресвятой Богородицы, амбар, овощехранилище и чудом сохранившийся дом промышленника Смирнова-Камышова (рис. 5), где после пожара 1895 года разместили церковь с часовней. Позже дом Смирнова-Камышова принадлежал монастырю, после переворота местному священнику. Сейчас здание пустует (рис. 6).

Рис. 6. Реконструкция трапезной:
1 — Амбар; *2* — Жилой корпус; *3* — Тамбур-переход;
4 — Овощехранилище со сводчатым потолком

С 2014 г. здание и хоз пристройки планируется эксплуатировать в качестве братского корпуса и трапезной восстанавливаемого монастыря.

На 200 метров южнее в 1862 году был построен Храм Покрова Пресвятой Богородицы. В Заплавном здание храма Покрова Пресвятой Богородицы было последнее большое сооружение из дерева, выполненное по всем канонам православного зодчества. Разрушен храм был в 1964 г.

В марте 2012 года проект детско-юношеского центра православной культуры в селе Заплавное (Комплексный проект), выполненный студентами Рябоконевым М.Ю., Черемных Е.А. и Тафинцевым Д.В., был представлен во II туре регионального конкурса квалификационных проектов по специальности 270105 «Городское строительство и хозяйство» и ему было присуждено третье место.

Восстановление монастырского подворья (двухэтажного кирпичного здания и хозяйственных построек при нём) – новая тема для участия студентов в реконструкции села (рис. 7).

Рис. 7. Проект восстановления комплекса монастырских зданий

Б.Н. Савёлова, К.Ф. Жаданова

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ РЕБРИСТЫХ ПЛИТ ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКОВ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета),
Запорожская индустриальная академия

Дана оценка несущей способности и деформативности стеклопластиковых плит в зависимости от вариаций размеров элементов плит и условий нагружения. Полученные материалы предлагается использовать при назначении конструктивных размеров плит из стеклопластиков.

Конструкционные стеклопластики представляют собой сравнительно новый строительный материал, обладающий высокой удельной прочностью, стойкостью к воздействию химических сред, низкой теплопроводностью, вязкостью разрушения. При эксплуатации в агрессивных средах сельскохозяйственных и промышленных объектов конструкции из стеклопластиков могут составить достойную конкуренцию конструкциям из таких конструкционных материалов как сталь и бетон.

К числу недостатков следует отнести низкий модуль упругости стеклопластиков и, как следствие этого, значительную деформативность конструкций из них; при длительном действии нагрузки стеклопластики проявляют нестабильность во времени – ползучесть.

Повышение жесткости конструкций из стеклопластиков является одной из главных задач конструктора. Наибольший эффект можно получить за счёт формы конструкций, используя поверхности одинарной или двоякой кривизны. Жёсткость однослойной тонкостенной конструкции можно повысить за счёт рёбер жёсткости.

Достоинством ребристых плит является простота конструкции. Возможная технология изготовления ребристых плит: плоский настил и рёбра жесткости формуются раздельно, затем соединяются друг с другом клеем с последующим наслаиванием стеклоткани, пропитанной смолой [1].

Предельные состояния ребристых плит могут быть обусловлены множеством факторов, основными из которых являются следующие: появление прогибов, превышающих предельные значения; потеря устойчивости верхним сжатым настилом плиты (местная устойчивость настила плиты); сдвиг в клеевых швах, соединяющих рёбра с плоским настилом; появление напряжений, превышающих предел прочности в растянутой зоне плиты.

В настоящей статье оценивается роль указанных факторов при переходе конструкции в предельные состояния первой или второй групп.

Рассматривается ребристая плита из стеклопластика размером $l \times b$ = 5980×1495 мм, в которой плоский настил толщиной t = 8 мм, подкрепляется продольными рёбрами сечением $h \times d$ = 15×8 мм; a – расстояние между продольными ребрами.

Соединение рёбер с настилом осуществляется путём склеивания (рис. 1).

Материал конструкции – стеклопластик на основе фенолформальдегидных смол и нитепрошивных стекловолокнистых армирующих материалов, физико-механические свойства которого изучались в работе [2]. Некоторые механические характеристики материала при кратковременном действии нагрузки приведены в табл. 1.

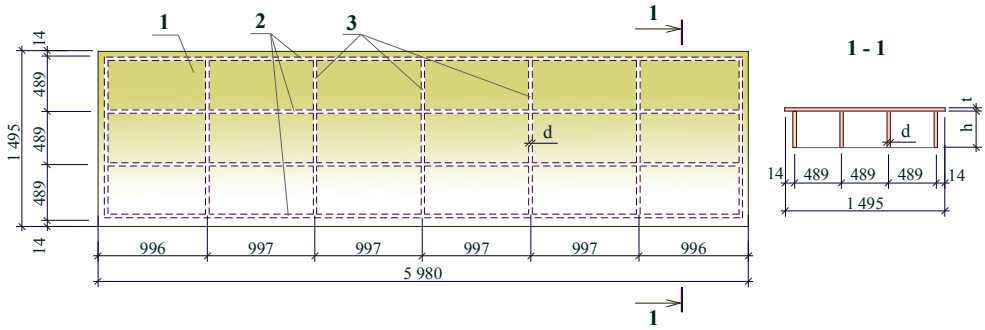


Рис. 1. Ребристая плита:
1 — плоский настил; *2* — продольные рёбра; *3* — поперечные рёбра

Таблица 1

Основные физико-механические характеристики
стеклопластиков на фенольно-формальдегидных смолах [2]

Показатели	Основа	Уток
Разрушающие напряжения при растяжении, МПа	210	120
Модуль упругости при растяжении, $E_p 10^4$, МПа	2,4	1,5
Разрушающее напряжение при сжатии, МПа	150	88
Модуль упругости при сжатии, $E_c 10^4$, МПа	2,6	1,6
Коэффициент Пуассона	0,13	0,17

Расчёт ребристой плиты производился с применением программного комплекса ЛИРА 9.0 [3].

При составлении расчётной схемы настил моделировался элементами оболочки, подкрепление ребра – стержнями общего вида. Расчётные узлы располагаются в срединной поверхности оболочки, рёбра подвешены к узлам на абсолютно жёстких вставках [3].

В расчёте использовались усреднённые значения коэффициента Пуассона и модулей упругости при растяжении и сжатии, вычисляемые по формулам:

$$g_0 = \frac{2g_1 g_2}{g_1 + g_2}; \quad (1)$$

$$E_0 = \frac{E_1 E_2}{E_1 + E_2}, \quad (2)$$

в которых значения констант с индексом 1 относятся к утку стеклоткани, с индексом 2 – к основе. Усреднённые значения кратковременных (условно мгновенных) модулей упругости при растяжении и сжатии соответственно равны: E_p=18462 МПа, E_c=19810 МПа, значение коэффициента Пуассона γ = 0,147.

При оформлении массива жёсткостей для настила, работающего в основном на сжатие, использовались модули, соответствующие сжатию, а для стержней, испытывающих в основном растяжение, – модули, соответствующие растяжению.

При работе плита рассматривалась свободно лежащей, опёртой по двум сторонам, загруженной равномерно распределённой нагрузкой. Результаты расчётов представлены на рис. 2.

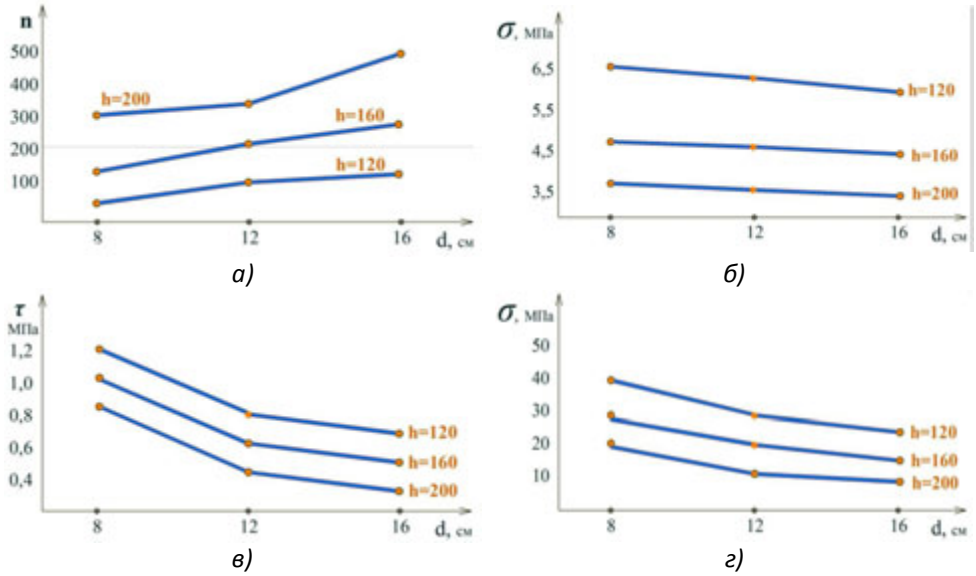


Рис. 2. Графики зависимости относительного прогиба
и напряжений в элементах от размеров рёбер

На рис. 2, *а* представлена зависимость величины $n = l / f$, (f — прогиб плиты) от размеров рёбер d и h.

Предельный относительный прогиб для плиты принят $\frac{f}{l} = \frac{1}{200}$ (как для прогонов сплошного сечения), т.е. предельное значение $n = 200$. График позволяет определить размеры рёбер, при которых обеспечивается условие жёсткости плиты при равномерно распределённой нагрузке $q = 1$ кН/м^2.

На рис. 2, *б* представлена зависимость максимальных сжимающих напряжений в настиле плиты от размеров рёбер d и h. Критические напряжения σ_{cr} в настиле, найденные в соответствии с указаниями [1] по формуле:

$$\sigma_{cr} = \frac{\pi^2 E}{3}\left(\frac{t}{a}\right)^2 \tag{3}$$

составляет 17,4 МПа. Из графика видно, что максимальные напряжения в настиле плиты σ значительно меньше критических напряжений, т.е. местная устойчивость настила плиты обеспечена.

На рис. 2, *в* показан график зависимости касательных напряжений τ в клеевом шве от размеров рёбер d и h. Касательные напряжения τ в клеевом шве определяются по формуле:

$$\tau = \frac{Q_{\max} S_f}{J_x k d_i}, \tag{4}$$

где k — число пройденных рёбер; $Q_{\max}$ — максимальная поперечная сила в плите; S_f — статический момент настила плиты относительно нейтральной оси.

Минимальная прочность клеевого шва на сдвиг принята равной 6,5 МПа [4]. График показывает, что прочность клеевых швов на сдвиг обеспечена со значительным запасом.

На рис. 2, *г* показан график зависимости напряжений, возникающих в растянутой зоне рёбер плиты, от размеров рёбер *d* и *h*. Напряжения в рёбрах определяются как для внецентренно сжатых стержней в зависимости от значений *M* и *N*, полученных статическим расчётом. График показывает, что максимальные напряжения в рёбрах значительно меньше разрушающих напряжений при растяжении стеклопластика по основе и утке, соответственно равных 210 МПа и 120 МПа [2].

Таким образом, при расчёте ребристых плит из стеклопластиков определяющей является проверка на жёсткость. Именно из этого условия следует назначать как толщину настила, так и размеры рёбер. Полученные материалы могут быть использованы при назначении конструктивных размеров стеклопластиковых плит. Полный расчёт плит осуществляется с учётом деформации ползучести.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Легатт А.* Стеклопластики в строительстве; пер. с англ. Л.Л. Пудовкиной; под ред. Ю.В. Максимова. Изд-во Стройиздат, М., 1989.

2. *Сытник В.И. и др.* Строительные конструкции из полимерных материалов. Изд-во Урожай. Киев, 1988.

3. Программный комплекс для расчёта и проектирования конструкций ЛИРА 9.0. Руководство пользователя. Кн. 1. Основные теоретические и расчётные положения. Некоторые рекомендации. Из-во НИИАСС, К., 2002.

4. *Иванов А.М., Алгазинов К.Я. Мартинец Д.В.* Строительные конструкции из полимерных материалов : учеб. пособие для вузов. Изд-во Высшая школа. М., 1978.

С.А. Сарыбина, Б.Н. Гришин, Е.И. Горюнова

РАСКРЫТИЕ ТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В СТРУКТУРЕ ГОРОДСКИХ САДОВ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет,
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Проанализированы городские сады в планировочной структуре крупнейшего города. Выделены основные этапы формирования садов и их функционально-ландшафтное решение.

Известно, что территории жилой застройки повседневно окружают человека, являются средой его пребывания, отдыха, работы и озеленение жилых районов в первую очередь призвано создать для горожан максимально комфортное в функциональном и эстетическом плане условие (рис. 1). Любому человеку необходимо общение с природой. В городе людям хочется жить в благоустроенном зеленом районе, любоваться деревьями, кустарниками, аккуратными газонами и вдыхать аромат цветов. Растения отвлекают людей от монотонного стекла и бетона и делают дворы, бульвары, проспекты, сады неповторимыми и живописными.

Главным функциональным и композиционным элементом в системе озелененных пространств жилых районов, как правило, является парк или сад. Обычно такой сад имеет в своей планировочной основе ландшафтный характер, однако здесь должно быть отведено место и для активного отдыха, и для занятий спортом, предусматривается общественная зона, где различные элементы ландшафтного дизайна и малые архитектурные формы будут занимать значительное место [1, 2]. Вместе с тем необходимо уделить внимание тщательной проработке отдельных участков парка с целью создания комфортных изолированных площадок тихого отдыха, предусмотреть устройство лужаек, водоемов для купания, сети прогулочных маршрутов с раскрывающимися по пути разнообразными пейзажами (рис. 2).

Рис. 1. Аллея городского сада

Рис. 2. Площадка тихого отдыха

Сады общегородского значения в комплексе зеленых насаждений города дополняют сеть парков и создаются в основном там, где нет достаточной территории для организации парка. По характеру использования они разделяются на две группы: для спокойного отдыха и репрезентативные сады около общественных зданий. Сады жилого района и микрорайона, по-разному размещаясь на этих территориях имеют индивидуальную систему подходов и входов. Оптимальным радиусом доступности для сада жилого района считается 1,0–1,5 км, для сада микрорайона до 0,5 км. В набор площадок и сооружений в саду могут входить спортивные площадки, клубы, дома творчества и т.д. Городской сад играет также экологическую, градостроительную и эстетическую роли [3, 4].

Эстетическая роль малого сада в городской структуре не вызывает сомнения. Частичка природы среди техногенной среды приятна взору и создает психологический комфорт. Гармонично созданный пейзаж с умело подобранными растениями, подходящими экологическим и природным условиям, не только вызывает чувство эстетического удовлетворения, но может сгладить недостатки и подчеркнуть достоинства прилегающих сооружений. достижения этих целей, можно использовать водные объекты, малые формы, скульптуру, активно вводить колоритные ландшафтные композиции, соответствующие функциональной направленности сада [5].

Сочетание рельефа и воды может выступать в ландшафтных композициях в разнообразных воплощениях. Можно устраивать плескательные декоративные бассейны свободной или геометрической формы (рис. 3).

Каскады наиболее распространенный тип устройств которых – это ступеньчатое переливание самотеком воды по уступам сверху вниз. Для большого декоративного эффекта каскады обрамляют по террасным выступам скульптурой,цветами или фонтанными струями.

Рис. 3. Декоративный бассейн

Расположенные среди цветов и газона фонтаны также украшают любой городской сад (рис. 4).

Рис. 4. Декоративный фонтан

Сад играет важную экологическую роль в структуре города. В первую очередь, это повышение влажности и уменьшение общей температуры воздуха летом, уменьшение общей загазованности воздуха, пылезащитный и шумопоглощающий эффект в зеленых насаждениях, а также санитарно-оздоровительная способность растений поглощать углекислоту и обогащать воздух кислородом, уменьшать бактериальную загрязненность воздуха.

Задача размещения садов на территории города должна являться частью комплексной работы по составлению генерального плана. Разработка проекта решения садом должна состоять из ряда последовательно проводимых этапов:

- ✓ на первом этапе анализируется эффективность размещения существующих городских садов;
- ✓ на втором этапе выявляются территории целесообразного размещения новых садов;
- ✓ на третьем этапе анализируется эффективность каждого варианта сада;
- ✓ на четвертом этапе разрабатывается окончательный вариант проекта сада.

Таким образом, существует проблема, с одной стороны, город нуждается в такой своей части как сад, который является стабилизатором экологической обстановки, оказывает положительное психологическое влияние на горожан и решает некоторые градостроительные проблемы, с другой стороны, городская структура агрессивна по отношению к своей природной составляющей. Городские сады и другие ландшафтные объекты теряют свою устойчивость и становятся нестабильными не только за счет антропогенного влияния, но и за счет своей конфигурации, небольших размеров, дифференциации в системе города отсутствие достаточного биологического разнообразия и других неблагоприятных факторов.

То есть между городом и садом имеется противоречивое отношение зависимости, или угнетения ландшафтного объекта города. Следовательно, повышение устойчивости городского сада является одной из важнейших задач ландшафтной архитектуры.

Очевидно, что городской ландшафт должен быть устойчивым, то есть должен иметь возможность существовать неопределенно долгое время в условиях самоорганизации и самообеспечения. Достигнуть этого можно различными путями: один из которых – городской сад должен быть элементом единого экологического каркаса города, в этом случае можно реально рассчитывать на устойчивость сада, который становиться полноценным элементом городской садово-парковой системы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Антюфеев Ф.В.* Большой Волгоград стоимостью сто миллиардов рублей // Социология города. 2008. №1. — С. 21–24.

2. *Птичникова Г.А.* Образ города-героя языком Сталинградского ампира: послевоенное восстановление Сталинграда// Социология города. 2010. — С. 28–36.

3. *Соколов И.И.* Анализ состояния территории юга России на основе методов пространственного планирования и их эффективного использования с учетом рекреационного потенциала // Интернет–Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. 2008. №1(5). — С. 4.

4. *Соколов И.И., Соколов А.И.* Система рекреационных территорий – основа экосистемы города // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. 2009. №15(34). — С. 234–239.

5. *Птичникова Г.А., Антюфеева О.А.* Материальное обозначение культурной памяти в пространстве города: сохранение и использование архитектурно-археологических памятников (на примере памятников римско-византийской культуры Сербии) //Социология города. 2011. №3. — С. 3–9.

Д.Н. Симончук

СТАТИСТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ВЛАЖНОСТИ ГРУНТА ПРИ СООРУЖЕНИИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Предложена методика статистического контроля влажности грунтов при сооружении земляного полотна автомобильных дорог.

Исследования показали [1, 2], что достоверность существующих методов контроля качества работ находится в пределах 25–64% для разных контролируемых параметров. Таким образом, в 65–36% случаев контроль недостоверен, что приводит к неверной оценке качества производимых работ.

Статистические методы позволяют сократить объем контроля и обеспечить достоверность его результатов. Сокращение достигается за счет математического планирования его целесообразного объема, а повышение достоверности – за счет перехода на контроль выборочных участков или точек, назначенных по закону случайных чисел с последующей статистической обработкой результатов контроля.

Принципиальное значение для обоснования математического аппарата контроля качества имеет закон распределения случайной величины, т.е. толщины, ширины, ровности и т.п. Все классические методы контроля качества базируются на законе нормально распределения [1, 3].

Для подбора закона распределения влажности грунта при сооружении земляного полотна выполнен статистический анализ данных о влажности супеси при сооружении земляного полотна автомобильной дороги Самара–Энгельс–Волгоград–п. Победа–с. Солдатское Степное» в Быковском районе Волгоградской области. Пробы грунта отбирались в процессе укатки земляного полотна. Влажность грунта определялась в строительной лаборатории Быковского ДРСУ термостатический методом согласно ГОСТ 5180-84. Статистическая обработка 38 значений влажности грунта приведена на рис 1. Проверка на X_i^2–тест показала, что влажность грунта подчинена нормальному закону распределения (X_i^2 =0,99). Поэтому для статистического контроля влажности грунта в технологическим процессе можно использовать нормальный закон распределения контролируемой величины:

$$f(w)=\frac{1}{\sigma_w\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{W-W_{\text{ср}}}{\sigma_w}\right)^2}, \qquad (1)$$

где $W_{\text{ср}}$ — математическое ожидание влажности грунта; σ_w — среднеквадратическое отклонение случайной величины *W.*

Основными положениями достоверного контроля качества влажности грунтов служит установление необходимого объема контроля измерений и выбора мест их проведения.

Размер выборки (объем контроля) обосновывается с использованием формулы Чебышева:

$$n = \left(\frac{tC_v}{\rho} \right)^2, \qquad (2)$$

где n — необходимое число испытаний в выборки; C_v — коэффициент вариации влажности грунта; t — нормируемое отклонение, которое определяется в зависимости от доверительной вероятности или категории дороги, числа испытаний и вида ограничений; ρ – показатель точности измерения влажности.

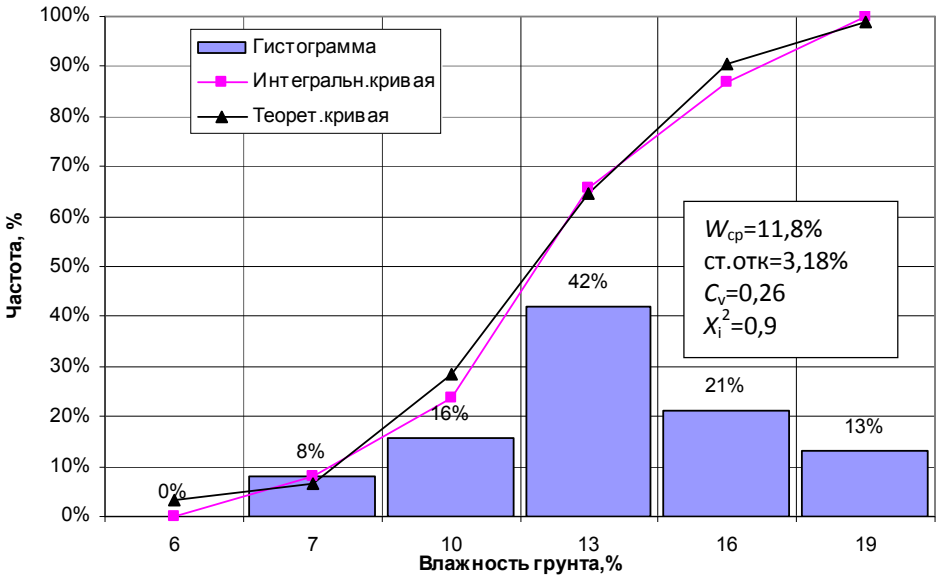


Рис. 1 Гистограмма распределения влажности супеси при сооружении земляного полотна

Анализ формулы показывает, что с увеличением неоднородности параметра C_v объем контроля резко возрастает. Для разных технологических параметров и категории дороги нужна разная степень достоверности контроля, а, следовательно, и объем выборки, т.е. с повышением важности технологического параметра увеличивается необходимое число замеров. Показатель точности измерений определяется по формуле:

$$\rho = \frac{\Delta}{W_{ср}}, \qquad (3)$$

где Δ — допустимое отклонение среднего значения параметра или абсолютная ошибка метода измерения; $W_{ср}$ — среднее значение влажности грунта в процессе сооружения земляного полона.

