

Министерство образования и науки РФ
Управление строительства и архитектуры Тамбовской области
Управление автомобильных дорог Тамбовской области
НП СРО «Союз тамбовских строителей»
Администрация Тамбовской области
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»

**УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА:
АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО,
ТРАНСПОРТ**

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЕННОЙ 35-ти ЛЕТИЮ ИНСТИТУТА
АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ТРАНСПОРТА ТАМБОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Тамбов, 25-26 сентября 2014

УДК 69
ББК 38
У81

*Рекомендовано к печати Научно-техническим советом
ФГБОУ ВПО "ТГТУ"*

Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 35-ти летию Института архитектуры, строительства и транспорта / ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет". – Тамбов, Изд-во Пеншина Р.В., 2014. 218 с.

Представлены научные статьи ведущих российских и зарубежных ученых и специалистов, преподавателей, аспирантов, соискателей и студентов по основным научным направлениям конференции; рассмотрены вопросы архитектуры, градостроительства, дизайна, расчета строительных конструкций и проектирования строительных материалов, реконструкции и реставрации зданий и сооружений, автомобильного хозяйства, безопасности дорожного движения, профессионального образования, агроинженерии.

Материалы международной конференции могут быть полезны научным, инженерно-техническим работникам научно-исследовательских, проектных и производственных организаций, а также преподавателям, аспирантам, студентам вузов строительного профиля.

Редакционная коллегия: В.И. Леденев (отв. редактор), П.В. Монастырев (зам. отв. редактора), Г.Л. Леденева, В.В. Леденев, В.П. Ярцев, Ю.Е. Глазков, Н.В. Пеньшин, Е.В. Аленичева, Н.В. Кузнецова (отв. за выпуск)

*Сборник подготовлен по материалам, представленным в
электронном варианте, и сохраняет авторскую редакцию*

ISBN

© ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет", 2014

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<i>Дёмин О.Б.</i> У истоков: высшее строительное и архитектурное образование на Тамбовщине.....	8
<i>Монастырев П.В., Евдокимцев О.В.</i> Профильный институт нового типа как основа инновационного развития университета.....	15
Архитектура и градостроительство	
<i>Гришова Т.А., Михалёва С.Н.</i> Проблемы взаимодействия архитектуры и рекламы.....	23
<i>Енин А. Е., Ливенцева А. В.</i> Анализ современных задач реновации отечественных и зарубежных крупных городов.....	27
<i>Кузнецова Н. В., Савельева К. М.</i> Особенности восприятия сложившихся районов жилой застройки г. Тамбова.....	31
<i>Куликов А.С., Амеляниц А.А.</i> Проблемы развития архитектурного образа города (на примере г. Тамбова).....	35
<i>Михалёва С.Н., Гришова Т.А.</i> Свето-цветовая организация городской среды.....	41
<i>Попова Д.Л.</i> К проблеме определения архитектурного образа современной России.....	43
<i>Сергеева А.А., Кузнецова Н.В.</i> Колористический анализ исторической застройки города Тамбова.....	47
<i>Шейна С.Г., Бабенко Л.Л.</i> Применение ГИС-технологий в сфере управления медицинскими отходами муниципального образования.....	53
<i>Черемисин В. В., Томилин В. Ф.</i> Градостроительное сознание и градостроительная культура горожан.....	57
Строительство, строительные конструкции, основания, фундаменты зданий и сооружений	
<i>Андреианов К.А., Матвеева И.В.</i> Температурно-влажностный режим скатных чердачных крыш гражданских зданий в условиях умеренного климата г. Тамбова.....	63
<i>Гиясова И.В., Аленичева Е.В., Любимова Т.И.</i> Строительство жилых зданий арендного назначения (социально-экономические и технические аспекты).....	69

<i>Долженкова М.В.</i> Основы проектирования зданий и сооружений промышленных цехов.....	71
<i>Егоров В.С., Макаров А.М., Шевелев А.А.</i> Автоматизированная оценка температурного режима наружных ограждающих конструкций на базе контроллера Arduino UNO R3.....	75
<i>Ельчищева Т.Ф.</i> Количественная оценка примесей в воздухе центрально-черноземного региона для проектирования ограждающих конструкций зданий.....	80
<i>Зубков А.Ф., Куприянов Р.В.</i> Определение зон с пониженной температурой асфальтобетонной смеси при строительстве многополосных дорожных покрытий.....	83
<i>Куприянов Р.В., Зубков А.Ф.</i> Анализ влияния расстояния между асфальтоукладчиками на процесс устройства многополосных дорожных покрытий.....	87
<i>Леденёв В.В.</i> Экспериментальные исследования ползучести песка по контакту с арматурой.....	91
<i>Леденёв В.В.</i> Экспериментальные исследования сопротивления сдвигу песка по контакту с арматурой.....	98
<i>Любимова Т.И., Кожухина О.Н., Гиясова И.В.</i> О возможностях и идеях производства сборных железобетонных конструкций.....	104
<i>Макаров А.М., Матвеева И.В., Соломатин Е.О.</i> Комплекс программ по оценке шумового режима в зданиях и городской застройке....	106
<i>Макарова А.В., Зубков А.Ф.</i> Анализ строительства дорожных одежд автомобильных дорог.....	112
<i>Натарова А.Ю., Бакаева Н.В.</i> Обеспечение экологических требований к объектам недвижимости в рамках стандартов «зеленого строительства».....	116
<i>Снятков Н.М., Зеленин Г.В., Киселев Д.А.</i> Современные способы усиления железобетонных пролетных строений автодорожных мостов.....	119
<i>Тью Тхи Хоанг Ань, Леденёв В.В.</i> Определение закона изменения касательных контактных напряжений буронабивных фундаментов..	123

Современные строительные материалы и технологии

Езерский В.А., Кузнецова Н.В., Макаров А.Ю. Физико-механические свойства мелкозернистого бетона с использованием комплексных минеральных добавок..... 128

Кузнецова Н.В., Баринаова О.С., Дубровин А.И. Возможности использования мелкодисперсного гранулированного доменного шлака при производстве новых строительных материалов..... 134