Чем меньше допуски по отклонению, тем больше размер выборки. Кроме того, показатель точности зависит от метода измерения и применяемых приборов. При контроле влажности грунта в процессе сооружения земляного полотна (перед началом уплотнения) достаточно использовать значения допустимых отклонений от оптимальной влажности грунта. Исследованиями ряда ученых [2] установлено, что обеспечение требуемого коэффициента уплотнения грунта возможно в пределах допустимых значений, зависящих от типа грунта и требуемого коэффициента уплотнения (табл. 1).

Таблица 1

Допустимый коэффициент увлажнения глинистых грунтов

Грунт	$K_y = W/W_{опт}$ (в долях от оптимальной) при коэффициенте уплотнения		
	1,00–0,98	0,95	0,90
Супеси легкие	0,9–1,2	0,8–1,3	0,7–1,40
Суглинки легкие пылеватые и супеси пылеватые	0,92–1,15	0,90–1,25	0,85–1,35
Глины, суглинки тяжелые и суглинки тяжелые пылеватые	0,95–1,10	0,92–1,20	0,87–1,30

Примечание. При составлении таблица использование данные СоюздорНИИ

На основе данных СоюздорНИИ представляется возможным определить точность по результатам лабораторных испытаний грунта перед началом производства земляных работ в приборе стандартного уплотнения. При расчете показателя точности использованы минимально-допустимые отклонения влажности (табл. 2).

Показатели точности измерений влажности грунтов приведены в табл. 3.

Необходимый объем определений влажности приведен в табл. 4.

Таблица 2

Допустимые отклонения влажности грунтов

Оптимальная влажность грунта, $W_{ср}$, %	Допустимые отклонения, %		
	K_y =1,0-0,98	K_y =0,95	K_y =0,9
Супесь легкая			
11	1,1	2,2	3,3
12	1,2	2,4	3,6
13	1,3	2,6	3,9
14	1,4	2,8	4,2
15	1,5	3	4,5
Суглинок легкой, супесь тяжелая			
13	1,04	1,3	1,95
14	1,12	1,4	2,1
15	1,2	1,5	2,25
16	1,28	1,6	2,4
17	1,36	1,7	2,55
18	1,44	1,8	2,7
Глины, суглинки тяжелые			
17	0,85	1,36	2,21
18	0,9	1,44	2,34
19	0,95	1,52	2,47
20	1,0	1,6	2,6
21	1,05	1,68	2,73
22	1,1	1,76	2,86
23	1,15	1,84	2,99

Таблица 3

Показатели точности измерений влажности грунтов

Грунт	Показатели точности измерений		
	K_y =1,0-0,98	K_y =0,95	K_y =0,9
Супесь легкая	0,1	0,2	0,3
Суглинок легкой, супесь тяжелая	0,08	0,1	0,15
Глины, суглинки тяжелые	0,05	0,08	0,13

Таблица 4

Необходимый объем замеров влажности грунтов

Коэффициент вариации Cv	Минимальный объем замеров		
	K_y =1,0–0,98	K_y =0,95	K_y =0,9
Супесь легкая			
0,1	3	1	1
0,2	12	3	1
Суглинок легкой, супесь тяжелая			
0,1	5	3	1
0,2	19	12	5
Глины, суглинки тяжелые			
0,1	12	5	2
0,2	49	5	2

Второй важный аспект контроля – планирование мест проведения измерений. Согласно положениям теории вероятностей, необходимая достоверность контроля может быть лишь при случайном их выборе. Для соблюдения принципа случайности можно использовать табличную форму случайных чисел, с помощью которой ликвидируется всякая возможность применения некорректности при назначении проведения испытаний.

При выборе мест проведения испытаний необходимо руководствоваться следующим порядком:

1. Контролируемый участок разбивают на зоны с учетом ее протяженности. Так при протяженности участка до 300 м независимо от его ширины участок разбивают на 20 равных по длине, каждый из которых делится на 5 частей в поперечном направлении. При протяженности участка более 300 м и ширине отсыпаемого слоя:

1.1. до 7 м. контролируемый участок разбивают на 100 равных участков по длине;

1.2. от 7 до 14м контролируемый участок разбивают на 50 равных участков по длине, каждый из которых делится пополам в поперечном сечении

1.3. более 14м контролируемый участок разбивают на 33 равных участка по длине, каждый из которых делится на 3 участка в поперечном сечении

2. Полученные зоны нумеруются двузначными числами от 00 до 99 (для удобства можно делать на схеме участка)

3. По таблице случайных чисел произвольно выбирается первая пара чисел, которые обозначают номера секций для измерений. Общее число пар должно соответствовать необходимому числу измерений. Избранные секции наносятся на план участка, по которому составляется маршрут контроля.

Предложенный подход к оперативному контролю влажности грунтов позволяет обеспечить качественное уплотнение земляного полотна в засушливых условиях Волгоградской области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Алексиков С.В., Цыганов Р.Я.* Вероятностные методы оценки дорожно-климатических условий : учеб. пособие. – Волгоград : ВолгГАСА, 2001. — 40 с.

2. *Алексиков С.В.* Сооружение полотна автомобильных дорог из грунтов повышенной влажности с их естественным просушиванием : дис. … канд. тех. наук. – Омск, 1984. — 213 с.

3. *Вентцель Е.С.* Теория вероятностей. – М.: Наука, 1969. — 576 с.

А.В. Славин, С.А. Крюков

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИЗНОСА АБРАЗИВНОГО КРУГА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СВОЙСТВ И СОСТАВОВ СОЖ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Экспериментально установлена зависимость между параметром шлифовального круга – «число контактов с обрабатываемым материалом» и износом инструмента.

Непрерывное удаление припуска при шлифовании обеспечивается при условии поддержания в оптимальном состоянии поверхностного слоя инструмента в контакте «круг–деталь». В понятие оптимального состояния рабочей поверхности шлифовального круга входит комплекс показателей: число, распределение, геометрия абразивных зерен. Действие СОЖ на процесс шлифования сводится к влиянию на указанные показатели, которые зависят от вида обработки: черновая, чистовая. В условиях автоматизированного производства поддержание оптимальной режущей способности инструмента достигается принудительной правкой после каждой второй, третьей детали. Поэтому в данном случае износ инструмента в течение цикла обработки несопоставим по величине с толщиной слоя абразивного композита, удаляемого правящим инструментом. СОЖ в данном случае оказывает действие на характер контактного взаимодействия инструмента и заготовки, которое можно свести к непрерывному удалению шлама, предотвращающее заполнение им межзеренного пространства и нивелирование рельефа инструмента. При размерной обработке сложнопрофильных поверхностей: резьбошлифование, глубинное шлифование требуется в течение цикла обработки требуется поддерживать неизменными, наряду с микрогеометрическими параметрами профиля круга его макрогеометрические характерные формы. Действие СОЖ в данном случае следует рассматривать как влияние на объемное разрушение абразивного композита, приводящее к изменению геометрии профиля круга, например при резьбошлифовании.

В рамках предлагаемых соображений о характере изнашивании абразивного инструмента при шлифовании рассмотрим механизм действия СОЖ.

Шлифование деталей в автоматизированном производстве с принудительной правкой инструмента требует применения СОЖ, минимизирующих налипание микростружки на абразивные зерна и межзеренное пространство. Операции шлифования, где необходимо поддержание на определенном уровне макрогеометрии режущего профиля круга, могут реализовываться при охлаждении СОЖ, сводящими к минимуму износ круга.

Несколько другие свойства должна иметь СОЖ для операций шлифования, где необходимо на протяжении цикла обработки поддерживать неизменными макро-

геометрические параметры шлифовального круга, т.е. когда речь идет об объемном разрушении абразивного композита. Рассмотрим данный случай.

В рамках кинетической теории разрушение композиционных материалов происходит по достижении критического напряжения, мерой которого является критический коэффициент напряжений [1]:

$$K_{IC} = \lambda_1 \left(-1 - \Pi\right) K_{IC_0} + \lambda_2 \Pi \sigma_C \sqrt{d_0}\ , \tag{1}$$

где λ_1 и λ_2 — константы; Π — объёмная доля пор в композите; d_0 — средний диаметр пор; K_{IC} и K_{IC_0} — вязкость разрушения и прочность связующего материала.

В зависимость (1) входят параметры d_0 и Π, характеризующие структуру абразивного композита, и параметры, определяющие его прочность K_{IC} и K_{IC_0} [2]. Действия СОЖ на структурные параметры композита маловероятны, а вот на вязкость разрушения и прочность связки вполне допустимы.

Многочисленными исследованиями установлено, что СОЖ, взаимодействуя с абразивным инструментом на керамической связке, вызывает понижение его твердости на 2 – 3 степени, интенсифицирует износ. В связи с этим определяющим влиянием на интенсивность разрушения абразивного композита в процессе его эксплуатации будет динамика контактных взаимодействий круга и детали в зоне шлифования [3].

Сила, действующая на абразивное зерно, перемещающееся в тончайшем слое вязкопластического металла может быть найдена из зависимости [4]:

$$F_{\text{а.з.}} = k_f \frac{\mu_{\text{мет.}} U_{\text{а}}^2}{2} \cdot S\ , \tag{2}$$

где k_f — коэффициент формы; $U_{\text{а}}$ — скорость перемещения абразивного круга; $\mu_{\text{мет.}}$ — вязкость металла; S — площадь контакта.

Число режущих зерен P_C определяется из уравнения:

$$P_C = \frac{B_x^2 - 0{,}33 B_x^2 - B_x \overline{H}\left[0{,}667 - \overline{H} - 0{,}667\left(1 - \overline{H}\right)\sqrt{1 - \overline{H}}\right]}{B_x\left(2B_x - B_x^2 - \overline{H}\right)}\ , \tag{3}$$

где B_x – кинематический параметр; $\overline{H}$ — средняя разновысотность абразивных зерен.

Сила, действующая на контактирующий с обрабатываемым металлом слой абразивного композита, будет равна:

$$F_\Sigma = k_f \left(\frac{\mu_{\text{мет.}} U_{\text{а}} S}{2}\right) \cdot p_C\ . \tag{4}$$

Следует заметить, что F_Σ имеет пульсирующий характер, обусловленный вращением шлифовального круга. Наличие знакопеременных высокочастотных колебаний шлифовального круга служит источником возникновения усталостных трещин в мостиках связки, удерживающих абразивные зерна. Периодическое накопление деформаций в микрообъемах композита, находящегося в контакте с обрабатываемым металлом, вызывает развитие сети микротрещин, приводящее к разрушению твердого тела.

Результирующая тангенциальной и радиальной сил изменяет свое направление и величину со скоростью вращения шлифовального круга. Положим, что основной при-

чиной разрушения круга при шлифовании является малоцикловая усталость, и число циклов до разрушения определим из зависимости, аналогичной уравнению Коффина:

$$N = \left(\frac{\varepsilon_0}{\varepsilon}\right)^t, \tag{5}$$

где ε — текущее значение деформации; ε_0 — значение деформации, при котором происходит разрушение композита; t — показатель степени, зависящий от свойств составляющих композита.

Определим величину деформации композита, соответствующую его разрушению под действием возникающего в контакте «круг-деталь» напряжения [5]:

$$\varepsilon_0 = \frac{3-\Theta(1-\Theta)}{36\mu_{\text{абр.}}(1-\Theta)^2}\left(\frac{\Theta}{1-\Theta}+4\right)\tau, \tag{6}$$

где $\mu_{\text{абр.}}$ — модуль упругости связки абразивного композита; Θ — пористость композита; τ — действующее напряжение.

Разрушение композита происходит при условии, что действующее на него напряжение достигает величины критического. После подстановок и преобразований получим:

$$\varepsilon_0 = \frac{3-П(1-П)}{36\mu_{\text{абр.}}(1-П)^2}\left(\frac{П}{1-П}+4\right)\cdot\left[\lambda_1(1-П)K_{IC_0}+\lambda_2 П\sigma_C\sqrt{d_0}\right]. \tag{7}$$

Величина текущего значения деформации абразивного композита определяется из зависимости:

$$\varepsilon = \frac{3-П(1-П)}{36\mu_{\text{абр.}}(1-П)^2}\left(\frac{П}{1-П}+4\right)\cdot\left[k_f\frac{\mu_{\text{мет.}}U_{\text{а}}}{2}\right]p_C. \tag{8}$$

После соответствующих подстановок выражение для определения числа циклов нагружения композита до его разрушения при шлифовании будет иметь вид:

$$N = \left(\frac{\lambda_1(1-П)K_{IC_0}+\lambda_2 П\sigma_{\text{C}}\sqrt{d_0}}{\left[k_f\frac{\mu_{\text{мет.}}U_{\text{а}}}{2}\right]p_C}\right)^t. \tag{9}$$

Увеличение N может быть достигнуто за счет повышения вязкости разрушения и прочности связки, уменьшения вязкости обрабатываемого металла и количества режущих абразивных зерен. Анализ показывает, что количество режущих зерен p_C уменьшается с увеличением пористости композита.

Влияние СОЖ на износ абразивного инструмента будет выражаться в изменении условий фрикционного контакта абразивного зерна и металла, которые сводятся к действию среды на коэффициент трения пары «абразив–металл» и адгезию микрочастиц обрабатываемого материала. Минимизация коэффициента трения пары «абразив–металл» и адгезии микростружек к зерну снижает тангенциальную составляющую силы шлифования.

В результате проведенных экспериментов были получены данные, которые представлены в графическом виде.

Износ абразивного инструмента возрастает с увеличением скорости шлифования всех исследуемых металлов (рис. 1).

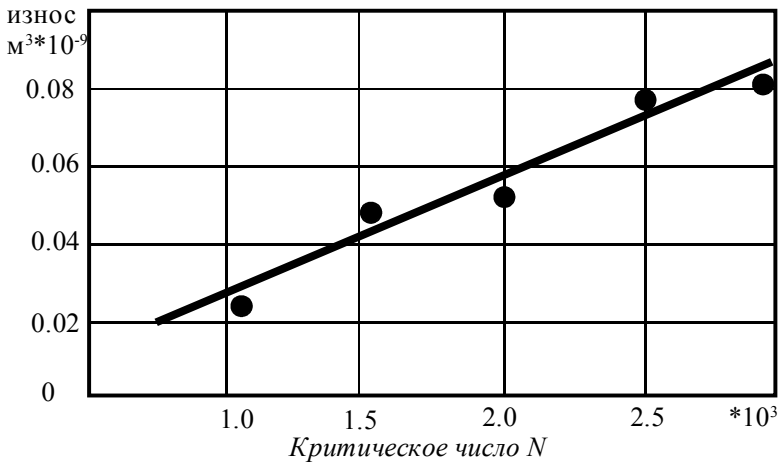


Рис. 1. Влияние критического числа контактов шлифовального круга с обрабатываемым металлом ШХ15 на износ инструмента 63С25СМ2К при работе с СОЖ ИХП45Э – 5% концентрации

Отмечается влияние состава СОЖ на износ абразивного инструмента. Положительно применение СОЖ, минимизирующих эффект налипания микростружек на абразивное зерно за счет создания экранирующих пленок. СОЖ, имеющие минимальную работу выхода валентного электрона, обеспечивающие минимальное значение предельного напряжения сдвига системы, состоящей из жидкости и продуктов диспергирования, при максимальной эффективной вязкости для всех обрабатываемых металлов, способствуют уменьшению износа инструмента.

Экспериментально показано, что между критическим числом контактов шлифовального круга с обрабатываемым металлом и износом инструмента существует линейная зависимость. Таким образом, представляется возможным использовать предложенную зависимость в качестве критерия, прогнозирующего износ инструмента с учетом характеристик обрабатываемого металла, кинематики процесса, состава СОЖ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Шумячер В.М., Славин А.В.* Механо-химические принципы управления процессом абразивной обработки с помощью СОТС. Сб. материалов Всероссийской научн.-техн. конференции «Новые химические технологии: производство и применение». Иваново, 2004.

2. *Латышев В.Н.* Повышение эффективности СОЖ. Изд-во «Машиностроение, М., 1975.

3. *Ефимов В.В.* Научные основы техники подачи СОЖ при шлифовании. Изд-во Саратовского Университета, Саратов, 1985.

4. *Левич В.Г.* Физико-химическая гидродинамика. Государственное изд-во физико-математической литературы. – М., 1959.

5. *Попов С.А., Соколова Л.С.* Статистические характеристики рабочей поверхности абразивных инструментов. Вероятностно-статистические основы процессов шлифования и доводки. Изд-во ЛГУ, Л., 1974.

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

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОМПОЗИЦИИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ УГЛЕРОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Волжский институт строительства и технологий,
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

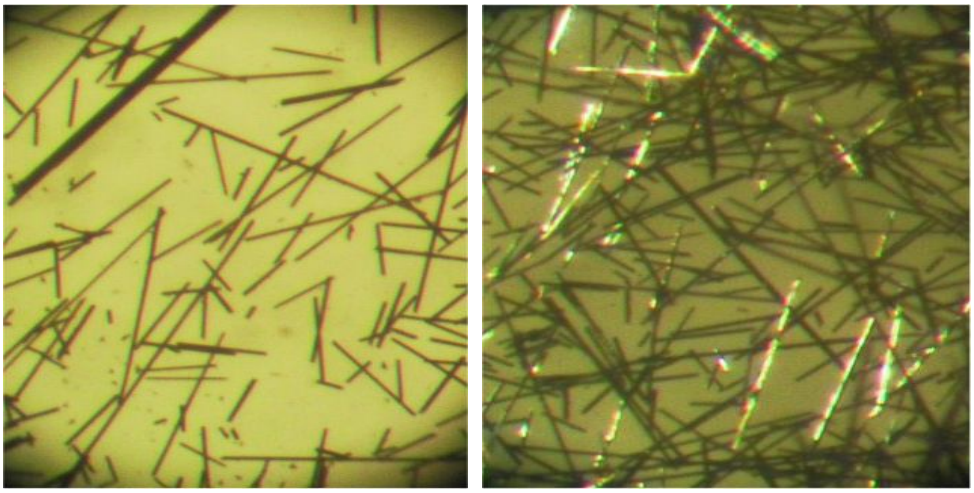
Приведены результаты исследования модифицированных строительных композиций. В качестве модификатора предложено углеродное волокно, как синтетическая фибра, обеспечивающая упрочнение композита.

Актуальным направлением в получении бетонов нового поколения, отличающихся более широкими функциональными возможностями, является применение комплексного дисперсного армирования, рассматриваемого как средство торможения трещинообразования в бетоне на соответствующих структурных уровнях различного масштаба. Мировой опыт показывает, что перспективным направлением в строительной индустрии является применение бетона с микроармированием синтетическим волокном для конструкций различного назначения, в частности, для воспринимающих различного рода нагрузки железобетонных пространственных конструкций. Микроармирование синтетическими волокнами цементной матрицы предварительно напряженного железобетона рассматривается авторами многих работ как способ создания бетонных конструкций, способных воспринимать длительные изгибающие и растягивающие напряжения и динамические нагрузки, сопротивляться образованию трещин.

Исследования по разработке строительных композиций нового поколения, модифицированных углеродными материалами, являются перспективным направлением. Вводимые в бетонную смесь тонкодисперсные добавки углеволокна позволяют придать новые свойства цементному камню и бетону в целом, существенно повысить его показатели за счет энергии взаимодействия на межфазных границах. Вводимые добавки углеволокна существенно модифицируют структуру цементного камня и его контактные зоны с наполнителем. Увеличение прочности композитов за счет введения углеродных материалов практически не зависит от активности вяжущего, прирост прочности может составлять до 15–20 МПа, а для цементного камня – 0,8–1,5 МПа. Для низкомарочных мелкозернистых бетонов это может соответствовать почти двукратному упрочнению, а для высокомарочных составляет 25–30 процентов от исходной прочности. Оптимальным является дозировка углеволокна около 0,05 процента от массы цемента. Исследования ведутся по оценке прочности композиции, усадки и усадочной трещиностойкости бетоных систем с многоуровневым дисперсным армированием.

Определенный интерес представляют отходы производства препергов – композиционных материалов-полуфабрикатов, которые получают путем пропитки армирующей волокнистой основы (углеполотно) равномерно распределенными полимерными связующими. Углеродное волокно сегодня производят чаще всего из полиакрилонитрилового волокна путем окислительного пиролиза и стабилизации в инертном газе. При этом полиакрилонитрил (ПАН) подвергается сложной многоступенчатой обработке на специальных производственных линиях. В зависимости от вариантов обработки, получается углеволокно с той или иной плотностью, прочностью и упругостью, из которого затем делают нити. Углеволокно соединяют в пучки по несколько тысяч нитей в каждом, непрерывные жгуты, собранны в ленты, ровинги

или нити, ткани. При формировании определенного размера углеволоконных материалов перед пропиткой полимерным связующим образуются обрезки углеродного материала, которые используются нами в качестве армирующего элемента цементных композиций (рис. 1) [1].



а) *б)*

Рис. 1. Обрезки углеродного материала (МБС-9 (3,3–100,8Х))

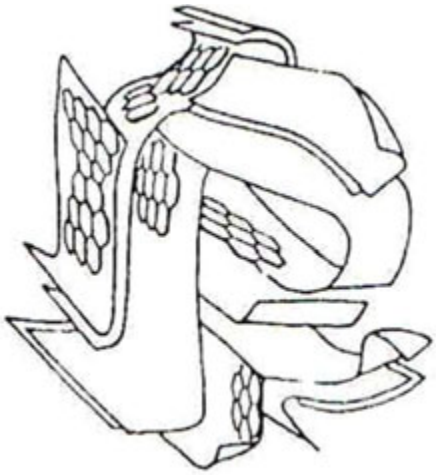
Углеродным волокнистым материалам присущи такие уникальные свойства, как развитая активная поверхность, обеспечивающая сочетание фильтрующих и сорбционных свойств с высокими кинетическими характеристиками, развитая и регулируемая в широких пределах пористость, хорошая электрическая проводимость, термическая и радиационная стойкость [2]. Волокна имеют трубчатую структуру, характеризующуюся структурными слоями из атомов углерода – гексогональные плоскости параллельны и одинаково удалены друг от друга. Но в тоже время они беспорядочно ориентированы в направлении, перпендикулярным базисным плоскостям (рис. 2).

Базисные плоскости распологаются параллельно оси волокна, состоят из микробибрилл, образующих ленты. Микрофибриллы связаны по ширине и длинне переходящими из одной фибриллы в другую слоями (рис. 2). Структуру называют «комка мятой бумаги». Микрофибриллы объединяются в более крупные образования, длина которых достигает 100 нм, а поперечный размер составляет 50–70 нм [2]. По данным рентгеноструктурного анализа и электронной микроскопии волокно состоит из областей когерентного рассеяния кристаллов, размер которых варьируется от двух до нескольких десятков нанометров и сильно зависит от типа полимерного сырья, условий стабилизации и температурной обработки при производстве углеволокна. Пространство между этими упорядоченными областями заполнено аморфным углеродом. Между несоприкасающимися частицами обнаруживаются поры размером 4–10 нм, после обработки микропоры имеют размер 0,4–0,6 нм. Их количество возрастает в ходе активации вследствии выгорания отдельных слоев и частиц до 0,6–0,1,25 нм и более [2].

Синтетическая фибра (углеволокно) обеспечивает трехмерное упрочнение бетона по сравнению с традиционной арматурой, которая обеспечивает лишь двухмерное упрочнение, увеличивает сопротивление цементного камня изгибающим нагрузкам. С применением синтетического волокна повышается долговечность материала, понижается усадочная деформация, значительно возрастает трещиностойкость, ударная вязкость. Дисперснообъемное микроармирование строительных композиций позволяет значительно уменьшить общий вес строительных конструкций за счёт

уменьшения сечения при неизменных прочностных показателях, что способствует решению основных проблем, возникающих при строительстве на слабых грунтах, а также вопросы экономии сырьевых, энергетических и трудовых ресурсов.

а)



б)

Рис. 2. Структура углеволокна

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Соловьева Т.А., Пушкарская О.Ю., Акчурин Т.К.* 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. Изд-во ВолгГАСУ, Волгоград, 2012.

2. *Земскова Л.А., Шевелева И.В.* Модифицированные сорбционно-активные углеродные волокнистые материалы. Рос. Хим. Ж (Ж. Рос. Хим. Об-ва им. Д.И. Менделева) № 5, Т. XLVIII, 2004.

Ю.В. Спиридонова, Н.В. Коростелева

К ВОПРОСУ АКТУАЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПАРК-ОТЕЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрен туристический потенциал города Волгограда и обозначены основные проблемы его развития.

Волгоград является одним из крупнейших городов Южного Федерального региона, крупным промышленным узлом, историческим центром (притом не только воинской славы) и обладает огромным рекреационным потенциалом. Причин для его посещения, как мы видим, достаточно, а вот возможностей в разы меньше. Ведь люди приезжают сюда с деловыми целями, туристическими и познавательными. Волгоградская область, например, располагает огромными природными ресурсами, здесь много возможностей для рыбалки, охоты, агротуризма. Помимо этого, имеются памятники старины и древности, паломнические объекты. Большое количество промышленных предприятий на территории Волгограда обуславливает деловой туризм, а памятники

истории и архитектуры в самом городе – познавательный (здесь и мемориальный комплекс «Мамаев курган», и музей «Панорама» и Казанский Собор, и этнографические музей «Старая Сарепта», и т.д.)

Еще одной предпосылкой для развития гостиничного хозяйства города Волгограда может быть вопрос проведения Чемпионата мира по футболу в 2018 году в Волгограде. Он вошел в список из 14 городов России, которые имеют шанс принять первенство планеты в случае, если FIFA удовлетворит заявку нашей страны на проведение этих соревнований. Данное мероприятие требует развития спортивной и гостиничной инфраструктуры города.

Как мы видим предпосылок для развития туристической инфраструктуры более чем достаточно, однако поступательному развитию индустрии туризма и гостеприимства в Волгоградской области мешает не только отсутствие интереса со стороны государственных структур, но и наличие серьезных проблем комплексного характера.

Основной проблемой сдерживающей развитие туризма в Волгоградской области является низкий уровень развития туристической инфраструктуры региона. Речь идет не только об отсутствии элементарных дорог высокого качества (эта проблема является наиболее актуальной для Волгограда), но и об отсутствии надлежащего транспортного обеспечения на территории Волгоградской области. Подвижной состав большинства транспортных предприятий региона (в первую очередь автобусных) оставляет желать лучшего. Большинство автобусов выполняющих междугородние рейсы внутри страны представляют собой машины иностранного производства, находящиеся в эксплуатации двадцать и более лет. Все это ведет к снижению уровня безопасности туристов, а как следствие и к сокращению туристских потоков.

Важным показателем развития индустрии туризма в регионе является наличие качественного современного аэропорта международного класса. Наличие аэропорта в городе способствует интенсификации туристских потоков. К большому сожалению, существующий в Волгограде аэропорт не отвечает современным требованиям качества и нуждается в скорейшей модернизации технической базы. Наличие развитой транспортной индустрии и инфраструктуры в регионе является обязательным условием для качественного развития туризма.

Другой серьезной проблемой является отсутствие в Волгограде и области качественных гостиниц туристического класса, то есть категории 2-3 звезды. Основные гостиницы города (Волгоград, Интурист, Южная, Октябрьская и Олимпия) хоть и позиционируют себя так предприятия размещения именно этого уровня, к сожалению, не соответствуют европейским требования, предъявляемым к гостиницам этой категории. Несоответствие касается не только уровня обслуживания в данных гостиницах, но и ценового фактора. Проведя сравнительный анализ ценового уровня гостиниц в Волгограде, Лондоне и Риме, выяснилось, что средний ценовой уровень в гостиницах той же категории в столицах Великобритании и Италии лишь не намного выше, чем в гостиницах Волгограда. Средняя цена за ночь в гостиницах Рима составила 56 евро, в гостиницах Лондона – 59 евро, в то время как стоимость гостиницы в Волгограде составляет 51 евро за одну ночь. Статусное сравнение этих трех городов видится нецелесообразным, для того, чтобы понять, что разница в ценах несоизмерима с их туристическими возможностями и ресурсами. Таким образом, гостиницы Волгограда и Волгоградской области целесообразней отнести к некатегорийным средствам коллективного размещения.

Отсутствие гостиниц среднего и высокого уровня, а так же очевидное завышение цен на услуги имеющихся средств размещения являются далеко не единственной проблемой. Проведя анализ посещаемости города, мы получили следующие цифры: наименьшее годовое число посетителей за последние 5 лет составило около 460000 человек (данные на 2011 год), а общая вместимость средств размещения города составила 3466 человек. В связи с таким положением дела, находит свое объяснение ценовая ситуация. У туристов просто нет выбора, поэтому им приходится переплачивать за места в гостиничных номерах, не говоря уже об услугах. А большей части приезжих просто негде остановиться, потому как потребность в местах не обеспечивается и на треть.

Но и это ещё не последняя проблема в структуре средств размещения.

Большинство из них находятся в центральной части города и прилегающих районах (Дзержинский и Ворошиловский). Учитывая географические особенности Волгограда, можно смело говорить о неравномерности размещения гостиниц по городу. Но ведь большое количество гостей приезжает с деловыми целями на предприятия, расположенные в различных районах.

Исходя из вышесказанного, мы можем сделать вывод, что предпосылок к развитию туристической инфраструктуры в Волгограде очень большое количество. Можно даже сказать, что это не столько желательное для нашего города, сколько необходимое преобразование.

Одним из возможных вариантов развития туристической инфраструктуры может стать строительство парк-отелей. Они достаточно распространены в нашей стране и за рубежом, и представляют собой гостиничные комплексы с обширными прилегающими благоустроенными и озелененными территориями от 5 до 15 га. Почти в каждом крупном городе имеется такой объект. Считаем, что в Волгограде он тоже будет весьма актуален: во-первых, для развития туристической инфраструктуры города, во-вторых, для организации мест отдыха горожан, т.к. в нашем городе довольно остро стоит вопрос нехватки благоустроенных парков. А территория парк-отеля может послужить прекрасным местом для проведения свободного времени, так как это целый комплекс разного рода спортивных и досуговых сооружений. Как правило, вся прилегающая территория разделяется на функциональную зону (парковки, гаражи, площадки) и на зону отдыха.

Существует большое количество вариантов организации прилегающих территорий, так, например, для азиатских гостиниц характерна расширенная зона тихого отдыха, для европейских, напротив – активного, а для старой Европы ещё и большое количество объектов садово-паркового искусства. В России стараются угодить всем гостям, разделяют территорию приблизительно в равных долях, создавая с одной стороны спортивные площадки, большие бары на открытом воздухе, танцплощадки, и тихие беседки, парки. В нашем городе объектов подобного типа попросту не существует, хотя желающих заняться любительским спортом или посидеть с детьми на чистом густом газоне хоть отбавляй, а зимой найти подходящую горку для катания просто невозможно. Для туристов наличие такого рода услуг тоже является немаловажным, тем более если это люди, приехавшие из-за рубежа, в данный гостиничный комплекс их привлечет, прежде всего, возможность узнать русские традиции отдыха, будь то вышеупомянутое катание на санках, или прогулка по небольшому вишневому саду, или поход в русскую баню.

Парк-отели ориентированы на удовлетворение запросов разного рода посетителей, сюда можно приехать с детьми, а вопрос семейного отдыха в Волгограде тоже стоит достаточно остро, можно приехать с деловыми целями, ведь здание гостиницы представляет собой обширный комплекс, предоставляющий конференц-услуги (залы, переговорные и совещательные комнаты), можно приехать для того чтобы просто отдохнуть от суеты и побыть на природе, не выезжая за город.

Что касается Чемпионата Мира по футболу, то глядя на перспективный участок строительства необходимых объектов, можно сказать, что он как нельзя лучше подходит для парк-отеля, т.к. здесь имеется достаточно большое количество свободных площадей. Более того, при размещении спортсменов, необходимо предусмотреть максимально комфортные условия.

Хочется так же сказать о том, что категорийность гостиниц напрямую зависит от благоустроенных прилегающих территорий. Но и сами гостиницы должны соответствовать международным стандартам. Предоставлять обширный набор дополнительных функций и качественное обслуживание, комфортабельные номера и обученный персонал.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что создание парк-отелей в Волгограде – одно из перспективных направлений развития туризма.

А.В. Старов, С.Ю. Калашников

ДИНАМИКА ПЛАСТИЧЕСКОЙ КРУГЛОЙ ПЛАСТИНКИ С ШАРНИРНО НЕПОДВИЖНЫМ ОПИРАНИЕМ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрена задача пластического деформирования круглых пластин с шарнирно неподвижным опиранием под действием ударной нагрузки с учетом физической и геометрической нелинейностей. Получены системы разрешающих уравнений, разработан алгоритм и программа численной реализации задачи на основе метода конечных разностей.

Исследование динамического поведения круглых пластинок при действии кратковременных нагрузок большой интенсивности, значительно превышающих несущую способность конструкции, является актуальной задачей динамической теории предельного сопротивления [1]. При этом возникает необходимость учета физической и геометрической нелинейностей вследствие появления больших пластических деформаций.

Решение подобных задач в упруго вязко пластической постановке с учетом волновых эффектов, зависимости предела текучести материала от скорости деформирования и других факторов на основе дискретных моделей (МКЭ, МКР и т.д.) связано с достаточно сложным алгоритмом численной реализации и вызывает необходимость оценки достоверности результатов [2].

В этом случае целесообразно использование модели жестко пластического тела, пренебрегающей упругими деформациями, при условии, что пластические деформации на порядок превышают упругие.

В работе [3] получено решение для круглых пластин и пологих оболочек вращения на осёнове линеаризации поверхности текучести и применении квазистатического механизма деформирования для решения динамических задач.

Рассмотрим постановку задачи на основе полной системы уравнений динамики пластических оболочек [4]. В момент времени $t=0$ к пластинке мгновенно прикладывается давление, превышающее предельную статическую нагрузку, и действует в течение времени $t=t_p$. Движение пластинки прекращается в момент времени $t=t_k$. Форма пластинки определяется величиной остаточных пластических деформаций. Целью исследования является оценка напряженно-деформированного состояния пластинки в каждый момент времени.

Уравнения движения для круглых пластинок в рамках теории Кармана в безразмерных координатах и переменных без учета сил инерции в тангенциальном направлении имеют следующий вид:

$$\left.\begin{aligned} & n_2=\frac{\partial}{\partial\rho}(\rho n_1), \quad \rho Q=m_2-\frac{\partial}{\partial\rho}(\rho m_1), \\ & \frac{\partial^2 w}{\partial t^2}=P(\rho)+\left(n_1\frac{\partial^2 w}{\partial\rho^2}+n_2\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial w}{\partial\rho}\right)-\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial}{\partial\rho}(\rho Q), \end{aligned}\right\} \tag{1}$$

где $w=2\overline{w}/h$, $u=4\overline{u}\rho_0/h^2$ — перемещения срединной поверхности; $\rho=\overline{\rho}/\rho_0$, ρ_0 — радиусы проекции произвольной точки и опорного контура; $n_i=\overline{N}_i/2\sigma_s h$, $m_i=\overline{M}_i/\sigma_s h^2$ — мембранные и изгибные силовые факторы; $P=\overline{P}\rho_0^2/\sigma_s h^2$, $Q=\overline{Q}\rho_0^2/\sigma_s h^2$ — действующее давление и поперечная сила; $t=\overline{t}\cdot\sqrt{2\sigma_s h/\gamma\rho_0^2}$, σ_s

— безразмерное время и предел текучести материала, принимается не зависящим от скорости пластического деформирования; $2h$, γ — толщина и масса пластинки на единицу площади; $i = 1, 2$ — индексы радиального и окружного направлений.

Граничные условия для шарнирно-неподвижного опирания:

$$m_1(0,t) = m_2(0,t),\ Q(0,t) = \frac{\partial w}{\partial \rho}(0,t) = 0,\ m_1(1,t) = w(1,t) = u(1,t) = 0.$$

Начальные условия:

$$w(\rho,0) = \dot{w}(\rho,0) = 0,\ u(\rho,0) = \dot{u}(\rho,0) = 0.$$

Учет взаимовлияния продольных усилий и изгибающих моментов выполнен на основе условия пластичности для сплошных однослойных оболочек [1]:

$$m_1^2 - m_1 m_2 + m_2^2 + n_1^2 - n_1 n_2 + n_2^2 = 1. \tag{2}$$

Заменим поверхность текучести (2) эквивалентными соотношениями:

$$m_1^2 - m_1 m_2 + m_2^2 = m,^2 \quad n_1^2 - n_1 n_2 + n_2^2 = n^2,\ \ m^2 + n^2 = 1. \tag{3}$$

Полагая $\frac{\partial m}{\partial \rho} = 0$, $\frac{\partial n}{\partial \rho} = 0$, получаем для первого уравнения системы (1) и второго уравнения системы (3) единственное решение $n_1 = n_2 = n$.

Скорости деформаций и скорости изменения кривизны срединной поверхности определяются соответственно следующими выражениями:

$$\left.\begin{aligned} &\dot{\varepsilon}_1 = \frac{h^2}{4\rho_0^2}\cdot\left(\frac{\partial \dot{u}}{\partial \rho} + \frac{\partial \dot{w}}{\partial \rho}\cdot\frac{\partial w}{\partial \rho}\right),\ \dot{\varepsilon}_2 = \frac{h^2}{4\rho_0^2}\cdot\frac{\dot{u}}{\rho}, \\ &\dot{\chi}_1 = -\frac{h}{2\rho_0^2}\cdot\frac{\partial^2 \dot{w}}{\partial \rho^2},\ \dot{\chi}_2 = -\frac{h}{2\rho_0^2}\cdot\frac{1}{\rho}\frac{\partial \dot{w}}{\partial \rho}. \end{aligned}\right\} \tag{4}$$

Мощность диссипации энергии в безразмерном виде

$$D = \int_0^1 \left(\dot{\varepsilon}_1 n_1 + \dot{\varepsilon}_2 n_2 + \dot{\chi}_1 m_1 + \dot{\chi}_2 m_2\right)\rho d\rho\ , \tag{5}$$

где $D = 2\bar{D}\rho_0^2 / \sigma_s h^3$, $\dot{\varepsilon}_i = 4\bar{\dot{\varepsilon}}_i \rho_0^2 / h^2$, $\dot{\chi}_i = 2\bar{\dot{\chi}}_i \rho_0^2 / h$ — безразмерные скорость диссипации, скорости деформаций и скорости изменения кривизны срединной поверхности.

Соотношения ассоциированного закона течения позволяют выразить изгибные силовые факторы через скорости изменения кривизны срединной поверхности:

$$m_1 = \frac{m(2\dot{\chi}_1 + \dot{\chi}_2)}{\sqrt{3\left(\dot{\chi}_1^2 + \dot{\chi}_1\dot{\chi}_2 + \dot{\chi}_2^2\right)}},\ m_2 = \frac{m(2\dot{\chi}_2 + \dot{\chi}_1)}{\sqrt{3\left(\dot{\chi}_1^2 + \dot{\chi}_1\dot{\chi}_2 + \dot{\chi}_2^2\right)}}. \tag{6}$$

Соотношение (5) с учетом (4) и (6) принимает вид

$$D = D^m + D^n = \frac{2m}{\sqrt{3}}\int_0^1 \sqrt{\dot{\chi}_1^2 + \dot{\chi}_1\dot{\chi}_2 + \dot{\chi}_2^2}\,\rho d\rho + n\int_0^1 \frac{\partial \dot{w}}{\partial \rho}\cdot\frac{\partial w}{\partial \rho}\rho d\rho\,. \tag{7}$$

Условие максимума скорости диссипации энергии позволяет получить зависимость между n и m:

$$\frac{\partial D}{\partial n}=0\,,\ \frac{n}{m}=\frac{\int\limits_0^1 \frac{\partial \dot{w}}{\partial \rho}\cdot\frac{\partial w}{\partial \rho}\rho d\rho}{\frac{2}{\sqrt{3}}\int\limits_0^1 \sqrt{\dot{\chi}_1^2+\dot{\chi}_1\dot{\chi}_2+\dot{\chi}_2^2}\rho d\rho}\,,\ m^2=1-n^2\,. \tag{8}$$

Интегрируя (5) по частям и составляя условие максимума скорости диссипации, можно получить другую формулу:

$$\frac{\partial D}{\partial n}=0\,,\ \frac{n}{m}=-\frac{\int\limits_0^1 \left(\frac{\partial^2 w}{\partial \rho^2}+\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial w}{\partial \rho}\right)\dot{w}\rho d\rho}{\int\limits_0^1 \frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial}{\partial \rho}\left[\vec{m}_2-\frac{\partial}{\partial \rho}\left(\rho\vec{m}_1\right)\right]\dot{w}\rho d\rho}\,,\ m^2=1-n^2\,, \tag{9}$$

где $\vec{m}_1=m_1/m$, $\vec{m}_2=m_2/m$ — нормированные векторы.

Зависимости (8) и (9) эквивалентны, но формула (9) предпочтительна, так как в нее не входят производные от скорости перемещений, которые могут терпеть разрывы.

Введением новой функции

$$\psi=\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial}{\partial \rho}\left(\rho Q\right)=\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial}{\partial \rho}\left[m_2-\frac{\partial}{\partial \rho}\left(\rho m_1\right)\right], \tag{10}$$

система уравнений (1) с учетом физических соотношений (6), условия пластичности (3) и зависимостей (8) или (9) сводится к нелинейному дифференциальному уравнению в частных производных

$$\frac{\partial^2 w}{\partial t^2}=P(\rho)+n\left(\frac{\partial^2 w}{\partial \rho^2}+\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial w}{\partial \rho}\right)-\psi\left(\rho,t\right). \tag{11}$$

Дифференцируя первое уравнение системы (3) по пространственной координате, найдем соотношение между производными:

$$\frac{\partial m_2}{\partial \rho}=-\frac{\partial m_1}{\partial \rho}\cdot\frac{2m_1-m_2}{2m_2-m_1}. \tag{12}$$

С учетом этого функция (10) примет вид

$$\psi=-\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial m_1}{\partial \rho}\left(2+k\right)-\frac{\partial^2 m_1}{\partial \rho^2},\quad k=\frac{2m_1-m_2}{2m_2-m_1}\,, \tag{13}$$

или

$$P_S\cdot m\cdot\vec{\psi}=-\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial \vec{m}_1}{\partial \rho}\left(2+k\right)-\frac{\partial^2 \vec{m}_1}{\partial \rho^2}\,, \tag{14}$$

где $\vec{\psi}, \vec{m}_1$ — нормированные векторы.