Кузнецова Н.В., Ефимов А.В. Использование отходов производства цементно-стружечных плит для изготовления строительных материалов и изделий..... 136

Струлев С.А., Ярцев В.П. Оценка возможности применения промышленных отходов Тамбовской области в качестве наполнителей полимербетонов..... 139

Струлев С.А., Ярцев В.П., Крутько К.Н. Анализ работы утеплителей в ограждающих конструкциях каркасно-щитовых зданий в климатических условиях Тамбовской области..... 143

Ярцев В.П., Ерофеев А.В., Овчаренко Е.А. Влияние неблагоприятных факторов на свойства декоративно-защитных плит..... 146

Ярцев В.П., Мамонтов А.А. Пропитка беспрессового пенополистирола как способ повышения его механических характеристик..... 149

Реконструкция и реставрация зданий и сооружений

Аленичева Е.В., Гиясова И.В., Кожухина О.Н. Реконструкция опорного жилого фонда провинциальных городов на примере г. Тамбова..... 153

Кожухина О.Н., Любимова Т.И., Аленичева Е.В. Основные принципы организации работ при реконструкции и капитальном ремонте жилых зданий..... 157

Псарева М.И., Бакаева Н.В. Технологии обращения со строительными отходами ветхого и аварийно опасного жилого фонда..... 160

Проблемы профессиональной деятельности и образования

Капустин В.П., Корчагина О.А., Зазуля А.Н., Ведищев С.М., Прохоров А.В. Опыт подготовки магистров по направлению "Агроинженерия"..... 163

Леденева Г. Л. Механизмы решения творческой задачи применительно к деятельности архитектора..... 167

Мамугина В.П. Рисунок в системе высшего архитектурного образования..... 170

Безопасность дорожного движения

Пеньшин Н. В. Конкуренция и конкурентоспособность..... 174

Пеньшин Н. В. Услуги автомобильного транспорта..... 176

Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис

Глазков Ю.Е., Попов А.И. Информационные технологии в управлении деятельностью автотранспортных предприятий..... 180

Доровских Д.В., Коновалов Д.Н. Исследование влияния ультразвуковой очистки форсунок бензиновых двигателей на их производительность..... 185

Кобзев Д.Е., Баронин Г.С., Комбарова П.В. Применение изделий из полимеров, полученных методами твердофазной технологии, в автомобилестроении..... 188

Прохоров А.В., Ермолаев Д.М. Анализ существующих способов очистки электромагнитных форсунок..... 192

Ульянов С. М., Курочкин И. М. Разработка колесных движителей тракторов с ресурсо- и энергосберегающими технологиями..... 195

Хольшев Н.В., Афанасьев Д.И. Проблема утилизации автомобильных покрышек..... 198

Агроинженерия

Ведищев С.М., Емельянович С.В., Гарина М.А., Сорокин В.В. Скребковый дозатор для животноводческих ферм..... 204

Павлов А.Г., Копылов В.В. Современные тенденции в конструировании и использовании зубовых борон..... 207

Прохоров А.В., Ермолаев Д.М., Максименко Д.А. Анализ методов очистки деталей, применяемых при ремонте техники..... 211

Прохоров А.В., Платухин Р.В., Квочнев С.Ю. Обоснование необходимости разработки объемного дозатора сухих рассыпных кормосмесей в животноводстве..... 215

У ИСТОКОВ: ВЫСШЕЕ СТРОИТЕЛЬНОЕ И АРХИТЕКТУРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА ТАМБОВЩИНЕ

Дёмин О.Б., канд. техн. наук, проф., *obdemin68@mail.ru*
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Архитектура и строительство зданий"

В этот день хочется поздравить всех строителей и архитекторов выпускников Тамбовского государственного технического университета с юбилеями. Именно в этом 2014 году в сентябре исполняется 35 лет с начала подготовки в нем инженеров-строителей, а июне соответственно исполнилось 30 лет с момента их первого выпуска; в сентябре исполнится 20 лет с начала подготовки архитекторов; а еще в этом году исполнится 20 лет с момента организации и начала работы Научно-технического центра по проблемам строительства и архитектуры. Именно их трудом, их руками во многом создается и благоустраивается наш регион, хорошеют города и поселки, построено много новых предприятий, жилых зданий, реконструируются и реставрируются старые здания, благоустраиваются улицы и скверы.

В эти дни хочется вспомнить как это было.

В конце семидесятых годов прошлого века в Тамбовском регионе накопилось много проблем для решения которых требовалось резкое ускорение темпов развития промышленности, сельского хозяйства, увеличение темпов строительства жилья. На территории области предстояло построить или реконструировать десятки крупных промышленных предприятий, несколько десятков крупных агропромышленных комплексов. Решение этих проблем требовало в первую очередь развития строительного комплекса, создания и развития таких крупных строительных организаций как тресты "Тамбовхимпромстрой", "Тамбовжилстрой", "Тамбовагропромстрой", "Тамбовоблсельхозстрой", "Мичуринсксельстрой" и других. Выполнить поставленные задачи можно было, имея достаточное количество квалифицированных рабочих и инженерных кадров. В Тамбовской области подготовку строителей вели одно профучилище, которое готовило рабочих строительных специальностей и Моршанский строительный техникум, который готовил техникум-строителей. Кроме них был, незадолго до этого в Тамбове был открыт Учебно-консультационный пункт Всесоюзного заочного инженерно-строительного института. Решить проблему кадров эти учебные заведения не могли.