Заменим нагрузку $P = P(\rho)$ эквивалентной нагрузкой $P = P_0\vec{\psi}_0$. В соответствии с (11) в момент времени $t = 0 + \Delta t$, $\Delta t \to 0$, $n \to 0$, $w \to 0$:

$$\dot{w} = (P_0 - P_s)\vec{\psi}_0 \Delta t,\ P_S = \psi(0,0) = \psi_0(0).$$

Условие равенства мощностей заданной и приведенной нагрузок позволяет получить выражение для P_0

$$P_0 = \int_0^1 P(\rho)\vec{\psi}_0 \rho d\rho \cdot \left(\int_0^1 \vec{\psi}_0{}^2 \rho d\rho \right)^{-1}. \tag{15}$$

Определим $\psi(\rho)$ в момент времени $t = 0 + \Delta t$, $\Delta t \to 0$. Из уравнений (4) следует

$$\dot{\chi}_1 = -\frac{\partial^2 \dot{w}}{\partial \rho^2} = \frac{\partial^2 \psi_0}{\partial \rho^2}\Delta t,\ \dot{\chi}_2 = -\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial \dot{w}}{\partial \rho} = \frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial \psi_0}{\partial \rho}\Delta t.$$

Соотношение скоростей изменения кривизны срединной поверхности на основании ассоциированного закона течения имеют следующий вид:

$$\eta = \frac{\dot{\chi}_1}{\dot{\chi}_2} = \frac{\dfrac{\partial^2 \dot{w}}{\partial \rho^2}}{\dfrac{1}{\rho}\cdot\dfrac{\partial \dot{w}}{\partial \rho}} = \frac{2m_1 - m_2}{2m_2 - m_1} = k, \tag{16}$$

Из (13) и (16) следует система уравнений для определения поля радиальных изгибающих моментов и функции ψ_0 в момент времени $t = 0 + \Delta t$, $\Delta t \to 0$

$$\frac{\partial^2 \psi_0}{\partial \rho^2} = \frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial \psi_0}{\partial \rho}\cdot k,\ \frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial m_1}{\partial \rho}\cdot(2+k) + \frac{\partial^2 m_1}{\partial \rho^2} = -\psi_0. \tag{17}$$

Граничные условия для них:

$$m_1(0) = 1,\ m_1(1) = 0,\ \frac{\partial \psi_0}{\partial \rho}(0) = 0,\ \psi_0(1) = 0. \tag{18}$$

Система разрешающих уравнений (6), (8), (9), (11), (13), (14), с учетом (15), (16), (17) принимает вид

$$\frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = P_0\vec{\psi}_0 + n\left(\frac{\partial^2 w}{\partial \rho^2} + \frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial w}{\partial \rho}\right) - \frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial m_1}{\partial \rho}\cdot(2+k) + \frac{\partial^2 m_1}{\partial \rho^2}, \tag{19}$$

$$\frac{n}{m} = -\frac{\displaystyle\int_0^1 \left(\frac{\partial^2 w}{\partial \rho^2} + \frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial w}{\partial \rho}\right)\dot{w}\rho d\rho}{P_s \cdot \displaystyle\int_0^1 \vec{\psi}\dot{w}\rho d\rho},\ m^2 = 1 - n^2, \tag{20}$$

$$m_1 = \frac{m(2\eta+1)}{\sqrt{3(1+\eta+\eta^2)}},\ m_2 = \frac{m(\eta+2)}{\sqrt{3(1+\eta+\eta^2)}}. \tag{21}$$

Система уравнений решается дифференциально-разностным методом. В результате аппроксимации производных по пространственной координате конечно-разностными аналогами второго порядка точности система дифференциальных уравнений в частных производных сводится к системе обыкновенных дифференциальных уравнений, которая решается методом Рунге-Кутта четвертого порядка точности. Максимальные остаточные пластические деформации определяются из условия обращения в ноль скорости прогиба.

На рис. 1 представлены графики зависимости времени полной остановки пластинки t_k от времени действия нагрузки t_p.

На рис. 2, 3 представлены графики зависимости остаточного прогиба *w* и остаточного прогиба *w*/*P* в центре круглой пластинки от времени действия t_p нагрузки прямоугольного типа.

На рис.4 представлены эпюры остаточных пластических прогибов круглой пластинки в момент времени $t = t_k$, $t_p = 1{,}5$.

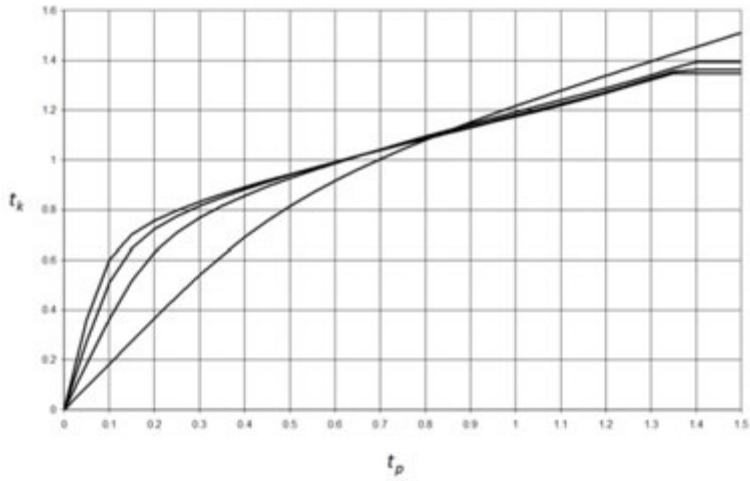


Рис. 1.Графики зависимости времени полной остановки пластинки t_k от времени действия нагрузки t_p

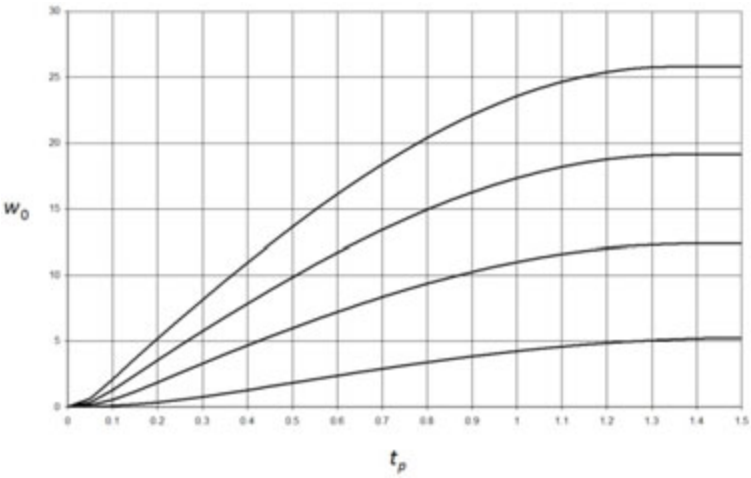


Рис. 2. Графики зависимости остаточного прогиба w_0 в центре круглой пластинки от времени действия t_p нагрузки прямоугольного типа

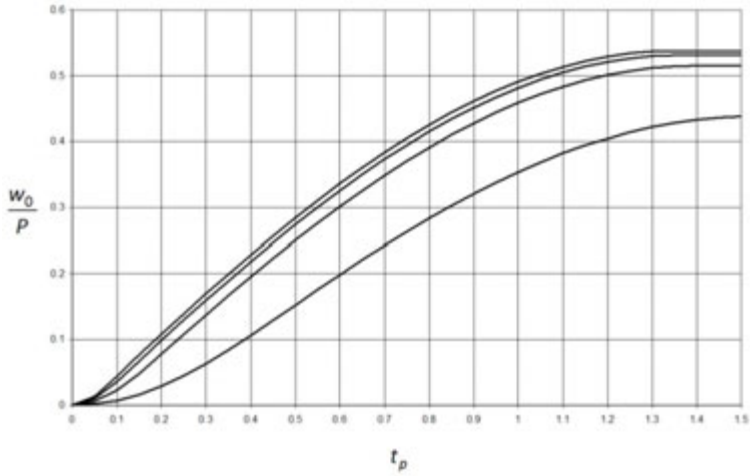


Рис. 3. Графики зависимости остаточного прогиба w_0/P
в центре круглой пластинки от времени действия нагрузки t_p

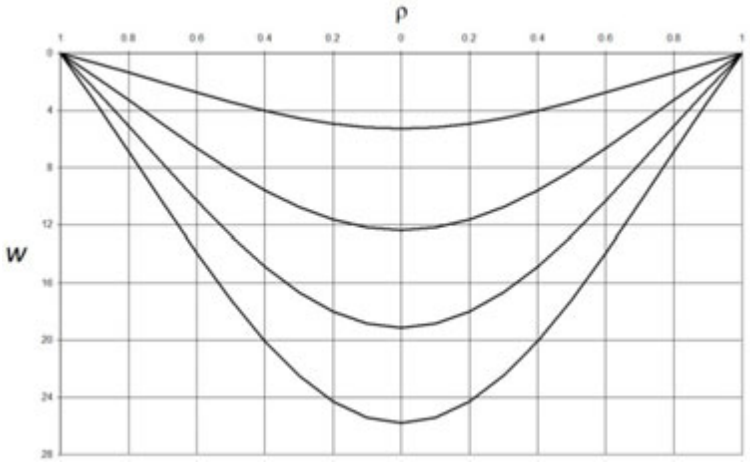


Рис. 4. Эпюры остаточных пластических прогибов w
круглой пластинки в момент времени $t = t_k$, $t_p = 1{,}5$.

Все графики получены для значений $P = 12, 24, 36, 48$.

Предложенная методика и алгоритм численной реализации для решения задач динамического деформирования круглых пластин на импульсивные и ударные нагрузки имеют как самостоятельное прикладное значение, так и могут быть использованы для тестирования результатов, полученных в программных комплексах на основе более сложных моделей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ерхов М.И.* Теория идеально пластических тел и конструкций. – М.: Наука, 1978. — 352 с.

2. *Кошур В.Д., Немировский Ю.В.* Континуальные и дискретные модели динамического деформирования элементов конструкций. – Новосибирск: Наука, 1990. — 198 с.

3. *Старов А.В.* Нестационарное нагружение идеально пластических осесимметричных пологих оболочек с учетом больших прогибов // Численные методы решения задач теории

упругости и пластичности : материалы XI Всесоюз. конф. – Новосибирск : ИТПМ СО АН СССР, 1990. — С. 207–211.

4. *Старов А.В.* Постановка задач и полная система уравнений динамического нагружения жесткопластических пологих оболочек вращения // Надежность и долговечность строительных конструкций и материалов : материалы III Междунар. науч.-техн. конф. – Волгоград, 2003. — С. 58–61.

А.В. Старов, С.Ю. Калашников

ПОЛНАЯ СИСТЕМА УРАВНЕНИЙ ДИНАМИЧЕСКОГО УДАРНОГО НАГРУЖЕНИЯ ЖЕСТКОПЛАСТИЧЕСКИХ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК ВРАЩЕНИЯ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Рассмотрена постановка задач пластического деформирования идеально пластических пологих оболочек вращения с шарнирным и жестким закреплением края под действием ударной нагрузки большой интенсивности с учетом больших прогибов.

Получена полная система разрешающих уравнений, предложен алгоритм численной реализации задачи на основе дифференциально-разностного метода.

Вопросы построения системы разрешающих уравнений теории идеально пластических оболочек вращения с учетом больших прогибов рассмотрены в работах [1, 2]. Линеаризация гиперповерхности текучести, построенной для оболочек со сплошным однослойным сечением в работе [3] в сочетании с дополнительными гипотезами о характере напряженного состояния позволили свести задачу к системе обыкновенных дифференциальных уравнений.

Рассмотрим задачу динамического воздействия нагрузками большой интенсивности на пологие оболочки вращения с учетом больших прогибов в более общей постановке на основе нелинейного условия пластичности [4].

Постановка задачи. В начальный момент времени к оболочке мгновенно прикладывается внутреннее давление, начальное значение которого значительно превышает несущую способность оболочки. В зависимости от интенсивности, длительности и формы импульса движение оболочки может состоять из фазы нагружения и фазы затухания.

Уравнения движения пологой оболочки в рамках теории Кармана имеют вид

$$\left.\begin{aligned} &\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=\frac{4\rho_0^2}{h^2\rho}\left[n_2-\frac{\partial}{\partial\rho}(\rho n_1)\right],\ \rho Q=m_2-\frac{\partial}{\partial\rho}(\rho m_1),\\ &\frac{\partial^2 w}{\partial t^2}=P(\rho,t)+\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial}{\partial\rho}\left[\rho n_1\left(\frac{\partial w}{\partial\rho}+\frac{\partial f}{\partial\rho}\right)\right]-\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial}{\partial\rho}(\rho Q),\end{aligned}\right\}\qquad(1)$$

где используются безразмерные координаты и переменные: $w=2\bar{w}/h$, $u=4\bar{u}\rho_0/h^2$ — перемещения срединной поверхности; $\rho=\bar{\rho}/\rho_0$ — радиус проекции произвольной точки; ρ_0 — радиус проекции точки на опорном контуре оболочки; $n_i=\bar{N}_i/2\sigma_s h$, $m_i=\bar{M}_i/\sigma_s h^2$ — мембранные и изгибные силовые факторы; $P=\bar{P}\rho_0^2/\sigma_s h^2$ — действующее внутреннее давление; $f=f(\rho)$ — уравнение срединной поверхности в безразмерных координатах; $f_0=2F_0/h$ — стрела подъема оболочки; $2h$ — толщина оболочки; $i=1,2$ — индексы радиального и окружного направле-

ний; $t = t\sqrt{2\sigma_s h/\gamma\rho_0^2}$ — безразмерное время; γ — масса объема оболочки на единицу площади срединной поверхности; σ_s — предел текучести материала, в данной работе принимается не зависящим от скорости пластического деформирования.

Граничные условия формулируются в зависимости от типа опирания.

Шарнирно-неподвижный край:

$$\left.\begin{aligned} &m_1(0,t) = m_2(0,t),\ Q(0,t) = 0,\ \frac{\partial w}{\partial\rho}(0,t) = 0,\\ &m_1(1,t) = 0,\ w(1,t) = 0,\ u(1,t) = 0. \end{aligned}\right\} \tag{2}$$

Жесткая заделка:

$$\left.\begin{aligned} &m_1(0,t) = m_2(0,t),\ Q(0,t) = 0,\ \frac{\partial w}{\partial\rho}(0,t) = 0,\\ &m_1(1,t) = -m,\ w(1,t) = u(1,t) = 0. \end{aligned}\right\} \tag{3}$$

Начальные условия:

$$w(\rho,0) = \dot{w}(\rho,0) = 0,\ u(\rho,0) = \dot{u}(\rho,0) = 0\,. \tag{4}$$

Учет взаимовлияния мембранных и изгибных силовых факторов осуществляется с помощью поверхности текучести [3]

$$n_1^2 - n_1 n_2 + n_2^2 + m_1^2 - m_1 m_2 + m_2^2 = 1\,. \tag{5}$$

Выражения для скоростей деформаций и скоростей изменения кривизны срединной поверхности имеют вид

$$\left.\begin{aligned} &\dot{\varepsilon}_1 = \frac{h^2}{4\rho_0^2}\left(\frac{\partial\dot{u}}{\partial\rho} + \frac{\partial\dot{w}}{\partial\rho}\cdot\frac{\partial w}{\partial\rho} - \dot{w}\frac{\partial f^2}{\partial\rho^2}\right),\ \dot{\varepsilon}_2 = \frac{h^2}{4\rho_0^2}\left(\frac{\dot{u}}{\rho} - \dot{w}\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial f}{\partial\rho}\right),\\ &\dot{\chi}_1 = -\frac{h}{2\rho_0^2}\cdot\frac{\partial^2\dot{w}}{\partial\rho^2},\ \dot{\chi}_2 = -\frac{h}{2\rho_0^2}\cdot\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial\dot{w}}{\partial\rho}. \end{aligned}\right\} \tag{6}$$

Для определения поля перемещений используется ассоциированный закон течения, согласно которому вектор скорости пластической деформации ортогонален к поверхности текучести. Удельная мощность диссипации энергии (отнесенная к единице площади срединной поверхности)

$$dD = \dot{\varepsilon}_1 n_1 + \dot{\varepsilon}_2 n_2 + \dot{\chi}_1 m_1 + \dot{\chi}_2 m_2\,.$$

Принимая в качестве пластического потенциала поверхность текучести (5) и составляя условие максимума удельной мощности диссипации энергии, получаем

$$\dot{\varepsilon}_1 = \lambda(2n_1 - n_2),\ \dot{\varepsilon}_2 = \lambda(2n_2 - n_1),\ \dot{\chi}_1 = \lambda(2m_1 - m_2),\ \dot{\chi}_2 = \lambda(2m_2 - m_1).$$

Решая систему уравнений относительно m_i, n_i и подставляя в (5), найдем

$$n_1 = \frac{1}{3\lambda}(2\dot{\varepsilon}_1 + \dot{\varepsilon}_2),\ n_2 = \frac{1}{3\lambda}(2\dot{\varepsilon}_2 + \dot{\varepsilon}_1),\ m_1 = \frac{1}{3\lambda}(2\dot{\chi}_1 + \dot{\chi}_2),\ m_2 = \frac{1}{3\lambda}(2\dot{\chi}_2 + \dot{\chi}_1), \tag{7}$$

где

$$\lambda = \sqrt{\frac{1}{3}\left(\dot{\chi}_1^2 + \dot{\chi}_1\dot{\chi}_2 + \dot{\chi}_2^2 + \dot{\varepsilon}_1^2 + \dot{\varepsilon}_1\dot{\varepsilon}_2 + \dot{\varepsilon}_2^2\right)}\,. \tag{8}$$

Мощность диссипации энергии в безразмерном виде

$$D = \int_0^1 \left(\dot{\varepsilon}_1 n_1 + \dot{\varepsilon}_2 n_2 + \dot{\chi}_1 m_1 + \dot{\chi}_2 m_2\right)\rho d\rho + \left\|\left[\frac{\partial \dot{w}}{\partial \rho}\right]\right\| \cdot m_1\Big|_{\rho=1}\,, \tag{9}$$

где $D = \dfrac{2\overline{D}\rho_0^2}{\sigma_s h^3}$, $\overline{\varepsilon}_i = \dfrac{4\dot{\overline{\varepsilon}}_i\rho_0^2}{h^2}$, $\dot{\chi}_i = \dfrac{2\dot{\overline{\chi}}_i\rho_0^2}{h}$ — безразмерные скорость диссипации, скорости деформаций и скорости измерения кривизны срединной поверхности соответственно; $\left\|\left[\dfrac{\partial \dot{w}}{\partial \rho}\right]\right\|$ — разрыв в скорости наклона срединной поверхности при $\rho = 1$.

С учетом (7) выражение (9) принимает вид

$$D = \frac{2}{\sqrt{3}}\int_0^1 \sqrt{\dot{\varepsilon}_1^2 + \dot{\varepsilon}_1\dot{\varepsilon}_2 + \dot{\varepsilon}_2^2 + \dot{\chi}_1^2 + \dot{\chi}_1\dot{\chi}_2 + \dot{\chi}_2^2}\;\rho d\rho + \left\|\left[\frac{\partial \dot{w}}{\partial \rho}\right]\right\| \cdot m_1\Big|_{\rho=1}\,. \tag{10}$$

Для определения 12 неизвестных функций m_1, m_2, n_1, n_2, Q, u, w, $\dot{\varepsilon}_1$, $\dot{\varepsilon}_2$, $\dot{\chi}_1$, $\dot{\chi}_2$, λ имеем 12 уравнений: три уравнения движения (1), четыре геометрических уравнения (6), четыре физических соотношения, связывающие компоненты напряженного состояния с пластическим механизмом деформирования (7), условие пластичности (5).

Уравнение (8) не является независимым и получено из условия пластичности (5) с помощью соотношений (7). Таким образом, количество неизвестных функций совпадает с количеством уравнений и теоретически система имеет решение.

После последовательной подстановки полученных выражений в (1) получим систему нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных относительно функций перемещения срединной поверхности оболочки с граничными и начальными условиями (2), (3) и (4)

$$\begin{aligned}
&\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = L_1\left\{\dot{u}, \frac{\partial \dot{u}}{\partial \rho}, \frac{\partial^2 \dot{u}}{\partial \rho^2} w, \frac{\partial w}{\partial \rho}, \frac{\partial \dot{w}}{\partial \rho}, \frac{\partial^2 \dot{w}}{\partial \rho^2}, \rho, t\right\},\\
&\frac{\partial^2 W}{\partial t^2} = L_2\left\{\dot{u}, \frac{\partial \dot{u}}{\partial \rho}, \frac{\partial^2 \dot{u}}{\partial \rho^2}, w, \frac{\partial w}{\partial \rho}, \frac{\partial \dot{w}}{\partial \rho}, \frac{\partial^2 \dot{w}}{\partial \rho^2}, \frac{\partial^3 \dot{w}}{\partial \rho^3}, \frac{\partial^4 \dot{w}}{\partial \rho^4}, \rho, t\right\}.
\end{aligned} \tag{11}$$

Учет тангенциального ускорения и наличие в правой части системы (11) четвертых производных по пространственной координате от скорости прогиба требует на основании условия Куранта выполнения соотношения между шагами интегрирования по времени и по радиусу порядка $\Delta t/(\Delta\rho)^4 < 1$, что может оказаться неприемлемым и не гарантирует точность и устойчивость решения.

Пренебрегая тангенциальным ускорением (радиальное перемещение на порядок меньше нормального к срединной поверхности) получим систему уравнений

$$\left.\begin{aligned} & n_2 - \frac{\partial}{\partial\rho}(\rho n_1) = 0, \quad \rho Q = m_2 - \frac{\partial}{\partial\rho}(\rho m_1), \\ & \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = P(\rho,t) - \frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial}{\partial\rho}\left[\rho n_1\left(\frac{\partial w}{\partial\rho} + \frac{\partial f}{\partial\rho}\right)\right] - \frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial}{\partial\rho}(\rho Q). \end{aligned}\right\} \tag{12}$$

Гиперповерхность текучести (5) заменим тремя соотношениями

$$m_1^2 - m_1 m_2 + m_2^2 = m^2,\ n_1^2 - n_1 n_2 + n_2^2 = n^2,\ m^2 + n^2 = 1. \tag{13}$$

На основании ассоциированного закона течения получим

$$\dot{\chi}_1 = \lambda_1(2m_1 - m_2),\ \dot{\chi}_2 = \lambda_1(2m_2 - m_1),\ \dot{\varepsilon}_1 = \lambda_2(2n_1 - n_2),\ \dot{\varepsilon}_2 = \lambda_2(2n_2 - n_1).$$

Решая систему уравнений относительно компонентов напряженного состояния с учетом соотношений (13) будем иметь

$$m_1 = \frac{(2\dot{\chi}_1 + \dot{\chi}_2)}{3\lambda_1},\ m_2 = \frac{(2\dot{\chi}_2 + \dot{\chi}_1)}{3\lambda_1},\ n_1 = \frac{(2\dot{\varepsilon}_1 + \dot{\varepsilon}_2)}{3\lambda_2},\ n_2 = \frac{(2\dot{\varepsilon}_2 + \dot{\varepsilon}_1)}{3\lambda_2}, \tag{14}$$

где

$$\lambda_1 = \sqrt{\frac{1}{3m^2}\left(\dot{\chi}_1^2 + \dot{\chi}_1\dot{\chi}_2 + \dot{\chi}_2^2\right)},\quad \lambda_2 = \sqrt{\frac{1}{3n^2}\left(\dot{\varepsilon}_1^2 + \dot{\varepsilon}_1\dot{\varepsilon}_2 + \dot{\varepsilon}_2^2\right)}. \tag{15}$$

Выражения для скоростей деформаций и скоростей изменения кривизны срединной поверхности (6) остаются в прежнем виде.

Удельная мощность диссипации энергии

$$dD = dD^m + dD^n,\ dD^m = \frac{2m}{\sqrt{3}}\sqrt{\dot{\chi}_1^2 + \dot{\chi}_1\dot{\chi}_2 + \dot{\chi}_2^2},\ dD^n = \frac{2n}{\sqrt{3}}\sqrt{\dot{\varepsilon}_1^2 + \dot{\varepsilon}_1\dot{\varepsilon}_2 + \dot{\varepsilon}_2^2}. \tag{16}$$

Составляя условие максимума удельной мощности диссипации энергии, получим

$$\frac{\partial(dD)}{\partial n} = 0,\ \frac{n}{m} = \frac{\sqrt{\dot{\varepsilon}_1^2 + \dot{\varepsilon}_1\dot{\varepsilon}_2 + \dot{\varepsilon}_2^2}}{\sqrt{\dot{\chi}_1^2 + \dot{\chi}_1\dot{\chi}_2 + \dot{\chi}_2^2}}. \tag{17}$$

Мощность диссипации энергии (10) с учетом (17)

$$\left.\begin{aligned} & D = D^m + D^n,\ D^m = \frac{2}{\sqrt{3}}\int_0^1 m\sqrt{\dot{\chi}_1^2 + \dot{\chi}_1\dot{\chi}_2 + \dot{\chi}_2^2}\ \rho d\rho + \left|\left[\frac{\partial\dot{w}}{\partial\rho}\right]\right|\cdot m_1\Big|_{\rho=1}, \\ & D^n = \frac{2}{\sqrt{3}}\int_0^1 n\sqrt{\dot{\varepsilon}_1^2 + \dot{\varepsilon}_1\dot{\varepsilon}_2 + \dot{\varepsilon}_2^2}\ \rho d\rho. \end{aligned}\right\} \tag{18}$$

Для определения 15 неизвестных функций m_1, m_2, n_1, n_2, Q, u, w, $\dot{\varepsilon}_1$, $\dot{\varepsilon}_2$, $\dot{\chi}_1$, $\dot{\chi}_2$, n, m, λ_1, λ_2 имеем 15 уравнений: три уравнения движения (12), четыре геометрических уравнения (6), четыре физических соотношения (14), три условия пластичности (13) и соотношение между n и m (17). Уравнения (15) не являются независимыми и получены с помощью соотношений (13) и (14). Соотношения (14) и (18) после подстановки (17) принимают вид (7) и (10).

Для определения мембранных усилий n_1 и n_2 необходимо знать поле скоростей радиальных перемещений. Из первого уравнения системы (12) следует соотношение $\rho\frac{\partial}{\partial\rho}\left(\frac{2\dot{\varepsilon}_1+\dot{\varepsilon}_2}{\lambda}\right)=\frac{\dot{\varepsilon}_2-\dot{\varepsilon}_1}{\lambda}$, где $\dot{\varepsilon}_i$ и λ согласно (6) и (8).

В результате получим нелинейную краевую задачу, которую необходимо решать на каждом шаге интегрирования по времени системы (12), что может оказаться неприемлемым по затратам машинного времени.

Дальнейшие упрощения связаны с допущением $\frac{\partial m}{\partial\rho}=0$, $\frac{\partial n}{\partial\rho}=0$, т.е. в формулах (13) m и n не зависят от пространственной координаты и их можно вынести за знак интеграла в соотношениях (18).

Первое уравнение системы (12) и второе условие пластичности (13) имеют единственное решение $n_1=n_2=n$.

Подставляя в (9) выражения для изгибающих моментов (14) и скоростей деформаций срединной поверхности (6) найдем

$$\left.\begin{aligned}&D=D^m+D^n,\ D^m=\frac{2m}{\sqrt{3}}\int_0^1\sqrt{\dot{\chi}_1^2+\dot{\chi}_1\dot{\chi}_2+\dot{\chi}_2^2}\ \rho d\rho+\left\|\left[\frac{\partial\dot{w}}{\partial\rho}\right]\right\|\cdot m_1\Big|_{\rho=1},\\&D^n=n\int_0^1\frac{\partial\dot{w}}{\partial\rho}\cdot\frac{\partial w}{\partial\rho}\rho d\rho-n\int_0^1\left(\frac{\partial^2 f}{\partial\rho^2}+\frac{1}{\rho}\frac{\partial f}{\partial\rho}\right)\cdot\dot{w}\rho d\rho.\end{aligned}\right\}\tag{19}$$

При этом можно показать, что мощность диссипации энергии не зависит от вида кинематически допустимого поля скоростей радиальных перемещений.

Условие максимума $\frac{\partial D}{\partial n}=0$ позволяет получить

$$\frac{n}{m}=\frac{\int_0^1\frac{\partial\dot{w}}{\partial\rho}\cdot\frac{\partial w}{\partial\rho}\rho d\rho-\int_0^1\left(\frac{\partial^2 f}{\partial\rho^2}+\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial f}{\partial\rho}\right)\dot{w}\rho d\rho}{\frac{2}{\sqrt{3}}\int_0^1\sqrt{\dot{\chi}_1^2+\dot{\chi}_1\dot{\chi}_2+\dot{\chi}_2^2}\ \rho d\rho+\left\|\left[\frac{\partial\dot{w}}{\partial\rho}\right]\right\|\cdot m_1\Big|_{\rho=1}}.\tag{20}$$

Интегрируя (9) по частям можно получить другое выражение для мощности диссипации энергии

$$\left.\begin{aligned}&D=D^m+D^n,\ D^m=\int_0^1\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial}{\partial\rho}\left[m_2-\frac{\partial}{\partial\rho}(\rho m_1)\right]\dot{w}\rho d\rho,\\&D^n=-n\int_0^1\left(\frac{\partial^2 w}{\partial\rho^2}+\frac{1}{\rho}\frac{\partial w}{\partial\rho}\right)\dot{w}\rho d\rho-n\int_0^1\left(\frac{\partial^2 f}{\partial\rho^2}+\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial f}{\partial\rho}\right)\dot{w}\rho d\rho.\end{aligned}\right\}\tag{21}$$

Условие максимума $\frac{\partial D}{\partial n}=0$ позволяет получить зависимость

$$\frac{n}{m}=-\frac{\int_0^1\nabla^2(w)\dot{w}\rho d\rho+\int_0^1\nabla^2(f)\dot{w}\rho d\rho}{\int_0^1\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial}{\partial\rho}\left[\vec{m}_2-\frac{\partial}{\partial\rho}(\rho\vec{m}_1)\right]\dot{w}\rho d\rho},\tag{22}$$

где $\nabla^2(\ ) = \left(\frac{\partial^2}{\partial\rho^2} + \frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial}{\partial\rho}\right)(\ )$, $\vec{m}_1$ — нормированный вектор m_1.

Формулы (20) и (22) эквивалентны. Однако зависимость (22) предпочтительна в задачах динамики, т.к. не содержит производных от скорости прогиба срединной поверхности оболочки, которые могут терпеть разрыв.

Для решения системы дифференциальных уравнений в частных производных (12) наиболее целесообразно использовать дифференциально-разностный метод, выполняя конечно-разностную аппроксимацию по пространственной координате и сводя задачу к системе обыкновенных дифференциальных уравнений, порядок которой зависит от степени дискретизации по пространственной координате. Полученная система уравнений может быть решена с использованием метода Рунге-Кутта, при этом начальные значения изгибающих моментов и мембранных усилий определяются типом опорного закрепления и характером внешней нагрузки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Старов А.В.* Нестационарное нагружение идеально пластических осесимметричных пологих оболочек с учетом больших прогибов // Численные методы решения задач теории упругости и пластичности. – Новосибирск : ИТПМ СО АН СССР, 1990. — С. 207–211.

2. *Ерхов М.И., Старов А.В.* Динамика жесткопластической пологой оболочки вращения с шарнирно неподвижным краем с учетом больших прогибов // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений = Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings : межвуз. сб. науч. тр. – М. : [Изд-во АСВ], 2003. – Вып. 12. — С. 5–11.

3. *Ерхов М.И.* Теория идеально пластических тел и конструкций. – М.: Наука, 1978. — 352 с.

4. *Старов А.В.* Постановка задач и полная система уравнений динамического нагружения жесткопластических пологих оболочек вращения // Надежность и долговечность строительных конструкций и материалов : материалы III Междунар. науч.- техн. конф. – Волгоград, 2003. — С. 58–61.

О.Г. Тарасов, Г.И. Каверина

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДЕФОРМАЦИЙ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Представлены результаты расчета изгибаемых элементов с учетом ползучести бетона в условиях климата Волгоградской области.

Известно, что в процессе эксплуатации наблюдается физический износ конструктивных элементов и зданий в целом. Частичное разрушение несущих элементов усадочные и температурные трещины в конструкциях через мерные перемещения, как правило, вызваны климатическими воздействиями. Износ зданий в условиях климата Волгоградской области на 10–15% выше, чем в нормальных условиях, за один и тот же период эксплуатации. В летний период поверхность материала в условиях климата Волгоградской области нагревается до 70^0С. Анализ экспериментальных исследований свойств материалов в условиях изменения температур от 30 до 100^0С при изменении влажности от 30 до 100% показал, что свойства материалов меняются как при кратковременном так при длительном приложении нагрузки и значительно за-

висят от температурно-влажностного состояния материала. Прочность бетона на тяжелом заполнителе в зависимости от изменения температур и влагосодержания материала меняется в широких пределах. Так при температурах 60–70^{0}С прочность не зависимо от влажности внешней среды может падать до 20%. В легких бетонах такая закономерность наблюдается только в молодом возрасте, в зрелом возрасте при температурах 60–70^{0}С прочность падает на 6–10%, что объясняется подпиткой цементного камня водой абсорбированной пористым заполнителем. Коэффициент упругости в зависимости от действующих температур и влажности так же меняется в широких пределах. При температурах 60–70^{0}С коэффициент упругости равен 0,54–0,6 при температуре 90^{0}С коэффициент упругости ν = 0,76. Усадка бетона проявляется в связи потерей капиллярной и адсорбционно-связной воды. Адсорбционно-связанная влага теряется только при повышенных температурах. Поэтому в условиях действия солнечной радиации усадки выше, чем в нормальных условиях эксплуатации. Исследования усадки в режимных камерах показали, что с изменением температур от 70 до 100^{0}С удельная усадка бетона может составлять $0{,}55\cdot10^{-3}$, что в 2,5 раза выше, чем в нормальных условиях эксплуатации. Исследования усадочных деформаций в условиях климата Волгоградской области показали, что придельная усадка бетона колеблется пределах (от 0,4 до 0,55)$\cdot$ 10^{-3}. При этом в железобетонных элементах возникают самоуравновешенные внутренние напряжения, которые зависят от процента армирования элемента. В арматуре возникает напряжение сжатия до 20% от временного сопротивления, а в бетоне напряжение растяжения, которые ровны 0,7–0,9 (Rbt). Следовательно, в условиях климата Волгоградской области в железобетонных элементах будут появляться усадочные трещины, резко снизиться трещиностойкость в конструкциях 1 и 2 категории, что приведет к снижению надежности железобетонных элементов. Ползучесть бетона так же значительно зависит от температурно-влажностного состояния материала в момент приложения нагрузки. Принято считать, что при уровне загружения $\frac{\sigma}{R} < 0{,}5$ развиваются линейные деформации ползучести, а при $\frac{\sigma}{R} > 0{,}5$ не линейные. Такое деление сугубо условно, т.к. в бетонах повышенного влагосодержания не линейные деформации могут проявиться при уровне загружения 0,2 – 0,3 Rb а в предварительно высушенных образцах 0,6–0,7 Rb. Нами проводились исследования удельных деформаций ползучести в пружинных часах мощность до 30 тонн на образцах размером 10×10×40 при уровне загружения 0,5 Rb, как функции возраста материала. Исследования показали, что в условиях климата Волгоградской области удельные деформации ползучести могут увеличиваться в 3–4 раза по сравнению с нормальными условиями эксплуатации. Кроме того наблюдается интенсивный рост удельных деформаций в начальный период загружения, что влияет на законы релаксации собственных напряжений и на перемещения конструкций. Релаксация напряжений изучались на двух пролетных неразрезных балках размером *b*×*h* 10×8 см при пролете 100 см при мгновенной просадке средней опоры. Исследования показали, что в климатических условиях процесс релаксации зависит от возраста бетона к моменту осадки опоры, чем выше возраст бетона, тем процесс релаксации менее значителен [3]. Релаксация собственных напряжений в условиях климата прекращается через 20 суток в то же время по Улицкому И.И. [1] в условиях лаборатории релаксация продолжается и через 100 суток. Значительное влияние климатический фактор оказывает на перемещение конструкций. Исследовались балки пролетом 1 метр размером 80×110 мм армированные арматурой класса AIII A_s = 1,01 см^2 загруженные сосредоточенной силой в середине пролета *P* = 320 кг и равномерно распределенная нагрузка интенсивность 202 кг/пм (бетон класса В30). Изучалось влияние ползучести бетона, в условиях климата Волгоградской области на жесткость железобетонного элемента с трещинами в растянутой зоне и изменение напряжения в растянутой арматуре [2]. Использовалась теория старения. Данные исследований приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Изменение напряжений в сжатой зоне бетона
и растянутой арматуре к любому моменту времени *t*

Наблюдения в сутках	Характеристики ползучести			Напряжения в кг/см^2					
	Лаборатории	Тень	На солнце	Лаборатории		Тень		На солнце	
				арматура	бетон	арматура	бетон	арматура	бетон
0	0	0	0	1236	87,7	1236	87,7	1236	87,7
5	0,170	0,27	1,8	1248	83,3	1255	81,9	1332	65,2
30	0,40	1,08	6,3	1263	78,9	1300	70,5	1452	53,3
250	1,223	3,51	10,8	1308	69,1	1362	61,1	1456	53,2

Таблица 2

Изменение жесткости и перемещение изгибаемого
элемента в зависимости от условий эксплуатации

Длительность наблюдений в сутках	Жесткость ж.б. элемента			Перемещение ж.б. элемента		
	В лаборатории кг·см^2·10^6	В тени кг·см^2·10^6	В условиях действия солнечной радиации, кг·см^2·10^6	В лаборатории, см	В тени, см	В условиях действия солнечной радиации, см
0	75,47	75,47	75,47	1,03	1,03	1,03
5	71,19	73,022	50,198	1,09	1,06	1,54
30	66,89	59,01	23,01	1,16	1,31	3,37
250	54,26	42,455	22,62	1,43	1,82	3,34

Учитывая, что ширина раскрытия трещин напрямую зависит от напряжений в растянутой арматуре можно говорить, что в условиях действия солнечной радиации раскрытие трещин в изгибаемых элементах увеличивается по сравнению с нормальными условиями эксплуатации на 11–15%.

Анализ результатов таблицы 6 показывает, что уже через 5 суток прогиб изгибаемых элементов в условиях действия солнечной радиации возрастает в 1,5 раза, а через 250 суток в 2,4 раза, следовательно, при расчете конструкций в условиях естественного климата необходимо учитывать влияние увеличения скорости нарастания мер ползучести во времени на перемещение конструкций.

Выводы.

1. В условиях климата Волгоградской области в конструкциях появляются значительные температурно-усадочные напряжения оказывающие влияние на эксплуатационную надежность.

2. При работе конструкции в условиях действия солнечной радиации естественного климата Волгоградской области перемещение по сравнению с нормальными условиями эксплуатации могут увеличиваться в 2–2,5 раза а ширина раскрытия трещин может увеличиться на 15–30%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Улицкий И.И.* Теория и расчет железобетонных конструкций с учетом длительных процессов. Киев, 1967.

2. *Тарасова Г.И.* Влияние собственных напряжений на трещиностойкость железобетонных элементов в Волгоградской области: Сб. статей XV межвуз. научн.-практич. конфер. молодых ученых и студентов г. Волжского, 2009.

3. *Тарасова Г.И.* Изменение напряжено-деформативного состояния неразрезных балок от ползучести бетона при мгновенной просадке одной их опор : Сб. статей XV межвуз. научн.-практич. конфер. молодых ученых и студентов г. Волжского, 2009.

Т.В. Трофимова

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПВХ ДЛЯ КОМПОЗИТОВ СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Показана возможность формирования строительных композитов на основе отходов ПВХ.

Поливинилхлорид – самый крупнотоннажный полимер, объемы производства промышленных и бытовых изделий из которого ежегодно возрастают.

В настоящее время большое количество различных ПВХ – отходов, большей частью выбрасывается на свалки, что создает значительную экологическую проблему, так как пластмассовые отходы очень медленно подвергаются биологическому разрушению. При этом содержащиеся в них пластификаторы, термостабилизаторы и другие компоненты мигрируют в окружающую среду.

Сжигание отходов ПВХ также экологически вредно, поскольку выделяются многочисленные газообразные токсические соединения.

Поэтому актуальной является утилизация ПВХ – отходов путем их переработки в строительные композиционные материалы различного назначения (напольные покрытия, трубы, оконные рамы, различные профили и др.).

Поливинилхлорид (ПВХ) относится к термопластичным синтетическим материалам. В зависимости от условий полимеризации образуются продукты различной степени полимеризации с различными физико-химическими свойствами.

Материалы на основе ПВХ вырабатываются двух видов:

- ✓ с применением пластификатора (пластифицированный ПВХ);
- ✓ без применения пластификатора (не пластифицированный ПВХ).

По внешнему виду товарный ПВХ представляет собой порошок белого цвета, без вкуса и запаха. ПВХ достаточно прочен, обладает хорошими диэлектрическими свойствами. Химическая формула ПВХ (- CH_2 – CHCl -)*n*, где *n* – степень полимеризации.

ПВХ не растворим в воде, устойчив к действию кислот, щелочей, спиртов, минеральных масел, набухает и растворяется в эфирах, кетонах, хлорированных и ароматических углеводородах. ПВХ совмещается со многими пластификаторами (например, фталатами, себацинатами, фосфатами), стоек к окислению и практически не горюч. Поливинилхлорид обладает невысокой теплостойкостью, при нагре-

вании выше 100°С заметно разлагается с выделением HCL. Для повышения теплостойкости и улучшения растворимости ПВХ подвергают хлорированию.

Поливинилхлорид или ПВХ – современный синтетический полимер, относящийся к числу так называемых базовых полимеров. В качестве сырья для ПВХ используют хлор – 57% и нефть – 43%. Таким образом, ПВХ меньше, чем другие базовые полимеры зависит от нефтяного сырья. Это играет очень важную роль в его ценообразовании.

Основным сырьем для производства ПВХ служат хлор, получаемый путем электролиза раствора поваренной соли, и этилен.

Процесс производства ПВХ можно вкратце описать следующим образом: в процессе электролиза поваренная соль, растворенная в воде, под воздействием электрического заряда разлагается на хлор, каустическую соду и водород. Отдельно, из нефти или газа с помощью процесса, называемого крекингом, производят этилен. Следующим этапом является соединения этилена и хлора. В результате получают дихлорид этилена, из которого потом производят мономер винилхлорида, являющийся базовым элементом в производстве поливинилхлорида (ПВХ). В процессе полимеризации молекулы мономера винилхлорида объединяются в длинные цепочки ПВХ.

Получающийся ПВХ – гранулят тоже является, по сути, сырьем – к нему добавляют различные вещества для придания материалу самых разнообразных свойств. Именно это позволяет находить применение для ПВХ почти в каждой сфере нашей повседневной жизни.

ПВХ аморфный материал, свойства которого сильно зависят от метода получения.

В промышленности полимеризация ПВХ производится суспензионным, блочным (полимеризация в массе) и эмульсионным методами.

Суспензионный ПВХ имеет сравнительно узкое молекулярно-массовое распределение, малую степень разветвленности, более высокую степень чистоты, низкое водопоглощение, хорошие диэлектрические свойства, лучшую термостойкость и светостойкость.

Эмульсионный ПВХ характеризуется широким молекулярно-массовым распределением, высоким содержанием примесей, высоким водопоглощением, худшими диэлектрическими характеристиками, худшей термостойкостью и светостойкостью.

Суспензионный ПВХ перерабатывается в изделия вальцеванием (каландрованием), экструзией, литьем под давлением и прессованием ПВХ, полученный в массе или суспензии, используется для производства жестких, а также полумягких и мягких, так называемых пластифицированных, пластических масс.

Эмульсионный ПВХ перерабатывается в изделия прессованием, литьем под давлением, вальцеванием, экструзией, а также в мягкие изделия через пасты (пластизоли).

Массовый ПВХ применяется для изготовления различных изделий вальцеванием, экструзией и прессованием.

Доля эмульсионного ПВХ постепенно уменьшается, хотя он находит применение для получения пластизолей. Растет доля суспензионного ПВХ, применяемого для изготовления труб, листов, пленки, бутылей, оконных рам и других изделий. Доля суспензионного ПВХ в общем объеме производства составляет 75 – 80 %.

ПВХ был одним из первых полимеров, получивших широкое коммерческое распространение, и на сегодня он является одним и самых популярных. Сегодня ПВХ занимает второе место после полиэтилена по потреблению среди синтетических полимеров. ПВХ является хорошим примером фантастической универсально-

сти полимеров. Из ПВХ производят буквально все – от медицинской продукции, элементов автомобилестроения, упаковочных и потребительских товаров, изоляционных материалов и оконных профилей до детских игрушек.

Из всех полимеров именно ПВХ имеет наиболее широкое применение в строительстве. И снова основными преимуществами ПВХ являются все те же способности производства разнообразных видов продукции с различными свойствами.

Главные качества ПВХ в строительстве: износоустойчивость, механическая прочность, жесткость, небольшая масса, устойчивость к коррозии, химическому, погодному и температурному воздействию. ПВХ – отличный огнеупорный материал. Он с трудом поддается возгоранию. И прекращает гореть и тлеть сразу же после того, как исчезает источник высокой температуры. Основная причина – высокое содержание хлора. Это способствует повышению пожарной безопасности построенных объектов. ПВХ не проводит электричество и, таким образом, идеален в качестве изоляционного материала.

Основной чертой строительных материалов из ПВХ является их долговечность, 85% всех строительных материалов из ПВХ используются для долгосрочных сооружений. Более 75% труб, произведенных из ПВХ, имеют срок службы более 40 лет (потенциал новых разработок в этой области увеличивает этот срок до 100 лет!). Аналогичные показатели у более чем 60% сделанных из ПВХ оконных профилей и кабельной изоляции.