Для того чтобы укомплектовать строительные организации, в первую очередь инженерами-строителями, по инициативе руководителей области Министерством образования Российской Федерации было принято решение о организации подготовки строителей с высшим образованием в Тамбовском институте химического машиностроения, теперь Тамбовском государственном техническом университете. Этим приказом Министерства предусматривалось подготовка строителей по двум специальностям: "Промышленное и гражданское строительство" и "Сельскохозяйственное строительство" с ежегодным набором на первый курс 100 человек. Приказ Министерства образования был подкреплен решением Тамбовского облисполкома, которым предусматривался целый комплекс мероприятий по созданию материально-технической лабораторной базы учебного процесса, комплектованию преподавательского коллектива. Наиболее сложно было обеспечить учебный процесс высококвалифицированными кадрами преподавателей по специальным строительным дисциплинам таким как "Архитектура гражданских и промышленных зданий", "Строительная механика", "Строительные конструкции", "Технология строительного производства", "Организация, планирование и управление строительством", "Механика грунтов, основания и фундаменты", "Экономика строительства" и другие. Решением Тамбовского облисполкома предусматривалось выделение квартир для приглашенных высококвалифицированных преподавателей, в тот момент в области не было ни одного кандидата наук, доцента по строительному профилю.

Ректоратом института, ректором Минаевым Г.А. была проделана колоссальная работа по началу учебного процесса: был организован набор студентов на первый курс, было зачислено на первый курс по 50 человек на каждую специальность, создан сначала на общественных началах деканат строительного факультета, который возглавил кандидат наук Однолько В.Г., преподаватель кафедры "Гидравлика и теплотехника". Для обеспечения учебных дисциплин первого курса были привлечены наиболее опытные преподаватели института, которые обеспечивали преподавание дисциплин первого курса: высшей математики, теоретической механики, сопротивлению материалов, инженерной геодезии и другие. Это Потоков Е.Г., Однолько В.Г., Зенина Л.И.

Вот и я в это время, в октябре 1979 года получил от ректора института Минаева Г.А. предложение организовать подготовку инженеров-строителей по дисциплинам профессиональной подготовки Тамбовском институте химического машиностроения. В то время я вместе женой работал в Саратовском политехническом институте доцентом, заместителем заведующего кафедрой "Архитектура". Получив предложение мы

дали свое согласие на переезд в Тамбов, тем более что, мои родители в этот момент жили в нем.

В феврале 1980 года переехал в Тамбов и приступил к работе в Тамбовском институте химического машиностроения. Необходимо было не только организовать подготовку, надо было организовать подготовку на самом современном уровне. Надо было подготовить таких специалистов, которые смогли бы успешно решать задачи современного проектирования, строительства, реконструкции жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий, смогли успешно справиться с задачами развития нашего региона. Условий для этого в институте было мало, нужно было создавать все практически с нуля. Для начала надо было: во-первых, отремонтировать выделенные для строителей арендованные помещения, оснастить учебные лаборатории по ряду специальных дисциплин (инженерная геодезия, инженерная геология, строительные материалы, Далее необходимо было обеспечить учебный процесс преподавателями, организовать профилирующую кафедру, обеспечить первый выпуск специалистов инженеров-строителей.

В 1982 году была организована выпускающая кафедра "Строительство зданий и сооружений". Я был избран заведующим кафедрой, первыми преподавателями кафедры стали Зенина Л.И., Демина А.В., Ярцев В.П. Для преподавания специальных дисциплин через Министерство образования по распределению были направлены 10 молодых специалистов, лучшие выпускники ведущих вузов: Московского и Пензенского инженерно-строительных институтов, Московского архитектурного и Саратовского политехнического институтов. Среди них были Грязнова Н.В., Ленский Б.А., Умнова О.В., Любимова Т.И., Шкулева И.М., Ляпин Н.И. и другие. Именно им пришлось приложить много усилий чтобы качественно обеспечить проведение учебного процесса, проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, подготовить наших студентов первых наборов к дипломному проектированию.

К первому выпуску кафедра пополнилась и высококвалифицированными преподавателями, кандидатами наук, доцентами Леденевым В.В. и Егоровым В.В. из Воронежского инженерно-строительного института. Леденев В.И. был приглашен из Хабаровского института инженеров железнодорожного транспорта, Антонов А.И. из Липецкого политехнического института и другие. Именно они заложили основу, фундамент в подготовку инженеров-строителей в Тамбовском государственном техническом университете. Первые выпуски прошли успешно; строительный факультет, кафедра "Строительство зданий и сооружений", Университет после проверки комиссиями были аттестованы, качество подготовки было признано хорошим.

Из первых выпускников для пополнения кафедр факультета, а их со временем стало из одной три: "Архитектура и строительство зданий", "Строительные конструкции", "Строительные материалы", были оставлены Антонов В.М., Евдокимцев О.В., Монастырев П.В., Кожухина О.Н., Аленичева Е.В., Гиясова И.В. и другие. Многие из них получили целевые направления в аспирантуры ведущих вузов страны, успешно подготовили диссертации, стали кандидатами наук.

Проблем было много, может быть не все их удалось решить. Но благодаря кропотливой работе всех преподавателей и сотрудников был обеспечен выпуск инженеров-строителей в требуемом количестве и требуемого качества. Неоднократные проверки и аттестации подтверждают это.

Параллельно дневному было организовано обучение студентов по заочной и вечерней формам, ежегодный выпуск специалистов достигал 150...180 человек. За десять лет было подготовлено более 1000 инженеров. Многие из них стали ведущими специалистами, руководителями крупных строительных организаций.

К началу 90-х годов стало ясно, что развитие архитектуры, городского строительства, жилищно-коммунального хозяйства требует и других специалистов. Администрацией области, ректоратом было принято решение о расширении перечня строительных специальностей, для подготовки в Тамбовском государственном техническом университете. Особенно остро чувствовалась в области отсутствие архитекторов. Анализ ситуации в соседних Саратовской и Воронежской областях показал, что в каждой из них трудится 500-700 архитекторов, тогда как в Тамбовской их было, включая пенсионеров всего 65 человек. Было принято решение начать с организации подготовки по специальности "Архитектура", основной базовой архитектурной специальности. Такое решение было поддержано Московским архитектурным институтом, Учебно-методическим объединением по архитектурным специальностям, ректором института профессором Кудрявцевым А.П., председателем УМО профессором Степановым А.В. Проблем с открытием этой специальности было много: это нехватка преподавателей, опять полное отсутствие высококвалифицированных специалистов, кандидатов архитектуры, отсутствие специальной литературы. Для ведения занятий были привлечены как преподаватели нашего университета, Леденева Г.Л. и другие, так и ведущие специалисты бывший главный архитектор области Куликов А.С., Чеснокова Н.И., Кретович И.Ш., Беликов В.В., Попов М.М., Карасова И.Ю., Михалева С.Н., Гришова Т.А. и другие. В 2000 году успешно прошел первый выпуск архитекторов. Это стало большим событием, началось формирование Тамбовской архитектурной школы. Теперь ее выпускники успешно работают в проектных организациях,