Опять же ПВХ существенно дешевле конкурирующих материалов. Стройматериалы из ПВХ легче, чем стройматериалы из бетона, железа и стали. Это вновь приводит нас к мысли об экономической выгоде – на обработку продукции из ПВХ затрачивается меньше энергии, меньше транспортных услуг (а, следовательно, и топлива). Долговечность материала также позволяет экономить – трубы, окна и т.д. – приходиться менять реже. Теплоизоляционные свойства ПВХ позволяют затрачивать меньше энергии на отопление помещений.

Все выше сказанное еще раз подтверждает важность вторичной переработки отходов из ПВХ, как метода снижения себестоимости качественного полимерного вторсырья, а также существенной экономии на утилизации пластиковых отходов.

Производственные отходы и побывавшие в эксплуатации, бытовые полимерные отходы, сложные изделия, содержащие кроме полимеров текстиль или металл, требуют индивидуально подхода к технологии вторичной переработки.

В процессе переработки полимеры подвергаются воздействию высоких температур, сдвиговых напряжений и окислению, что приводит к изменению структуры материала, его технологических и эксплуатационных свойств. На изменение структуры материала решающее влияние оказывают термические и термоокислительные процессы.

Наряду с учетом влияния условий эксплуатации и кратности переработки вторичных полимерных материалов, необходимо оценивать рациональное соотношение отходов и свежего сырья в композиции, предназначенной к переработке.

При экструзии изделий из смешанного сырья существует опасность брака из-за разной вязкости расплавов, поэтому предлагается экструдировать первичный и вторичный ПВХ на разных машинах, однако порошкообразный ПВХ практически всегда можно смешивать с вторичным полимером.

Важной характеристикой, определяющей принципиальную возможность вторичной переработки ПВХ отходов (допустимое время переработки, срок службы вторичного материала или изделия), а также необходимость дополнительного усиления стабилизирующей группы, является время термостабильности.

Однородные производственные отходы, как правило, подвергаются вторичной переработке, причем в случаях, когда глубокому старению подвергаются лишь тонкие слои материала.

В некоторых случаях рекомендуется использовать абразивный инструмент для снятия деструктированного слоя с последующей переработкой материала в изделия, которые не уступают по свойствам изделиям, полученным из исходных материалов.

Основными видами отходов на основе ненаполненных ПВХ являются нежелатинизированный пластизоль, технологические отходы и бракованные изделия.

Установлено, что изделия из вторичных ПВХ – материалов удовлетворительного качества можно получить по пластизольной технологии. Процесс включает в себя измельчение отходов пленок и листов, приготовление пасты ПВХ в пластикаторе, формование нового изделия методом литья.

Одним из перспективных методов использования отходов ПВХ является многокомпонентное литье. При таком способе переработки изделие имеет наружный и внутренний слои из различных материалов. Наружный слой – это, как правило, товарные пластмассы высокого качества, стабилизированные, окрашенные, имеющие хороший внешний вид. Внутренний слой – вторичное поливинилхлоридное сырье. Переработка термопластов данным методом позволяет значительно экономить дефицитное первичное сырье, сокращая его потребление более чем в два раза.

В настоящее время одним из наиболее эффективных способов переработки отходов полимерных материалов на основе ПВХ с целью их утилизации является метод упруго-деформационного диспергирования, основанный на явлении множественного разрушения в условиях комбинированного воздействия на материал высокого давления и сдвиговой деформации при повышенной температуре.

Переработку отходов безосновных пластифицированных ПВХ – материалов (сельхозпленка, изоляционная пленка, ПВХ – шланги) методом упруго-деформационного диспергирования с получением качественного высокодисперсного вторичного материала можно проводить без технологических затруднений при широком варьировании режимов диспергирования.

Получаемые методом упруго-деформационного диспергирования вторичные ПВХ – материалы, благодаря высокой дисперсности и развитой поверхности частиц обладают поверхностной активностью. Это свойство образующихся порошков предопределило их весьма хорошую совместимость с другими материалами, что позволяет использовать их для замены (до 45% от массы) исходного сырья при получении тех же или новых полимерных материалов.

Для производства листовых материалов используются пластифицированные и непластифицированные ПВХ – отходы в виде обрезков труб, листов, а также пленки, бутылок и другой тары.

В связи с ростом производства пластиковых окон ПВХ скапливается огромное количество обрезков ПВХ профиля. Естественно, что напрашивается возможность использования этого дешёвого вторичного материала.

Путём небольших модификаций состава возможна их переработка в довольно широкий спектр погонажных изделий. Это могут быть как доборные ПВХ профили для вагонки и панелей ПВХ, так и более массивные изделия как лист ПВХ, доска ПВХ или подоконник ПВХ. Использование вторичного сырья позволяет значительно снизить себестоимость готовой продукции.

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что имеются все предпосылки для продления жизни и вторичного использования поливинилхлоридных полимеров.

А.А. Черняев

АДАПТАЦИЯ МЕТОДА ИНТЕРПОЛЯЦИИ ПО КОЭФФИЦИЕНТУ ФОРМЫ К НОВОМУ АРГУМЕНТУ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЛАСТИНОК НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ

Государственный университет — учебно-научно-производственный комплекс, г. Орел

Приводится адаптация математической модели метода интерполяции по коэффициенту формы (МИКФ) к новому аргументу – отношению внутреннего к внешнему конформных радиусов, для расчета пластинок на упругом основании.

Пластинки на упругом основании широко используются в дорожном строительстве в качестве настилов и покрытий автомобильных дорог, а так же взлетно-посадочных полос аэродромов. При этом одной из контролируемых величин их напряженно-деформированного состояния является максимальный прогиб, определяемый при выполнении расчета пластинок из условия жесткости [1].

В настоящее время подобные задачи решают с помощью численных методов строительной механики, как правило, методом конечных элементов, в программных комплексах SCAD, ANSYS и др. Однако по-прежнему в строительной механике актуальной остается проблема развития аналитических методов, позволяющих с помощью достаточно простых функциональных зависимостей проводить анализ напряженно-деформированного состояния пластинок на упругом основании.

Одним из таких эффективных инженерных методов является метод интерполяции по коэффициенту формы (МИКФ) [2] – геометрический метод строительной механики, разработанный А.В. Коробко для решения двумерных прикладных задач теории пластинок, в том числе для пластинок на упругом основании, и теории упругости, описываемых дифференциальными уравнениями эллиптического типа четвертого порядка. Геометрической основой этого метода является интегральная геометрическая характеристика формы пластинки – коэффициент формы K_f, формулы для определения которого для широкого класса форм плоских областей (треугольники, прямоугольники, ромбы, правильные n-угольники и др.) и его изопериметрические свойства подробно исследованы в монографии [2].

Суть МИКФ заключается в геометрическом преобразовании заданной пластинки таким образом, чтобы при этом получились хотя бы две формы пластинок («опорные» пластинки), решения для которых («опорные решения») известны, либо их можно получить каким-либо другим методом. Интерполируя эти опорные решения по коэффициенту формы, получают искомую интегральную физико-механическую характеристику для заданной пластинки, например максимальный прогиб. Более подробно с этим методом можно ознакомиться в работе [2].

Основными преимуществами этого метода в сравнении с множеством вариационных и численных является возможность производить качественную и количественную оценки искомых решений, например максимального прогиба пластинок на упругом основании, при изменении геометрических параметров и формы пластинки не решая дифференциальных уравнений и не прибегая к мощным ЭВМ. Такую возможность представляют лишь точные аналитические и геометрические методы строительной механики [3].

Коротко с методикой применение МИКФ для определения максимального прогиба пластинок на упругом основании можно познакомиться в статье [4]. В ней же

установлено, что отклонение получаемых МИКФ решений от решений полученных МКЭ составляет 5–6%. Такая погрешность является вполне удовлетворительной в инженерных расчетах. Однако как было установлено в работах автора [5, 6], точность получаемых решений можно существенно повысить, если использовать в качестве геометрического аргумента при реализации методики МИКФ не коэффициент формы, а отношение внутреннего к внешнему конформных радиусов, подсчитанных для областей ограниченных контуром пластинок. Это отношение рассматривается как новый аргумент геометрических методов строительной механики для решения двумерных прикладных задач теории пластинок и теории упругости, описываемых дифференциальными уравнениями эллиптического типа четвертого порядка. Адаптация математической модели МИКФ к отношению конформных радиусов для решения задач устойчивости, свободных колебаний и поперечного изгиба пластинок была выполнена в предыдущих работах [7, 8, 9], для расчета пластинок на упругом основании приводится в настоящей статье.

Расчетные соотношения МИКФ для определения максимального прогиба w_o пластинки произвольной выпуклой формы на упругом основании имеют вид [4]:

$$w_o = w_{o1}\left(\frac{K_f}{K_{f1}}\right)^n, n = \frac{\ln\left(w_{o2}/w_{o1}\right)}{\ln\left(K_{f2}/K_{f1}\right)}, \tag{1}$$

где K_f — значение коэффициента формы для заданной пластинки; K_{f1}, K_{f2} и w_{o1}, w_{o2} — значения коэффициентов формы и максимальных прогибов для «опорных» пластинок на упругом основании.

Значения максимальных прогибов w_o пластинок представлены в общем виде следующим выражением:

$$w_o = q\left(\frac{D}{A^2}B + kC\right)^{-1}, \tag{2}$$

где B и C — коэффициенты пропорциональности, зависящие от формы пластинки и вида граничных условий; q — интенсивность равномерно распределенной по всей площади поперечной нагрузки; k — коэффициент постели; A — площадь пластинки; D — ее цилиндрическая жесткость.

Коэффициенты B и C могут быть найдены, если известен максимальный прогиб w_o пластинки при двух значениях коэффициента постели, причем один из них должен быть равен нулю, то есть соответствовать решению для пластинки без упругого основания, а второй иметь произвольное не равное нулю значение:

$$B = \frac{1}{w_{0(k=0)}} \cdot \frac{qA^2}{D}, \; C = \frac{q}{k} \cdot \left(\frac{1}{w_{0(k\neq 0)}} - \frac{1}{w_{0(k=0)}}\right). \tag{3}$$

Значения параметров B и C не зависят от площади пластинки A, коэффициента постели k, цилиндрической жесткости B и интенсивности равномерно распределенной нагрузки q, их величина определяется лишь значением коэффициента формы K_f и видом граничных условий. Значения $w_{o\,(k\neq 0)}$ и $w_{o\,(k=0)}$ могут быть найдены с помощью приближенных методов строительной, например МКЭ.

После замены в (1) коэффициента формы K_f на отношение конформных радиусов $\dot{r}/\overline{r}$ выражение примет вид:

$$w_o = w_{o1}\left(\frac{\dot{r}/\overline{r}}{(\dot{r}/\overline{r})_1}\right)^n,\ n = \frac{\ln(w_{o2}/w_{o1})}{\ln\left((\dot{r}/\overline{r})_2/(\dot{r}/\overline{r})_1\right)}, \tag{4}$$

где $\dot{r}/\overline{r}$ — значение отношения конформных радиусов для заданной пластинки; $(\dot{r}/\overline{r})_1$, $(\dot{r}/\overline{r})_2$ — значения отношений конформных радиусов для «опорных» пластинок на упругом основании; w_{o1}, w_{o2} – то же, что и в (1).

Для определения значений параметров *B* и *C* следует получить аналитические выражения в зависимости от отношения конформных радиусов $B = f(\dot{r}/\overline{r})$ и $C = f(\dot{r}/\overline{r})$, аналогично тому как они были получены в работе [4] и др. в зависимости от коэффициента формы K_f, для «опорных» пластинок (прямоугольных, треугольных, ромбических), и в дальнейшем использовать при расчете пластинок произвольной выпуклой формы (параллелограммных, трапециевидных и др.).

Следует отметить, что расчет пластинок на упругом основании сложных форм (параллелограммных, трапециевидных и др.) представляет собой весьма сложную задачу, и именно для таких форм пластинок МИКФ и приведенная в статье его адаптация наиболее ярко проявляют свое преимущество в сравнении с другими методами строительной механики.

Получению аналитических выражений $B = f(\dot{r}/\overline{r})$ и $C = f(\dot{r}/\overline{r})$ для «опорных» пластинок, реализации методики МИКФ с его адаптированной математической моделью (4), а так же подтверждению повышения точности получаемых решений в сравнении с классической математической моделью МИКФ [4], будут посвящены последующие работы автора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Горбунов-Посадов М.И., Маликова Т.А.* Расчет конструкций на упругом основании. – М.: Стройиздат, 1973. — 628 с.

2. *Коробко А.В.* Геометрическое моделирование формы области в двумерных задачах теории упругости. – М.: АСВ, 1999. — 320 с.

3. *Коробко В.И.* Изопериметрический метод в строительной механике. В 3 т. Т. 1. Теоретические основы изопериметрического метода. – М.: АСВ, 1997. — 390 с.

4. *Коробко В.И., Актуганов А.А.* Расчет пластинок на упругом основании методом интерполяции по коэффициенту формы // Фундаментальные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2010 году. – Москва-Орел, 2011. — С. 261–267.

5. *Коробко А.В., Черняев А.А.* Использование отношения конформных радиусов в задачах технической теории пластинок в качестве геометрического аргумента // Проблемы оптимального проектирования сооружений: доклады 2-й Всероссийской конференции. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2011. — С. 191–196.

6. *Коробко В.И., Черняев А.А.* Отношение конформных радиусов – новый аргумент геометрических методов решения двумерных задач теории упругости // Вестник отделения строительных наук РААСН. – 2012. – Вып. 16. – Т. 1. — С. 149–161.

7. *Коробко А.В., Черняев А.А.* Расчет пластин на устойчивость с использованием отношения конформных радиусов // Строительство и реконструкция, 2010, №6. — С. 31–38.

8. *Коробко А.В., Черняев А.А.* Определение основной частоты свободных колебаний пластинок с использованием конформных радиусов // Строительство и реконструкция, 2011, №1. — С. 36–42.

9. *Коробко В.И., Черняев А.А.* Решение задач поперечного изгиба пластинок с использованием конформных радиусов // Строительная механика и расчет сооружений, 2011, №6. — С. 16–22.

М.А. Шило, В.М. Фокин, А.В. Ковылин

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛО–ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНОГО ПОКРЫТИЯ

Волгоградский государственный архитектурно–строительный университет

Приведены исследования определяющие электрическую прочность теплоизоляционного полимерного покрытия при воздействии переменного напряжения с частотой 50 Гц.

В связи с увеличением роста использования жидкого теплоизоляционного полимерного покрытия в промышленности и ЖКХ появляется необходимость в более подробном исследовании данного материала [1]. В настоящей статье представлены результаты исследования диэлектрических свойств теплоизоляционного полимерного покрытия (ТПП) Астратек. Одним из основных показателей диэлектрических покрытий является электрическая прочность. Была проведена серия лабораторных испытаний, определяющих электрическую прочность материала при воздействии переменного напряжения с частотой 50 Гц.

Электрическая прочность – минимальная напряженность однородного электрического поля $E_{пр}$, при которой наступает пробой диэлектрика. Электрическая прочность зависит от материала диэлектрика, конфигурации электродов, внешних факторов, качества изготовления диэлектрика, типа воздействующего напряжения.

Исследования проводились в соответствии с методическими рекомендациями [2]. Эта методика основана на определении напряжения пробоя и дальнейшем вычислении электрической прочности образца.

При определении электрической прочности для исключения теплового пробоя измерения производятся, как правило, в импульсном режиме, в то же время импульсы напряжения должны быть достаточно длительными, чтобы процессы, приводящие к электрическому пробою, протекали без перенапряжений, поэтому для пробоя используется переменное напряжение с частотой 50 Гц.

Когда напряжённость электрического поля превышает электрическую прочность, диэлектрик начинает проводить электрический ток. При напряжениях выше электрической прочности диэлектрик становится проводником. Переход в проводящее состояние часто приводит к разрушению материала из-за перегрева токами короткого замыкания.

Испытания на электрическую прочность ТПП Астратек проводились в учебно-исследовательской лаборатории кафедры «Энергоснабжение и теплотехника» ВолгГАСУ с февраля по апрель 2012 года.

Определение электрической прочности теплоизоляционного полимерного покрытия производилось на образцах, материал покрытия наносился на них по рекомендациям [3]. В качестве подложки использовались металлические пластинки из стали Ст.3 с размерами 90×60×2 мм с закругленными для уменьшения электрической короны краями. Толщина покрытия составляла 1,5±2,5 мм. Поверхность образца не должна иметь видимых невооруженным глазом короблений, препятствующих плотному прилеганию электродов, а также трещин, сколов, вмятин, загрязнений. Стальная подложка, на которую был нанесен материал, используемая в качестве электрода с одной стороны, со второй стороны имела стальной электрод из того же материала, который приклеивался перпендикулярно поверхности покрытия с помощью тонкого слоя исходного материала. Диаметр второго электрода составляет 20 мм, ради-

ус закругления 2 мм. Этот метод крепежа электрода позволяет улучшить эффективность контакта с покрытием и тем самым уменьшить погрешность замеров.

Электрическая прочность при переменном напряжении исследовалась на установке, принципиальная схема которой приведена на рис. 1.

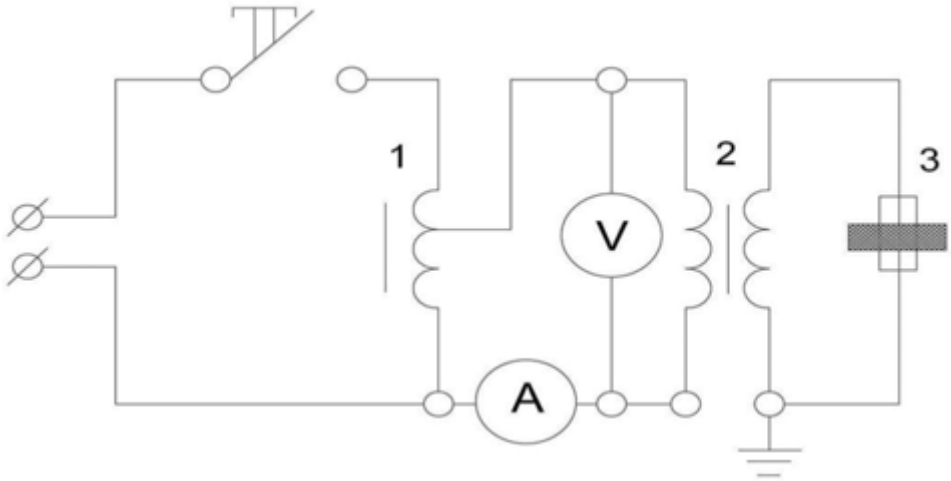


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема:
1 — устройство, позволяющее осуществлять подъем напряжения на образце; 2 — высоковольтный испытательный трансформатор; 3 — образец с электродами

Для определения пробивного напряжения покрытия образец фиксировался в электрической схеме, фотография установки показана на рис. 2.

Рис. 2. Установка для определения напряжения пробоя материалов

В процессе «тренировки» покрытия под напряжением происходило стекание свободных зарядов. Так, например, на ступени 1,5 кВ ток падал с 10 мА до 2,8 мА в пределах 1 мин. Пробой покрытия носит точечных характер связанный с дефектами в покрытии рис. 3. При пробое покрытия ток пробоя ограничивался высоким сопротивлением продуктов пробоя и находился в пределах от 1–2 А.

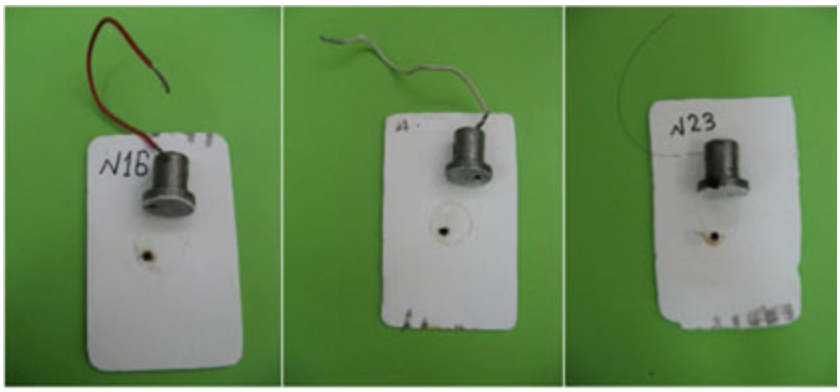


Рис. 3. Образцы после пробоя

Испытания проводятся методом ступенчатого подъема напряжения на образце с выдержкой длительностью 1 мин, на каждой «ступени» напряжения.

Значение электрической прочности покрытия определялось по формуле:

$$E_i = \frac{U_i}{\delta}, \text{ кВ/мм}, \quad (1)$$

где U_i — пробивное напряжение, кВ, δ — средняя арифметическая толщина образца в месте расположения электрода, мм.

Результаты испытаний приведены в табл. 1.

Таблица 1

Значения испытаний электроизоляционных свойств ТПП Астратек

Порядковый №	№ образца	Напряжение пробоя, U_i, В	Толщина покрытия, δ, мм	Электрическая прочность, E, кВ/мм
1	19	2,7	1,8	1,50
2	20	3	2,2	1,36
3	21	2,5	1,8	1,39
4	22	3,3	2,1	1,57
5	23	3,1	2,1	1,48
6	18	4	1,9	2,11
7	13	4	1,9	2,11
8	12	4	1,7	2,35
9	14	3	1,7	1,76
10	3	5,8	2,5	2,32
11	16	5,1	2,2	2,32
12	7	3,3	1,65	2,00
13	15	4,9	2	2,45
14	14	4	1,9	2,11

Среднее значение электрической прочности ($\bar{E}_{пр}$) в кВ/мм вычисляют по формуле:

$$\overline{E_{пр}} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} \frac{U_i}{\delta}, \quad (2)$$

где n — количество измерений.

Среднее значение электрической прочности составило $\overline{E_{пр}} = 1{,}92$ кВ/мм

По результатам экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Напряжение пробоя теплоизоляционного полимерного покрытия составляет при толщине: 2,5 мм – 5800 В, 1,7 мм – 4000 В.

2. Среднее значение электрической прочности покрытия – 1,92 кВ/мм.

3. Электрическое сопротивление пробоя покрытия ≈ 3 кОм

Полученные результаты показывают высокие электроизоляционные свойства ТПП Астратек. Значение электрической прочности покрытия находится на уровне электрической прочности современных изоляционных проводниковых материалов, используемых для монтажа электрических сетей напряжением до 1000 В. Высокие диэлектрические свойства покрытия Астратек могут найти применение данного материала в элементах электроники. Величина предпробойных токов и токов короткого замыкания могут характеризовать структуру покрытия в этих режимах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Фокин В.М., Шило М.А., Таранов В.Ф.* Исследование теплофизических параметров многослойной полимерной теплоизоляции с целью обеспечения экологической безопасности // Вестник Волгоградского университета. – 2011. – № 25(44). — С. 212–218.