многие организовали и возглавили архитектурные мастерские, которые успешно работают на Тамбовщине. Выпускники школы активно принимают участие в международных смотрах и конкурсах, их работы получают высокие оценки специалистов. За такую успешную работу тамбовской архитектурной школы особое спасибо хочется сказать вице-президенту Российской академии архитектуры и строительных наук, профессору, народному архитектору профессору Степанову А.В., который руководил ее созданием, постоянно был председателем государственной аттестационной комиссии, помогал советом и делом. Лучшие выпускники были оставлены в университете для работы преподавателями выпускающей кафедры, были направлены в целевую аспирантуру в Московский архитектурный институт, где защитили диссертации, стали кандидатами архитектуры (Демин Б.О., Погонин А.О., Амелянц А.М. и др.)

Затем в Университете была открыта подготовка еще по двум строительным специальностям: "Городское строительство и хозяйство" и "Автомобильные дороги". Первая специальность направлена на то чтобы подготовить инженеров для городского хозяйства, для жилищно-коммунального комплекса области, вторая специальность - должна сформировать инженерный корпус строителей и эксплуатационников дорожников. Для организации учебного процесса по этим специальностям была организована еще одна выпускающая кафедра "Городское строительство и автомобильные дороги", которую возглавил профессор, доктор технических наук Леденев В.И. Некоторым высококвалифицированным преподавателям, кандидатам наук Андрианову К.А., Воронкову А.А. пришлось переквалифицироваться, получить второе высшее образование и дипломы с отличием по специальности "Автомобильные дороги" в Московском автодорожном институте. Выпускники этой кафедры успешно трудятся в организациях региона.

За эти годы в Тамбовском государственном техническом университете сформировалась система подготовки строителей и архитекторов, которая включала все основные строительные специальности. Кроме того, преподаватели архитектурно-строительного факультета проводили занятия в профильных классах школ Тамбовской области, привлекая для обучения лучших абитуриентов. В самом университете была организована Детская студия изобразительного искусства, которая готовила школьников 8-11 классов по программам Московского архитектурного института для поступления на обучение по архитектурным специальностям.

В Тамбовском государственном техническом университете на базе кафедр строительного профиля была открыта аспирантура по ряду научных специальностей строительного направления. Успешно ведут под-

готовку аспирантов доктора наук Леденев В.В., Леденев В.И., Ярцев В.П., Зубков А.Ф. Многие преподаватели факультета стали кандидатами наук, а теперь готовят и защищают докторские диссертации.

В 1994 году в нашем университете как самостоятельное структурное подразделение был организован Научно-технический центр по проблемам строительства и архитектуры. При этом перед Центром ставились задачи: организации и проведение научно-исследовательских работ по проблемам развития архитектуры и строительства, по решению физико-технических задач проектирования, строительства, реконструкции, реставрации и эксплуатации зданий и сооружений различного назначения, повышения квалификации руководящих кадров в строительстве и жилищно-коммунального хозяйства. В структуре Центра был сформирован научно-проектный отдел, который проводит научные исследования, выполняет научно-проектные работы, в том числе исследования технического состояния зданий и сооружений, их конструктивных элементов. В Центре имеется учебно-производственный отдел, который организует и проводит повышение квалификации руководящих кадров, проводит проектную и производственную практику студентов строительных специальностей. В Центре имеется лаборатория неразрушающего контроля качества конструкций и материалов, в которой проводятся исследования свойств строительных материалов и конструкций по заявкам организаций, строящих объекты на территории нашей области. За эти годы Центром выполнены исследования, разработаны проекты по реконструкции и реставрации зданий и сооружений более 300 договоров, в том числе исследования проводились по заявкам НИИ Строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук. Для обеспечения своей деятельности Центром были получены лицензии Госстроя России, Министерства культуры на проектирование зданий, реставрацию зданий, допуски Саморегулируемых организаций на проектирование зданий. Центр имеет лицензию "Ростехнадзора" на проведение обследования технического состояния зданий и сооружений по системе промышленной безопасности, лаборатория неразрушающего контроля также аттестована и аккредитована по системе "Ростехнадзора".

В Центре работают преподаватели, аспиранты и студенты архитектурно-строительного факультета Андрианов К.А., Макаров А.М., Матвеева И.В., Кузнецова Н.В., Соломатин Е.О., Ельчищева Т.Ф., Сергеева А.А., Савельева К.М. и др. Директором Центра работает доцент, к.т.н. Антонов А.И. Выполняют исследования, разрабатывают проекты строительства и реконструкции, реставрации зданий и сооружений, готовят кандидатские и докторские диссертации, дипломные проекты. Силами преподавателей и студентов были разработаны и проекты

строительства стадиона и бассейна, учебного корпуса Е для архитектурно-строительного факультета, реконструкция и реставрация других учебных корпусов. Работа в НТЦС позволяет многим студентам и преподавателям повысить свою квалификацию, обладать передовыми современными знаниями и умениями, реализовывать их в учебном процессе подготовки современных строителей. В 2008 году Российская академия архитектуры и строительных наук присвоила Центру звание "академического". Опыт организации НТЦС ТГТУ был использован другими вузами для организации аналогичных центров.