2. ГОСТ 6433.3-71. Методы определения электрической прочности при переменном (частоты 50 Гц) и постоянном напряжении. Введен. 01.07.1972 г. Государственного комитета стандартов Совета Министерств СССР.

3. ТУ 5768–002–62584336–2009. «Теплоизоляционные полимерные покрытия Астратек».

Д.Г. Шинкаренко, И.В. Надеева

ФИЗИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПОЗИТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Рассмотрена физическая природа процесса формообразования керамических композиционных материалов строительного назначения при использовании в качестве компонентов вторичного сырья.

Программа по использованию отходов и местного сырья в строительстве позволяет получить целый ряд эффективных материалов и изделий:

- ✓ золошлакобетоны с заполнителем из торфа, коры, отходов растительного сырья;
- ✓ высокопрочные бетонные изделия для тротуаров и дорог;
- ✓ легкие бетоны повышенной прочности с дисперсноармированной матрицей на основе гранулированных отходов деревообработки;
- ✓ коррозионно-стойкие полимерсодержащие защитные растворы на основе отходов асбестоцементной промышленности;
- ✓ изделия из модифицированной полимерами древесины;
- ✓ износостойкие полимербетонные и полимеррастворные покрытия полов;

- ✓ композиции на основе модифицированных отходами полимерных связующих для клеевых составов и защиты строительных конструкций от агрессивного воздействия химических сред;
- ✓ минеральные вяжущие и конструкционные материалы на основе известесодержащих отходов;
- ✓ теплоизоляционные материалы на основе торфа и минеральных отходов;
- ✓ керамические композиции.

В значительной степени проблему дефицита сырьевых материалов можно решить благодаря использованию техногенного сырья металлургии и машиностроения.

Эксплуатационные свойства керамических композиционных материалов формируются в процессе обжига (спекания).

Композиционные материалы по особенностям структуры условно подразделяются на три основных класса [1, 2]: дисперсно-упрочненные; упрочненные частицами; армированные волокном.

Для дисперсно-упрочненных композиций определяющей является микроструктура, когда в матрице равномерно распределены частицы размером до 1 мкм в количестве до 15 об. %. Введение такого объема частиц существенно изменяет важные физико-механические свойства материала. Вступает в действие механизм структурного упрочнения композиционных материалов.

В композиционных материалах, упрочненных частицами или армированных волокнами, упрочнение достигается благодаря использованию относительно крупных частиц (более 1 мкм) или волокон. Такие композиты характеризуются большим многообразием свойств, формирование которых определяется характером взаимодействия на поверхности раздела фаз.

Межфазное взаимодействие – перенос вещества из одной фазы в другую, включая массоперенос до и после границы раздела фаз и непосредственно межфазный переход. Движущей силой межфазного взаимодействия является градиент химического потенциала компонента, исчезающий по достижении равновесия. Межфазное взаимодействие возможно через пористую стенку.

Системы, участвующие в межфазном взаимодействии, могут включать разные фазы: газ – жидкость, жидкость – твердое тело, газ – твердое тело, газ – жидкость – твердое тело.

Межфазное взаимодействие оказывает непосредственное влияние на формирование сильных или слабых связей между компонентами композита, что определяет его прочность, износостойкость, вязкость разрушения, термостойкость и другие свойства. Поэтому управление процессом межфазного взаимодействия является важным звеном в формировании свойств композита.

Таким образом, межфазное взаимодействие, фазовые переходы, происходящие на границах раздела, определяют многие физико-механические и химические свойства композита, отличные от свойств составляющих его компонентов.

Интенсификация технологических процессов формирования многокомпонентных композиционных материалов представляет важную задачу для повышения производительности труда, максимального использования технологического процесса и повышения технико-экономических показателей производства.

В данном случае логично применить понятие активирование процесса формирования композита.

Под активированием будем понимать интенсификацию развития объемного уплотнения, совершенствования межчастичных контактов и связанного с ними формирования физико-механических свойств композита под воздействием внешних физических и химических факторов.

Технологические факторы, ускоряющие процесс формообразования, подразделяем на два вида:

- ✓ механические;
- ✓ химические.

В соответствии с этой классификацией различаем два типа активирования:

1) механическое активирование;

2) химическое активирование.

Механическое активирование происходит при измельчении твердых тел. Суммируя все известные факторы возрастания активности порошков, можно утверждать:

- ✓ в процессе измельчения возрастает удельная поверхность порошков и, таким образом, порошковый материал обладает избыточной поверхностной энергией;
- ✓ с уменьшением размеров порошинок уменьшается их радиус кривизны, то есть увеличивается действие капиллярных сил при прохождении процессов твердения или спекании (в присутствии жидкой фазы);
- ✓ с уменьшением размеров частиц уменьшается длина диффузионного пути;
- ✓ при измельчении порошка увеличение активности происходит за счет пластической деформации частиц.

Химическое активирование сводится к введению добавок:

- ✓ изменяющих физико-химическое состояние поверхности частиц;
- ✓ образующих или не образующих жидкую фазу в процессах твердения или спекания.

Рассматривая проблему применения отходов промышленного производства, остановимся подробнее на физико-химических явлениях, сопровождающих процесс формирования керамического твердого тела.

Для придания керамическим композиционным материалам плотности и высокой механической прочности их подвергают спеканию.

Процесс спекания является важнейшей, завершающей стадией производства большинства керамических изделий. Он осуществляется в период обжига, представляющего наиболее ответственную производственную операцию. В процессе спекания достигается необходимое уплотнение и упрочнение, соответствующее минералообразование, что, в конечном счете, и определяет технические свойства продукта обжига. Спекание начинается еще за счет процессов в твердом состоянии и затем развивается далее с появлением жидкой фазы (при температуре плавления наиболее легкоплавкой компоненты системы).

Метод спекания относится к методам порошковой металлургии.

Спекание можно рассматривать как процесс, при котором при высокой температуре осуществляется слипание частиц в агломерат с образованием твердого материала, характеризующегося более плотной и тонкой структурой.

Движущей силой твердофазных реакций служит изменение энергии Гиббса, сопровождающее эти реакции:

$$\Delta G = \Delta G_0 + R\,T\,\ln C. \qquad (1)$$

Движущей силой процесса спекания является освобождающаяся поверхностная энергия Гиббса частиц. С уменьшением размера частиц движущая сила спекания значительно возрастает.

Например:

Al_2O_3 (частицы 0,1 мкм) $\rightarrow$ монокристалл Al_2O_3

ΔG = -0,101 кДж/моль$^{-1}$;

Al_2O_3 (1 мкм) $\rightarrow$ монокристалл Al_2O_3;

ΔG = -1,01 кДж/моль$^{-1}$;

Al_2O_3 (10 мкм) → монокристалл Al_2O_3;

ΔG = -10,1 кДж/моль$^{-1}$.

Итак, эти два явления (твердофазные реакции и спекание) на практике, несмотря на отрицательное значение ΔG, развиваются медленно, т. к. скорость процесса лимитирована перемещением вещества в твердой фазе. Скорость переноса вещества может быть увеличена при повышении температуры по двум причинам:

✓ так как увеличиваются тепловые колебания кристаллической решетки, возрастает подвижность ионов, которая определяет коэффициент диффузии;

✓ так как увеличивается количество дефектов в кристаллической решетке, что приводит к облегчению передвижения ионов.

При обжиге компонентов керамической системы проходят твердофазные реакции:

Твердая фаза → газовая фаза + и (или) жидкая / твердая фаза.

Лимитирующей стадией реакции будет перенос вещества в образующейся твердой фазе. Движущей силой твердофазных реакций служит ΔG^o реакции, которая равна разности значений энергии Гиббса начальной реакционной системы и образующейся.

Для осуществления реакции в твердой фазе необходимо также обеспечить достаточно хорошее смешение, которое осуществляется для реализации реакции твердое—твердое (рис. 1).

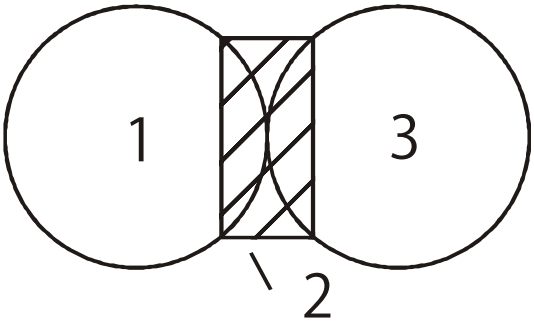


Рис. 1. Расположение образующейся при твердофазных реакциях фазы в системе твердое – твердое:
1, *3* — твердая фаза; *2* — образующаяся фаза

При формировании керамических изделий с теоретических позиций порошковой металлургии наиболее важно обеспечить условия получения тонкой и плотной структуры:

1. использовать высокодисперсные дефектные частицы;
2. частицы должны быть одного размера и формы;
3. «одинаковость расположения частиц» – однородность смешивания.

После равномерного распределения сразу осуществлять процесс формования.

4. для ограничения перемещения частиц, – в исходный материал добавляют второй компонент для изменения фазового состава в области границ зерен;
5. обеспечение заданной температуры спекания;
6. для ускорения спекания добавляют второй компонент, образующий жидкую фазу при температуре спекания.

Как же выполняются эти условия в нашем случае при формировании керамических изделий сложного исходного компонентного и минералогического состава?

1. В качестве высокодисперсной системы выступает глинистая составляющая.

2. «Одинаковость» формы частиц обусловлена единой физической природой компонентов керамической системы, а именно оксидной. «Одноразмерность» частиц не выполняется, но она полностью компенсируется фактором однородности смешивания.

3. Однородность смешивания достигается за счет оптимальной плотной упаковки частиц, заключающейся в образовании групп (кластеров, структурных областей) разноразмерных частиц исходных компонентов.

С одной стороны, границы зерен высокодисперных частиц будут обеспечивать образование тонкой и плотной структуры (рис. 2, *а*), с другой – из-за присутствия крупных зерен и протекания процесса жидкофазного спекания передвижение границ велико. Поры остаются внутри материала. Знак → указывает направление передвижения вещества (рис. 2, *б*).

4. Действительно, мы добавляем компонент несколько иного фазового состава.

5. Температура обжига выбирается таким образом, чтобы происходило жидкофазное спекание.

Таким образом, использование дисперсных техногенных отходов, как стеклянный бой, обточка (материал механической обработки абразивного инструмента), металлургические шлаки, шламы является теоретически обоснованным и весьма целесообразным в технологии изготовления керамических композиционных материалов строительного назначения.

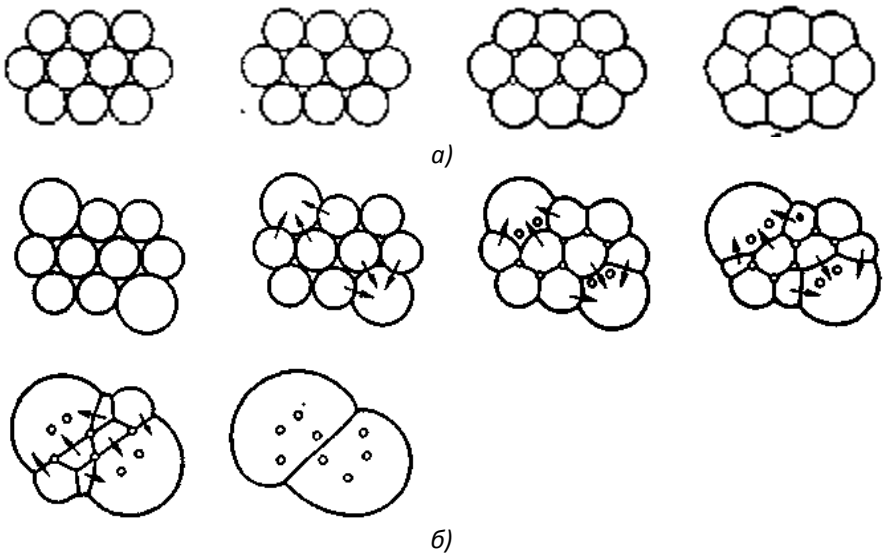


Рис. 2. Процессы образования материалов
с тонкой и плотной структурой при спекании

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Вишняков Л. Р. и др.* Композиционные материалы: Справочник ; под ред. Д. М. Карпиноса. Изд-во Наукова думка, Киев, 1985.

2. *Батаев А.А., Батаев В.А.* Композиционные материалы: строение, получение, применение: учебник. Изд-во НГТУ, Новосибирск, 2002.

Ю.А. Юрин

ПРОЕКТ ОБЪЕДИНЕННОГО ШОУ-РУМА ВОЛГОГРАДСКОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА «BANG&OLUFSEN» И САЛОНА «ТВОЙ ЗВУК»

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Представлен проект уникального объединенного шоу-рума волгоградского представительства «Bang&Olufsen» и салона «Твой звук» оснащенного самыми передовыми комплексными решениями по управлению и автоматизации всех домашних систем.

В связи с повышенными требованиями работодателей к выпускникам архитектурных специальностей, молодым специалистам довольно трудно найти хорошую работу в первые годы после окончания обучения. На мой взгляд, это связано, прежде всего, с недостаточным самообразованием студентов в процессе обучения. Обладая только базовыми знаниями, полученными во время учебы, молодые специалисты получают необходимый опыт и определенные навыки еще несколько лет после окончания учебного заведения. К сожалению, большинство молодых архитекторов не сразу способны реализовать себя в реальном проектировании, выполняя роль помощников. Из-за этого, с годами, свежие идеи и творческий подход теряют свою первоначальную силу в сознании молодого архитектора, пропадает интерес к работе и желание следить за самыми свежими тенденциями в архитектуре. Чтобы этого не происходило, студент должен во время учебы стараться приобретать не только знания, полученные на занятиях, но и постоянно развиваться, быть в курсе всех новых технологий и материалов применяемых в процессе строительства и отделки зданий и сооружений. Архитектору не достаточно быть специалистом только в проектировании, он также должен обладать знаниями об устройстве и работе всех систем жизнеобеспечения здания и его помещений, а также следить за развитием современных технологий. С каждым годом эти системы становятся все более совершенными и сложными. Архитектору при проектировании необходимо учитывать особенности установки и эксплуатации этих систем.

Прежде чем мне посчастливилось участвовать в разработке проекта объединенного шоу-рума волгоградского представительства «Bang&Olufsen» и салона «Твой звук» я занимался довольно простыми объектами, такими как жилые квартиры, кафе и пр. В процессе работы приходилось иногда встречать не известные мне ранее технологии. В одном из таких проектов была поставлена задача наличия в жилой квартире домашнего кинотеатра. На первый взгляд ничего сложного - спроектировать интерьер с учетом особенностей потребностей небольшого домашнего кинозала. Но оказалось, что мир осветительной техники, аудио и видео куда сложнее и интереснее, чем привыкли думать студены и выпускники архитектурных специальностей. В процессе работы над этим домашним кинозалом я сотрудничал с организацией, осуществляющей комплектацию и обслуживание данного объекта. В дальнейшем мне было предложено участвовать в разработке проекта выше упомянутого шоу-рума для этой организации. В сотрудничестве с архитектором Бахтояровым В.Г. – выпускником ВолгГАСУ мы приступили к разработке данного проекта.

На начальной стадии проектировки нам была поставлена задача разработать планировку помещений на площади в 200 м^2 с учетом необходимости наличия таких зон как: два торговых зала, два кинотеатра, и комната прослушивания акустики. После того как была утверждена планировка, мы приступили к разработки дизайна помещений шоу-рума.

Дизайн помещений учитывал в себе акустическую обработку помещений, определенную геометрию стен и потолков. Так как шоу-рум находится на первом этаже жилого дома, весь периметр потолка помещения был обработан двойным слоем звукоизоляции из натуральных не горючих материалов, не имеющих негативного воздействия на организм человека. Так же звукоизоляционной отделке подверглась система вентиляции – находясь внутри шоу-рума, мы не услышим шума работающих двигателей принудительной вентиляции и систем кондиционирования. Основной же задачей потолочной звукоизоляции было не допустить распространение акустического шума в жилые квартиры, находящиеся выше. Помимо потолков и перекрытий звукоизоляция была применена и на несущих стенах и колоннах, для предотвращения распространения шума по монолитным конструкциям.

Стилистическое решение интерьера выполнено в минимализме с применением природных материалов таких, как: натуральное дерево и камень. В кинозалах и комнате прослушивая акустики, для звуковой коррекции помещения и для создания благоприятной акустической атмосферы, были применены акустические панели различных видов с отделкой из натурального дерева.

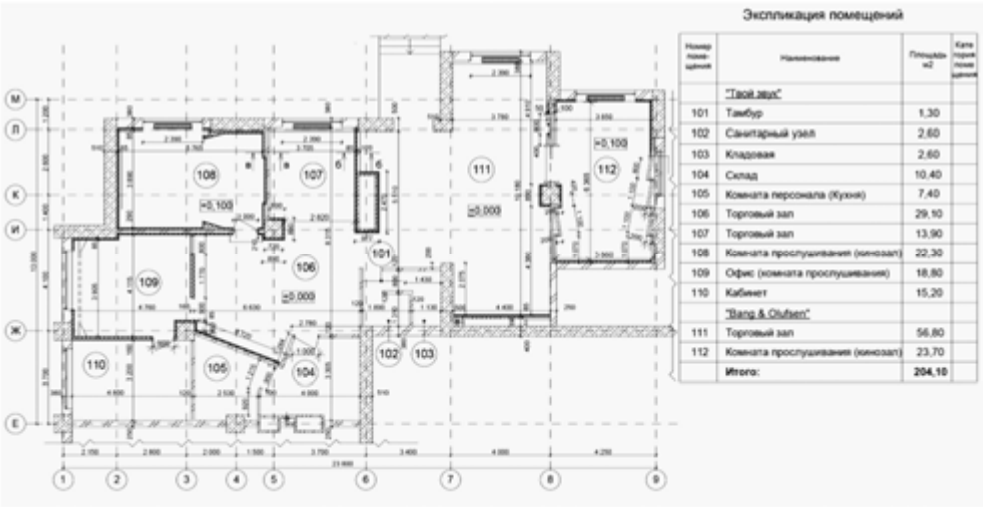


Рис. 1. План помещений шоу-рума волгоградского представительства «Bang&Olufsen» и салона «Твой звук»

Так как основное назначение помещений – это экспозиция товаров, особое внимание было уделено освещению. Применялись только качественные светильники ведущих мировых производителей. Помимо экспозиционного освещения, для создания уютной атмосферы, были применены интерьерные светильники. Специально подбирался только теплый спектр ламп. Это было необходимо для того, чтобы интерьер шоу-рума был по-домашнему дружелюбным.

Специалистами компании GIRA для нас был разработан проект системы мультирум («умный дом») Revox–Gira, а также системы контроля и управления всеми видами освещения, звуком, и климатом шоу-рума.

Мы вели разработку не только интерьеров, но фасада магазина с прилегающей территорией. Ставилась задача, чтобы и интерьер и экстерьер были на должном уровне и соответствовали статусу объекта. На мой взгляд, основная проблема нашего города в том, что делая очередное новое заведение или какой-либо другой объект, внешнему виду здания уделяется недостаточное внимание, как и прилегающей территории, либо виден не профессиональный подход. Все это в дальнейшем оказывает негативное влияние на лицо города в целом. Наша задача, как архитекторов и дизайнеров, прилагать максимум усилий для того чтобы постепенно исправить эту ситуацию к лучшему.

Работая над этим проектом, мы получили огромный опыт, который с удовольствием будем передавать другим, кто впервые сталкивается с подобными задачами, которые были решены нами на этом объекте. Было применено на практике большое количество новейших строительных материалов и технологий, о существовании которых студенты и молодые архитекторы даже и не подозревают.

Рис. 2. Фрагмент помещений шоу-рума волгоградского представительства «Bang&Olufsen» и салона «Твой звук»

Это уникальный объект, аналогов которому по техническому оснащению на данный момент в Волгограде нет. Цель создания подобного сложного шоу-рума – проводить наглядные демонстрации возможностей современной электроники и современные комплексные решения по автоматизации всех домашних систем. Здесь будет интересно не только архитекторам и дизайнерам, но и просто покупателям. Находясь в шоу-руме, можно познакомиться не только с возможностями систем автоматизации, но и подробно изучить их устройство. Это, своего рода, учебный центр для дизайнеров и их клиентов. Здесь планируется проводить презентации для того чтобы дизайнеры и архитекторы нашего города знали о том как устроена та или иная система и где ее можно применять.

Е.В. Якимович

ДИЗАЙН КАК ТЕХНОГЕННЫЙ КОНЦЕПТ

Волжский институт строительства и технологий
(филиал Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета)

Показано, что ядерные компоненты лингвоаксиологической модели концепта наиболее часто сочетаются с такими ценностными признаками, как утилитарность, экономичность, эмоциональность.

В современном языкознании лидирующее место занимают исследования, посвященные лингвоконцептологической проблематике. Это связано с высоким объяснительным потенциалом термина «концепт», его соотношением с разными аспектами коммуникативной деятельности человека, способностью по-новому подойти к традиционному вопросу о взаимодействии языка, сознания и культуры (Бабаева, 2004; Воркачев, 2003; Карасик, 2002, 2007, 2010; Красавский, 2001; Слышкин, 2004; Шейгал, 2000). На этапе становления лингвоконцептологии основная задача состояла в накоплении материала, интенсивной проработке подвергались отдельные единицы языковой картины мира, выбор которых основывался на опыте и научной интуиции ученых. В настоящий период выбор объекта рассмотрения стал максимально целенаправленным и определяется прогнозируемым вкладом в лингвоконцептологическую теорию, для которой одной из актуальных задач является поиск типологических признаков концептов лингвокультуры. Внимание исследователей уже привлекли метапрофессиональный концепт «услуга» (Прищепенко, 2006), идеологический концепт «демократия» (Филиппова, 2007), архетипический концепт «предательство» (Савельева, 2008), этноспецифические концепты «fun» (Плавинская, 2008) и «cool» (Радван, 2008), презентационные регулятивные концепты «скромность», «застенчивость», «стыдливость» (Мушаева, 2008), топонимический концепт «Oxbridge» (Зобнина, 2007), символический концепт «подарок» (Черкасова, 2009) и ряд других.