Таким образом за прошедшие годы была проделана большая работа. В Тамбовском государственном техническом университете всеми нами была создана многоступенчатая система подготовки специалистов для строительного комплекса, начиная от школьников и до кандидатов и докторов наук; система которая может не только учить, но может проводить серьезные научные исследования и разработки, может проектировать и строить сложнейшие здания и сооружения; система которая была признана АСВ (Ассоциацией строительных вузов), МООСАО (Межрегиональной общественной организацией содействию архитектурному образованию), РААСН (Российской академией архитектуры и строительных наук), Ностроем (Национальным объединением строителей), Национальным объединением проектировщиков.

Хочется в этот день пожелать всем строителям, архитекторам, всем выпускникам, преподавателям и сотрудникам архитектурно-строительного факультета Тамбовского государственного технического университета удачи, благополучия, здоровья и успехов в их благородном деле! И еще хочется от всей души сказать всем большое спасибо за ту огромную работу, которую сделали чтобы это все состоялось

Демин О.Б. - профессор кафедры "Архитектура и строительство зданий", "Почетный работник высшего профессионального образования России", "Заслуженный строитель России", советник Российской академии архитектуры и строительных наук, заведующий кафедрами "Строительство зданий и сооружений" и "Архитектура и строительство зданий" с 1982 по 2012 год, декан архитектурно-строительного факультета с 1994 по 2010 год, научный руководитель Научно-технического центра по проблемам архитектуры и строительства ТГТУ.

ПРОФИЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ НОВОГО ТИПА, КАК ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА

**Монастырев П.В., д-р техн. наук, проф., директор Института
"АрхСиТ", *monastyrev68@rambler.ru***

кафедра "Городское строительство и хозяйство"

Евдокимцев О.В., канд. техн. наук, доц., *arhsit@nnn.tstu.ru*

кафедра "Конструкции зданий и сооружений"

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»

Одной из главных задач государственной программы Российской Федерации "Развитие образования" на 2013 - 2020 годы является формирование гибкой, подотчетной обществу системы непрерывного образования, развивающей человеческий потенциал, обеспечивающей текущие и перспективные потребности социально-экономического развития Российской Федерации. Для решения данной задачи необходимо внедрение новых моделей управления и финансирования высшего образования, ориентированных на результат.

С целью адаптации системы высшего образования к вызовам времени, выделения внутри себя «агентов инновации», «проводников модернизации» многие вузы начали модернизировать свою структуру управления за счет создания на базе факультетов профильных институтов инновационного типа.

Чем вузовский институт инновационного типа должен отличаться от факультета? Каково его место в структуре университета? Чтобы ответить на данные вопросы рассмотрим определение терминов «факультет» и «институт».

Факультет (нем. *Fakultät*, от лат. *facultas* «возможность, способность») - учебно-научное и административное структурное подразделение высшего учебного заведения, осуществляющее подготовку студентов и аспирантов по одной или нескольким родственным специальностям, повышение квалификации специалистов, а также руководство научно-исследовательской деятельностью кафедр, которые он объединяет [1];

Институт (лат. *Institutum* — установление, обычай, учреждение) - термин, употребляемый для обозначения определённого класса организаций. В частности, этим термином обозначают разновидность организаций, цели которых обращены в будущее - проектирование, получение образования, исследовательская деятельность [1].

Из определенных терминов видно, что институт по сравнению с факультетом должен обладать более расширенными правами и обязанностями и представлять собой открытую многоуровневую систему, способную к выбору своего поведения в зависимости от внутренних целей.

Стратегической целью профильных институтов инновационного типа Тамбовского государственного технического университета в период их становления должно являться кадровое и научно-инновационное обеспечение территориально-отраслевых кластеров Тамбовской области на основе системной интеграции образования, науки и бизнеса.

Очевидно, что для реализации поставленной стратегической цели институт должен быть востребован территориально-отраслевыми кластерами, т.е. организациями и предприятиями, научно-исследовательскими и образовательными учреждениями, органами государственной и муниципальной власти, некоммерческими и общественными организациями, работающими в сфере деятельности, совпадающей с направлениями подготовки специалистов в институте. Поэтому основой структурообразования институтов становятся укрупненные группы специальностей и направлений подготовки.

Работа институтов должна быть направлена на решение следующих задач:

- создание гибкой и эффективной системы оказания образовательных, научно-инновационных и консультационных услуг для заинтересованных юридических и физических лиц;
- формирование высококачественной, соответствующей международным стандартам, системы подготовки специалистов в сфере высшего и послевузовского профессионального образования;
- удовлетворение потребностей общества и государства в квалифицированных специалистах с высшим образованием;
- удовлетворение потребности личности в интеллектуальном, профессиональном и нравственном развитии посредством получения высшего и послевузовского профессионального образования;
- подготовка, переподготовка и повышение квалификации специалистов и руководящих работников;
- развитие академической и прикладной науки за счет проведения научных исследований, опытно-конструкторской проработки результатов НИР, внедрения и коммерциализации результатов исследований;
- развитие международной деятельности в области образования и науки.

С целью динамичного развития институтов в них необходимо выделить законодательную и исполнительную власть. Представителями законодательной власти являются совет отраслевого стратегического партнерства, попечительский совет, ученый и методический советы.

Директор, заместители директора института, заведующие кафедрами, начальники и директора структурных подразделений института являются представителями исполнительной власти института.

Совет отраслевого стратегического партнерства необходим для взаимодействия представителей территориально-отраслевого кластера в области решения приоритетных государственных задач высокотехнологического и социального развития Тамбовской области за счет создания механизма кадрового планирования и методического обеспечения образования; формирования единого образовательного, информационного и научного пространства, включающего создание механизма вовлечения в процесс научной и образовательной интеграции всех представителей кластера с целью создания новых технологий получения и передачи знаний.

Попечительский совет создается для содействия в организации и совершенствовании образовательного и научного процессов за счет привлечения внебюджетных средств для развития материально-технической базы института.

Ученый совет осуществляет общее руководство институтом, решает задачи по совершенствованию образовательного процесса, развития науки и высоких технологий в институте.

Методический совет определяет основные направления методической работы института и отдельных кафедр, осуществляет методическое руководство разработкой проектов основных образовательных программ (ООП) по направлениям (специальностям) института, рассматривает рукописи учебников и учебных пособий, учебно-методических комплексов и других материалов, составленных кафедрами института, и представляет их к изданию.

Директор является председателем Ученого совета, руководит институтом, контролирует реализацию решений Ученых советов университета и института, действуя на основании доверенности от имени института, представляет его во всех органах, учреждениях и организациях.

Эффективная работа института требует четкой координации усилий инновационных инфраструктурных подразделений университета, взаимодействия с территориально-отраслевыми кластерами. Модель сетевого взаимодействия института с образовательными, научными и производственными структурами хорошо решается через образовательно-научные комплексы (ОНК), которые ведут свою деятельность в рамках территориально-отраслевых кластеров. Образовательно-научный комплекс возглавляет заместитель директора института по ОНК. В его основные обязанности входит организация учебно-методической и научной работы в образовательно-научном комплексе и обеспечение связей между образованием и наукой.

Образовательно-научный комплекс состоит из профилирующих и базовых кафедр, которые являются основными образовательными единицами. Однако структура кафедр с позиции профессорско-преподавательского и учебно-вспомогательного составов должна быть гибкой и иметь способность видоизменяться в зависимости от задач, поставленных законодательной властью института и университета.

Профилирующие и базовые кафедры института выстраивают свою образовательную деятельность по схеме, приведенной на рис. 1.

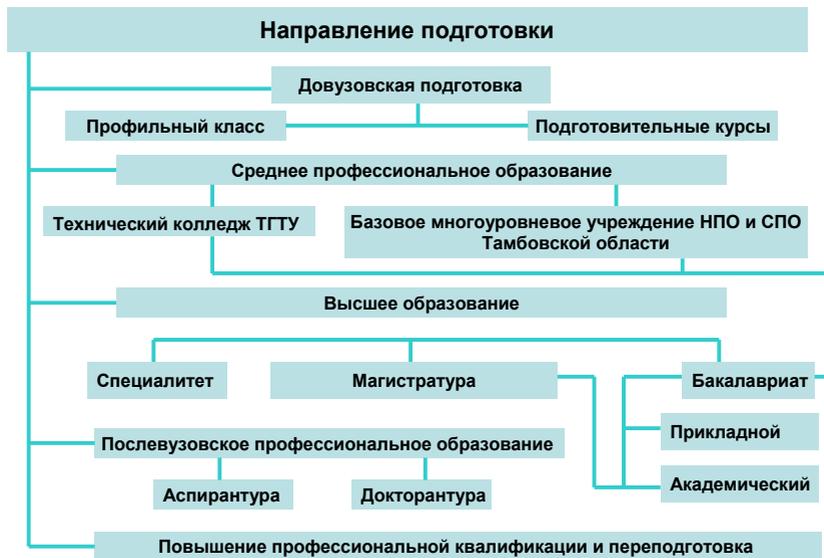


Рисунок 1 - Виды образовательной деятельности профилирующей кафедры

Научную, инновационную и хозяйственную деятельность образовательно-научных комплексов в рамках института координирует заместитель директора института по ОНК. Базовыми единицами в области научно-инновационной деятельности являются кафедры, научно-технические и научно-образовательные центры, малые инновационные предприятия и др. подразделения института.

В качестве примера приведем структуру института Архитектуры, строительства и транспорта Тамбовского государственного технического университета (рис. 2) и структуру архитектурно-строительного образовательно-научного комплекса (рис. 3).

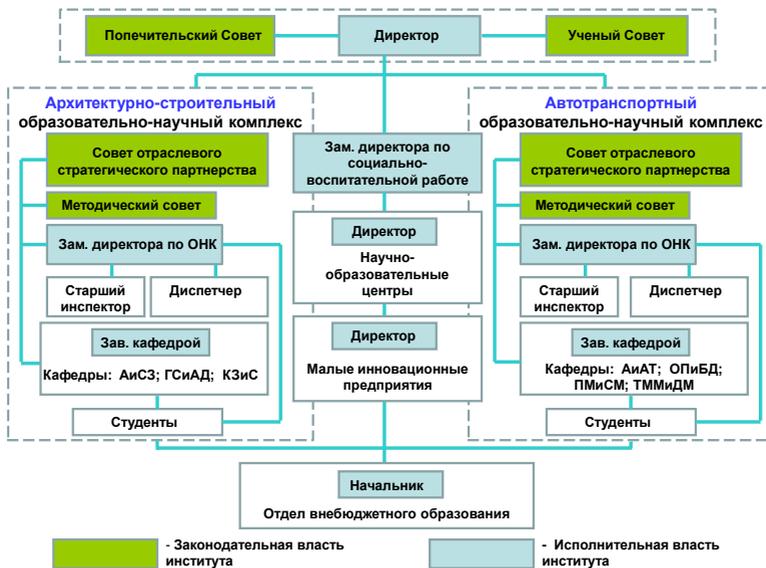


Рисунок 2 - Структура Института архитектуры, строительства и транспорта

Образовательно-научный комплекс реализует весь спектр образовательных программ по всем формам обучения, что способствует созданию простой и благоприятной среды для развития образования и науки в университете. Преимущество такого подхода заключается в том, что любой представитель территориально-отраслевого кластера в одном подразделении университета может решать одновременно вопросы подготовки и переподготовки кадров, практической и научно-инновационной деятельности. Для абитуриента (школьника, студента колледжа) и студента ВУЗа данный подход хорош тем, что нет необходимости ходить по различным корпусам для получения информации, связанной с учебной, трудоустройством, научной и культурно-творческой деятельностью. Структурные подразделения университета находят точки взаимодействия между собой, представителями территориально-отраслевых кластеров, студентами и абитуриентами в рамках одного института. Особенно это важно с позиции привлечения молодежи в сферу науки, образования и высоких технологий.