Определенный вклад в лингвоконцептологическую типологию, на наш взгляд, способно внести изучение концепта «дизайн» на материале русской лингвокультуры. Подобное утверждение основано на том, что данная единица обладает не только признаками, которые присущи другим концептам русской языковой картины мира. В частности, концепт «дизайн» может быть охарактеризован: 1) с точки зрения своего происхождения как заимствованный из англо-американской культуры; 2) по сфере бытования как метапрофессиональный, представленный в обыденном и институциональном типах дискурса; 3) на основании выполняемых функций как символический; 4) по типу оценки, доминирующей в содержательном ядре, как эстетический; 5) по темпу изменений, затрагивающих его содержательную структуру, как динамический. Кроме того, лингвокультурный концепт «дизайн» обладает отличительными признаками, которые не рассматривались лингвоконцептологией, однако могут быть положены в основание типологии при выделении самостоятельного класса, а именно, техногенных концептов.

Лингвокультурные концепты, к которым предлагается применить определение *техногенный*, объединяются на основе периода возникновения. Они формируются на таком этапе существования общества, когда техногенность проявляется с максимальной яркостью и определяет тип его развития. Правомерность использования

лексемы *техногенный* в данном значении подтверждает ее семантика, которая раскрывается как «порожденный техникой, техническим развитием» (Бурцева, Семенова, 2007, с. 666), «являющийся следствием развития техники, результатом применения различных технологий производства» (Крысин, 2007, с. 774).

Техногенный концепт получает развитие в постиндустриальный период (вторая половина XX века) техногенной цивилизации, существующей более 300 лет, выступает ее продуктом и отражает сущностные черты: развитие наукоемких производств, применение информационных технологий, преобладание сферы услуг в экономическом секторе. Техногенные концепты зарождаются и на доиндустриальном, и на индустриальном этапах техногенной цивилизации в качестве терминов отдельных областей знания. Однако только в последний постиндустриальный период вследствие усиления социальной значимости связываемого с ними понятийного комплекса они подвергаются лингвокультурной концептуализации, выходят за рамки одной профессиональной сферы, получают междисциплинарный статус, функционируют в институциональном и обыденном дискурсе, связываются с образными и ценностными характеристиками, находят вариативное вербальное выражение. К подобным образованиям можно отнести единицы: *глобализация, экология, модернизация, автоматизация, виртуальность, клонирование, робот*.

Техногенная, называемая также западной, цивилизация (или общество, или культура) по типу прогресса противопоставляется традиционной, или аграрной, восточной. Анализ философских концепций (Демиденко, 2007; Дергачева, 2009; Степин, 1989), раскрывающих сущность техногенности, показал, что различия состоят не только в уровне развития производства, качестве жизни, формах коммуникации и личностных типах, но и в системе ценностей. Техногенная культура может быть противопоставлена традиционной на основе ряда аксиологических критериев, к которым мы относим следующие:

1. Отношение к знанию: на смену религии приходит научная картина мира, наука признается важнейшей ценностью и внедряется во все сферы человеческой деятельности, она опирается на объективное знание, рациональный компонент преобладает над эмоциональным, объем знаний увеличивается ускоренными темпами и систематизируется, образование приобретает максимальный престиж.

2. Отношение ко времени: восприятие времени как цикличного процесса трансформируется в понимание его как поступательного движения, ведущими ценностями вместо традиции, ритуала и стереотипа становятся инновации, ориентация на прошлое вытесняется ориентацией на будущее, динамика и обновление ценятся выше статики, консерватизма и преемственности.

3. Отношение к человеку и его деятельности: человеку предписывается быть активным, приветствуются оригинальность и творчество, обращенность личности на себя замещается направленностью на преобразование мира.

4. Отношение к природе: зависимость человека от природы, созерцательность, стремление адаптироваться к среде меняются на противостояние природе и покорение с целью реализации потребностей, создается искусственная среда обитания.

5. Отношение к социуму: связь личности со своей социальной группой ослабевает, оценка человека зависит не от принадлежности к конкретному сообществу, а от собственных достижений, коллективизму приходит на смену индивидуализм, находит признание концепция автономности личности.

6. Отношение к власти: пассивность человека, его покорность судьбе и жизненным обстоятельствам вытесняются стремлением к господству над ними, волей к власти, за которую ведется активная борьба.

7. Отношение к чужой культуре: тяга к распространению, вызов и соперничество ведут к экспансии, подавлению чужих интересов и ценностей, их трансформации по собственному образцу.

Совокупность перечисленных выше ценностных смыслов представляет собой стройную систему взаимосвязанных элементов. Так, стремление преобразовать природу предполагает активность человека, поиск новых способов воздействия на окружающий мир и развитие науки. Отказ от преемственности как главного ориентира соотносится с понижением значимости коллективизма. Функцию религии как регулятора жизни обеспечивают эмоциональность и ритуализация, а переориентация на научное мировоззрение уменьшает их роль, однако повышает значимость рационального компонента, усиливает стремление к проверке чужого опыта.

В культурах ожидается разная интенсивность проявления признаков, что выступает одним из факторов, определяющих оценочную квалификацию. Так, с максимальной реализацией соотносятся сочетания *техногенный фактор, риск; техногенная катастрофа, авария, опасность*, в которых лексема *техногенный* используется в значении «возникающий в результате производственной деятельности человека, связанный с применением техники и технологий и имеющий негативные последствия». Отрицательная оценка отдельных признаков техногенности проявляется в контекстах, где антонимами слова *техногенный* выступают единицы *гуманитарный, антропогенный* и *биогенный*. Отрицательное отношение к ценностям техногенной цивилизации может быть вызвано бытованием в культурах-реципиентах, ранее принадлежавших к числу традиционных.

История становления концепта «дизайн» в русской лингвокультуре и анализ его структуры выявляют понятийно-ценностные признаки, характерные для техногенной цивилизации. Лексема *дизайн* заимствована из англо-американской культуры в составе строительного термина *industrial design*, она заменила сочетания *техническая эстетика, художественное конструирование, эстетическое проектирование, индустриальное искусство, техногенная красота*. Дизайн – это «художественное конструирование, проектирование эстетического облика предметов, промышленных изделий, интерьеров; внешний вид и функциональные характеристики сконструированных предметов с точки зрения требований потребителя» (Скляревская, 2007, с. 311).

Концептуализация понятийных признаков, соотносимых с лексемой *дизайн,* связана с процессом формирования постиндустриальной цивилизации, ориентированной на массовое производство и потребление, усвоением ее ценностных ориентиров. Это фиксируются в тексте дефиниций, предлагаемых словарями для базовых номинантов концепта. Объекты дизайна именуются как *промышленные изделия, объекты промышленного производства, предметная среда, предметы массового производства*. Их оценка производится с точки зрения *массового сознания, с позиции массового потребителя*. Цель дизайнерской деятельности обозначается как *придание привлекательного товарного вида, стимулирование товарооборота*. Дизайн признается разновидностью услуг, оказываемых потребителю.

Дефиниционный анализ показывает, что в качестве родового понятия для дизайна выступает *деятельность*, квалифицируемая как *интеллектуальная* и *творческая*, что передается глаголами *конструировать*, *проектировать, вырабатывать, изобретать, моделировать*. Видовой комплекс признаков понятия «дизайн» включает характеристики объекта, на который направлена деятельность. Они не природного происхождения, а искусственно созданные человеком при использовании техники и технологий: *сооружения, строения, модели, вещи, машины, промышленные изделия*. Целью деятельности выступает придание объектам внешнего вида, который заслуживает высокой эстетической оценки. На временной шкале деятель-

ность ориентирована на будущее (*проект, план, замысел*). При использовании слова *дизайн* к результатам деятельности, предполагается, что они прогнозировались. В дефинициях фиксируются ценностные признаки концепта, лексема *дизайн* трактуется как «конструирование вещей, машин, интерьеров, основанное на принципах сочетания удобства, экономичности и красоты» (Ожегов, Шведова, 1995, с. 161). Эстетическая оценка в содержательном ядре является общей для концептов «красота» и дизайн», но признак техногенности позволяет их дифференцировать. В концепте «дизайн» оценка относится к внешней стороне объектов, целенаправленно создаваемых человеком на основе достижений инженерной науки. Словари не рекомендуют использовать лексему *дизайн* в контекстах, где ее значение ограничено семами «внешний вид», «эстетический облик», «украшение» (Катлинская, 2008, с. 112). Дефиниции прилагательного отсылают к номинациям лица, *дизайнерский* определяется как относящийся (свойственный, принадлежащий) к дизайнеру или дизайнерам. Толкования лексемы *дизайнер* указывают на принадлежность к профессиональной сфере, так называется *специалист по дизайну*. В качестве синонимов предлагаются *художник-конструктор* и *декоратор.*

Историческими причинами объясняется отсутствие лексемы *дизайн* в составе фразеологизмов, пословиц и поговорок, неразвитость переносных значений. Поэтому ведущая роль при выявлении образно-перцептивных и нормативно-поведенческих признаков, составляющих периферию концепта, отводится анализу сочетаемости. Контексты употребления лексемы *дизайн*, зафиксированные в Русском национальном корпусе (www.ruscorpora.ru), демонстрируют, что дизайн, в первую очередь, соотносится с такими объектами, как автомобили и сотовые телефоны, и такими сферами, как: 1) строительство и ремонт помещений, 2) реклама товаров и услуг, 3) компьютерное представление информации, 4) благоустройство территории. Характерен акцент на противопоставлении искусства и инженерных технологий. Прилагательные, сочетающиеся с лексемой *дизайн,* относятся к двум сферам: 1) техника: *индустриальный, промышленный, массовый*; и 2) искусство: *художественный, творческий, искусный*. Коммерческий дизайн, выполняемый как профессиональная деятельность, противостоит дизайну как чистому искусству: *По признанию участников некоммерческих акций, творческие проекты помогают сохранять дизайн как чистое искусство.* Эстетическая оценка связана с экономической и утилитарной: *В общем, новый дизайн добавил и комфорта, и практичности – не говоря уж о красоте.* Одобрение находит *удобный, функциональный, эргономичный дизайн.* Конкретные объекты вызывают неоднозначную оценку, но отношение к дизайну в целом позитивно: *Скоро брошу эту дурацкую недвижимость и займусь чем-нибудь ласковым, дизайном, например.*

Ценностная нагруженность понятия «дизайн» проявляется в частотности и многообразии оценочного сопровождения. Важными критериями дизайна выступают новизна и индивидуальность. Положительно характеризуется *новаторский, инновационный, революционный, авангардный, актуальный, прогрессивный* дизайн. Отрицательное отношение связывается с *устаревшим, консервативным, стандартным, шаблонным, прошлогодним* дизайном. Высоко оценивается *авторский, оригинальный, уникальный, неповторимый, специальный, экстравагантный, эксклюзивный* дизайн, связываемый с креативностью автора. Осуждение заслуживает *ординарный, повторяющийся, топорный* дизайн. Неотъемлемой чертой дизайна признается соответствие тенденциям моды и стиля, частотны определения *современный, стильный*, *модный.* Дизайн призван оказывать эмоциональное воздействие, позитивно оценивается *радостный, игривый, ироничный, смешной, весёлый* дизайн. Негативное отношение вызывает *скучный дизайн*, оставляющий реципиента равнодушным.

Подведем итоги.

Понятие техногенности тесно связано с целым комплексом ценностных смыслов и является аксиологически значимым, соотносимые с ним признаки получают разную оценочную интерпретацию в культурах. Техногенность может выступать в роли типологического признака, позволяющего классифицировать лингвокультурные концепты. Техногенный концепт формируется в постиндустриальном обществе и фиксирует ценности техногенной культуры. История становления концепта «дизайн» в русской лингвокультуре, а также анализ его структуры позволяют отнести данный феномен к разряду техногенных.

Понятийно-содержательное ядро лингвокультурного концепта «дизайн» представляется как «красота искусственных объектов, создаваемых при профессиональном использовании достижения современной индустрии». Минимальный набор аксиологических компонентов моделируется в виде формулы: красота + техногенность + профессионализм.

Компоненты смысловой структуры концепта «дизайн» конкретизируются в следующих направлениях. Красота предполагает визуальное восприятие, но эстетическая оценка относится только к внешней стороне неприродных объектов, целенаправленно создаваемых для удовлетворения потребностей человека и, как правило, предназначенных для массового пользования. Техногенность предполагает применение техники и технологий, соответствующих уровню развития науки и производства, а также сфере функционирования объектов (строительство, интерьер и др.). Человеку, занимающемуся дизайном, необходимо профессиональное образование, творческие способности и знание технических способов воплощения замысла.

Ядерные компоненты лингвоаксиологической модели концепта наиболее часто сочетаются с такими ценностными признаками, как утилитарность, экономичность, эмоциональность. Аксиологическая вариативность объясняется взаимодействием данных признаков, субъективизмом при восприятии красоты и понимании роли техногенности, индивидуальными представлениями о гармоничной сочетаемости признаков и степени их проявления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бабаева (Якимович) Е.В.* Лингвокультурологические характеристики русской и немецкой аксиологических картин мира: Автореф. дис. … д-ра филол. наук. – Волгоград, 2004.

2. *Бурцева В.В., Семенова Н.М.* Словарь иностранных слов. – М.: Рус. яз., 2007.

3. *Воркачев С.Г.* Сопоставительная этносемантика телеономных концептов «любовь» и «счастье» (русско-английские параллели). – Волгоград: Перемена, 2003.

4. *Демиденко Э.С.* Техногенное развитие общества и жизни на земле. Брянск: БГТУ, 2007.

5. *Дергачева Е.А.* Техногенность и ее идейное содержание // Вестник Брянского государственного технического университета, 2009, №2. — С. 167–173.

6. *Зобнина О.А.* Концепт «Oxbridge» в английской лингвокультуре: Автореф. дис. … канд. филол. наук. – Волгоград, 2007.

7. *Карасик В.И.* Языковой круг: личность, концепты, дискурс. – Волгоград: Перемена, 2002.

8. *Карасик В.И.* Языковые ключи. – Волгоград: Парадигма, 2007.

9. *Карасик В.И.* Языковая кристаллизация смысла. – Волгоград: Парадигма, 2010.

10. *Катлинская Л.П.* Толковый словарь новых слов и значений русского языка. – М.: АСТ, Астрель, 2008.

11. *Красавский Н.А.* Эмоциональные концепты в немецкой и русской лингвокультурах. – Волгоград: Перемена, 2001.

12. *Крысин Л.П.* Толковый словарь иноязычных слов. – М.: Эксмо, 2007.

13. *Мушаева О.К.* Презентационные регулятивные концепты в калмыцкой, русской и английской лингвокультурах: Автореф. дис. … канд. филол. наук. – Волгоград, 2008.

14. *Ожегов С.И., Шведова Н.Ю.* Толковый словарь русского языка. – М.: Азъ, 1995.

15. *Плавинская В.С.* Этноспецифический концепт «fun» в американской лингвокультуре: Автореф. дис. … канд. филол. наук. – Волгоград, 2008.

16. *Прищепенко М.В.* Метапрофессиональный концепт «услуга» в обиходном и институциональном дискурсе (на материале английского языка): Автореф. дис. … канд. филол. наук. – Волгоград, 2006.

17. *Радван В.М.* Этноспецифический регулятивный концепт «cool» в американской лингвокультуре: Автореф. дис. … канд. филол. наук. – Волгоград, 2008.

18. *Савельева У.А.* Архетипический лингвокультурный концепт «предательство»: Автореф. дис. … канд. филол. наук. – Волгоград, 2008.

19. *Скляревская Г.Н.* Толковый словарь русского языка начала XXI века. Актуальная лексика / под ред. Г.Н. Скляревской. – М.: Эксмо, 2007.

20. *Слышкин Г.Г.* Лингвокультурные концепты и метаконцепты. – Волгоград: Перемена, 2004.

21. *Степин В.С.* Научное познание и ценности техногенной цивилизации // Вопросы философии, 1989, №10. — С. 3–18.

22. *Филиппова М.А.* Идеологический концепт «демократия» (на материале лингвокультуры США): Автореф. дис. … канд. филол. наук. – Волгоград, 2007.

23. *Черкасова Е.Н.* Символический концепт «подарок» в языковом сознании (на материале американской и русской лингвокультур): Автореф. дис. … канд. филол. наук. – Волгоград, 2009.

24. *Шейгал Е.И.* Семиотика политического дискурса. – М., Волгоград: Перемена, 2000.

Н.А. Ястребова

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ ОТКРЫТЫХ ПРОСТРАНСТВ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Статья посвящена проблеме формирования городских открытых общественных пространств в системе современного крупного города

Понятие «открытого» пространства условно включает в себя территории не занятые капитальными сооружениями различной функциональной направленности. Основные типы открытых пространств можно условно разделить по их функции в структуре города, по их планировочным характеристикам и территориальной локализации.

Функциональная составляющая или принадлежность открытых пространств к различным функциональным зонам города, а ныне, согласно градостроительному кадастру – территориям с различными режимами градостроительного освоения:

- ✓ селитебные территории (внутриквартальные территории, дворы);
- ✓ городские и районные площади;
- ✓ территории промышленных предприятий, включая территории перед проходными;
- ✓ площади перед объектами общественными городскими объектами (привокзальная, театральные площади, технопарки и др.);
- ✓ территории при объектах торговли (ТРК, рынки и др.);
- ✓ городское озеленение (согласно типологии элементов городского озеленения);
- ✓ мемориальные ансамбли;
- ✓ инженерно-технические объекты;
- ✓ природные территории, включенные в состав планировочной структуры города.

При этом, выделенные выше открытые пространства могут быть моно- и полифункциональными, вне зависимости от их количественных характеристик: например, от размера занимаемой ими площади. Городская площадь, к примеру, выполняет одновременно функции перераспределения людских и транспортных потоков, рекреации горожан, медийно-информационную функцию, экологическую и эстетическую посредством «потребления» горожанами ее объектов благоустройства и озеленения.

По *форме* территориальной локализации в пространстве планировочной структуры открытые пространства условно можно разделить на компактные, линейные, расчлененные и сочетание выше перечисленных типов открытых территорий.

Экологический показатель открытого городского пространства – наиболее поливалентных критерий оценки территории. Градостроительной составляющей данного критерия является размещение открытого городского пространства в планировочной структуре города: староосвоенная территория, новые районы и т.д.; а также размещение по отношению к природным комплексам в структуре городской застройки.

Для существующих открытых городских пространств в целом характерен следующий типологический состав планировочных компонентов:

- ✓ «планшет» – замена типов покрытия (мощение), геопластика, плоскостное озеленение (газоны);
- ✓ «заполнения» – городские малые архитектурные формы;
- ✓ «ограждения» – архитектурные объекты, элементы системы городского озеленения.

Для большинства из существующих открытых городских пространств характерны склонность к образованию пустырей или их перепрофилированию в несвойственные им функции (стоянки, стихийные рынки и прочее), а также повсеместная деградация существующего «заполнения» и «ограждений» (реконструкция дендросостава советской системы озеленения ограничена процедурой «омоложения» растений и их вырубкой).

Чаще всего выше названные изменения открытых городских пространств приводят к смене «активного» социального освоения (регулярная городская рекреация) открытого пространства на его «пассивные» формы (транзитное следование, кратковременное пребывание и т.д.).

Новые принципы административно-хозяйственной деятельности последних десятилетий сформировали и новые аспекты функционирования и развития городских открытых пространств. Главным отрицательным моментом для формирования системы городских открытых пространств при современной капиталистической системе экономики – отсутствие инструментов, влияющих на формирование целостного видения городской среды на основе существующих открытых городских пространств как наиболее ценной социально-культурной составляющей жизни горожан.

Так чем же вовлечь горожан в активное освоение открытых городских пространств? Но любую ситуацию можно спасти. Для этого необходимо разработать концепцию, учитывающую все аспекты развития территории. Наиболее актуальными вариантами активизации жизни городских открытых пространств могут стать формирование пешеходных зон и культурных пространств.

Пешеходные зоны. В последние десятилетия европейские города ищут пути решения транспортных, экологических, социальных и культурных проблем в создании пешеходных зон. После падения Берлинской стены в 1989 г. здешние власти оказались перед лицом беспрецедентной в истории проблемы: что делать с крупнейшим европейским городом, центр которого был заброшен из-за проходившей через него в течение сорока лет государственной границы. Тогда был предложен

план реконструкции, в котором система ансамблей, сетка улиц и типология застройки довоенного Берлина использовалась как основа концепции его «ренессанса». Одним из результатов взаимодействия концепций «респектабельного традиционализма» и модернизма стала система общественных пешеходных пространств, объединившая центральную часть Берлина. Маршрут протяженностью около 4 км проходит по благоустроенным пешеходным территориям, бульварам, широким тротуарам магистралей, обеспечивающим комфортное движение. Он получает развитие вдоль набережных Шпрее, в пассажах и атриумах внутри кварталов, в уютных скверах, зеленых пространствах Тиргартена и новой застройки. Вдоль всей трассы расположены станции метро и остановки общественного транспорта, удобные пешеходные переходы, наземные и подземные парковки.

Культурные пространства. Важной частью города является культурная индустрия. К сожалению, российские города теряют существующие и не создают новые креативные пространства. В последние десять лет развитие городских территорий происходило за счёт инвестиций в коммерческую и жилую недвижимость. В результате, самые лучшие территории теперь заняты офисами и крупными торговыми центрами. Казалось бы, характерная для них стеклянная и ангарная архитектура делает городскую среду современной, обновляет её, но на самом деле это далеко не так. Получается, что в центр города люди отправляются выпить кофе и походить по магазинам. Нет мест для обмена идеями или другой коммуникации. Популярная стратегия для решения подобных проблем – перестройка и перепрофилирование зданий. Так, например, заброшенный торговый центр в Сент-Луисе превратился в арт-пространство с художественными студиями, театральными и танцевальными кружками. Другие центры были вновь заселены домами престарелых, институтами, офисными помещениями, школами и церквями. А продуктовый магазин Food Lion превратился в библиотеку. Эти пространства, конечно, не дают столько же налоговых поступлений, как раньше, но такого рода переоборудование служит во благо обществу.

Научное издание

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ:
АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И СТРОИТЕЛЬСТВО

Материалы Международной конференции,
посвященной 60-летию образования вуза,
18—19 сентября 2012 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 *А.В. Жиделёва, Н. Петровой*

Подписано в печать 25.09.2012.
Формат 70x108/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Уч.-изд. л. 32,6. Усл. печ. л. 45,6. 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,
интеллектуально и инновационной деятельности ВолгГАСУ
400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1