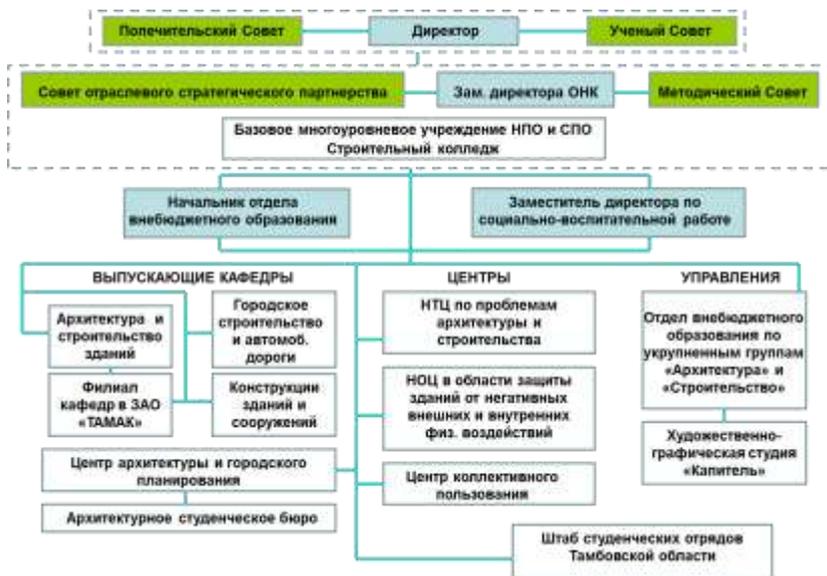


Рисунок 3 - Структура Архитектурно-строительного образовательного-научного комплекса

Выстраивание цепочки непрерывного образования по всем формам обучения в рамках одного института увеличивает организационно-методическую нагрузку на сотрудников института. Поэтому в зависимости от контингента обучающихся и реализуемых форм обучения в институте должны предусматриваться должности помощника директора.

Создание профильных институтов требует модернизации и других инфраструктурных подразделений университета с наделением их функциями оказания организационно-методической помощи в области послевузовского, дополнительного и электронного образования. Примером работы таких подразделений может служить действующее в ТГТУ Управление аспирантуры и докторантуры.

Институт должен быть самостоятельным и самодостаточным в определенных видах деятельности, что в первую очередь должно проявляться в области хозяйственной и финансово-экономической деятельности. С целью возможности заниматься хозяйственной деятельностью за институтом должны быть закреплены отдельные корпуса или их части с аудиториями и лабораториями. Решение о необходимости проведения текущих ремонтов, замене информационных стендов и т.д. должно приниматься внутри института.

Выполнение качественных научных исследований и подготовка высококвалифицированных специалистов не может осуществляться без

лабораторий, оснащенных современным оборудованием. Поэтому само-достаточность института должна проявляться в наличии необходимого лабораторного оборудования, а самостоятельность в возможности не только его выбора и приобретения, но и принятия решения о создании совместных научно-инновационных площадок с участниками территориально-отраслевого кластера.

Большая роль в развитии института отводится профессорско-преподавательскому составу. Очевидно, что в кадровом вопросе «само-достаточность» является вредным явлением, т.к. если подготовка ППС будет проводиться в замкнутом цикле института, то институт не будет развиваться. В связи с чем, в кадровой политике у института должна быть возможность не только готовить кадры для себя, но и приглашать к себе ученых с мировым именем.

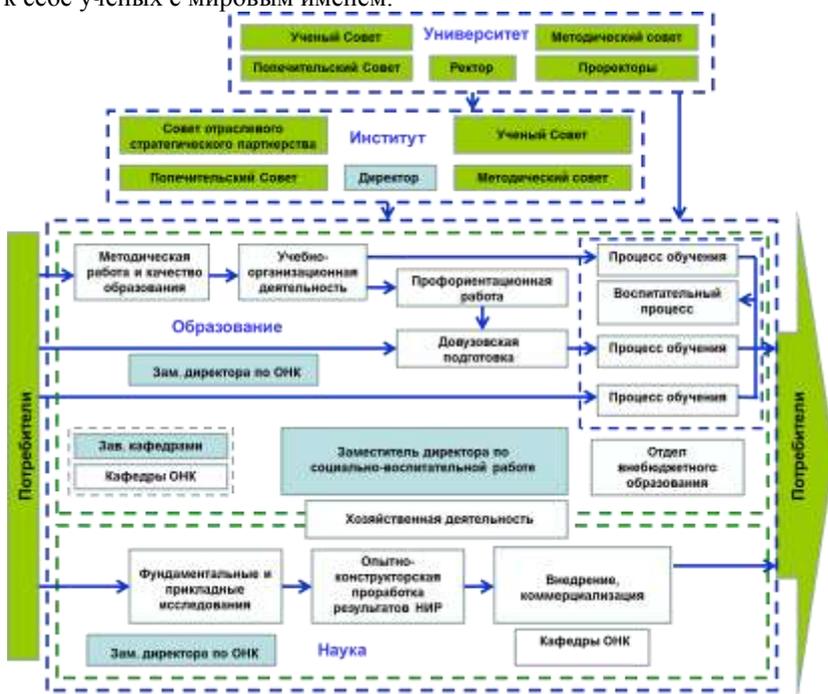


Рисунок 4 - Система менеджмента качества

Самостоятельность и самодостаточность зависит от наличия денежных средств, которыми может распоряжаться институт. Денежные средства в институт должны поступать от образовательных услуг, научных исследований и хозяйственной деятельности. Любой вид деятельности должен быть направлен не только на увеличение заработной пла-

ты сотрудников, но и вносить вклад в развитие университета и института. Для этого в университете должна быть разработана система финансирования институтов.

Предлагаемые подходы создания института на базе факультета дают институту неограниченные полномочия во всех сферах его деятельности, что может быть опасно с позиции его неправильного развития. Для снижения рисков неправильного развития институтов в университете должна действовать система менеджмента качества, схема которой приведена на рис.4.

Выше представленная концепция преобразования факультета в институт в рамках реструктуризации университета позволяет создать гибкую, подотчетную обществу систему непрерывного опережающего образования, которая поможет развивать человеческий потенциал, обеспечивать текущие и перспективные потребности социально-экономического развития Тамбовской области.

Список литературы

1. Википедия — свободной энциклопедии. – (<http://ru.wikipedia.org/wiki>)

АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 72

659.13: Зрительные средства рекламы

ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АРХИТЕКТУРЫ И РЕКЛАМЫ

Гришова Т.А., ст. препод., *gta.62@mail.ru*

Михалёва С.Н., ст. препод., *v.c.n.63@yandex.ru*

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Архитектура и строительство зданий"

Сегодня реклама на центральных улицах и площадях наших городов заняла самое большое место. Различные тексты и изображения, знаки и надписи заполнили почти все свободные места на фасадах зданий. Большое количество различных щитов и установок появилось у дорог и тротуаров. Сконцентрировавшись в узловых точках города, реклама преобразила городской ландшафт: появились новые, разнообразные формы, яркие краски, обилие света и динамики. Именно реклама сделала маленькие городки похожими на крупные города мира.

Вместе с этим многочисленная реклама привнесла в облик наших городов и характерную для неё черту – излишнюю пестроту, а иногда и навязчивость. В результате сформировалась среда, в которой человеку бывает трудно ориентироваться, воспринимать целое, спокойно искать нужный ему объект. В такой среде каждая реклама старается выделиться из окружения, ухудшая тем самым неудовлетворительное положение с её восприятием. Именно поэтому проблема повышения эффективности рекламы становится всё более актуальной. Традиционные средства её решения, такие, как яркий цвет, свет, динамика – уже не так действенны, как раньше. Кроме того, при более широком применении они отрицательно влияют на общее формирование среды, включающей рекламу. Становится очевидным, что требуются новые подходы и средства к разработке наружной рекламы.

Исследователи выделили три основных подхода к решению проблемы взаимодействия архитектуры и рекламы: тектоничный, атектоничный и радикальный. Все они демонстрируют возможность гармоничного сосуществования архитектуры и рекламы.

Первый подход основан на тектоничном архитектурном решении и согласованном с ним рекламном. По этому пути шли конструктивисты 1920-х годов. Они включали надписи в архитектурную композицию исходя из ее тектоники и структуры. Графика не противоречила, а обо-

гащала рисунок наружных плоскостей. Благодаря рекламе достигался дополнительный композиционный эффект. Примером тектоничного включения рекламы в архитектурно-пространственную композицию служат рекламные элементы на здании Дом быта «Русь», по ул. Коммунальная. Этот пример показывает, как архитектура может выполнять функцию рекламы или служить ей. Другое тектоничное архитектурно-рекламное решение в Тамбове продемонстрировано на примере магазина «Книги», ул. Интернациональная, 21. Архитектура магазина содержит в себе элементы рекламы, внесенные еще в стадии проекта.

Второй подход, атектоничный, провозглашен одним из представителей западного постмодернизма Вентури. Он призывал архитекторов отказаться от закоснелых постулатов рационалистической архитектуры, согласно которым в архитектуре имеют право на существование только сугубо тектонические принципы формообразования. Вентури предлагал дать свободу коммерческой архитектуре, использовать новые символические формы, которые бы лишили архитектуру сухости и правильности и объединили ее с другими видами искусства, в частности с графикой (рекламной).

Очевидно, что акцент в атектоничном решении делается на рекламу. Это таит потенциальную опасность для исторически и эстетически ценной городской среды и может стать губительным для архитектуры. Как, например, размещение огромной вывески или щита на карнизе небольшого старинного особняка. Однако при грамотном подходе с учетом композиции, стиля, тектоники здания и, что немаловажно, уместности рекламы архитектура может не только не пострадать, но и выиграть. Одним из таких примеров является рекламное оформление магазинов по ул. Советская и Интернациональная, расположенных на первых этажах зданий. Пропорционально объему сооружения и архитектурным деталям выполнены рекламные вывески на карнизах и рядом стоящие стенды для щитовой рекламы. Стенды прекрасно вписываются в историческую городскую среду и позволяет сделать “вторжение” самой ультра-современной, кричащей рекламы менее болезненным.

Другое атектоничное решение “не в ущерб” архитектуре продемонстрировано в решении фасада торгового центра «Дом купца Аносова» по ул. Красная. Фасад старинного дома, спрятанный по стекло, создает определенный рисунок и колорит, реклама центр моды «Гота», магазина «Семь дней» вписывается в рисунок фасада и сочетается со стеклянной стеной.

Дизайнер-рекламист с помощью атектоничного подхода может предложить и другие способы сохранения духа и стиля времени. Например, используя прозрачное отражающее стекло в витринах офисов или магазинов. Благодаря этому одна эпоха как бы “накладывается” на

другую. Получается эффектный коллаж из отражений старинных зданий на противоположной стороне улицы и модной рекламной экспозиции.

Атектоничный подход позволяет “улучшить” качество малоценной архитектурной среды — жилую застройку “хрущевского времени” или унылые промышленные кварталы. Так, например, дизайнеры получили потрясающий рекламный и вместе с тем объемно-пространственный эффект — на плакате в оригинальном размере напечатали фотографию территории фотолаборатории, просматриваемой за этим плакатом. В Тамбове удачным атектоничным примером может служить рекламное оформление магазинов Дома торговли «Тамбов», по ул. Интернациональная, 36. Выразительные витрины и вывески магазинов “Camelot” “Columbia”, “Zola”, “LTB”, “O’STIN”, “Центр обувь” и других украсили застройку, внесли яркие краски и информационную насыщенность улице.

Третий путь создания архитектурно-рекламного решения — радикальный, при котором реклама решена вне связи с тектонической структурой здания. При этом рекламная форма играет определяющую роль в архитектурной композиции и активно влияет на тектонику здания. Благодаря фантазии архитекторов стандартные глухие фасады коммерческих зданий становятся то руинами, то решены в наклонной плоскости, то как театральные кулисы. Вот результат эволюции архитектуры в условиях глобальной коммерциализации.

Рекламный эффект без ущерба архитектуре можно также получить с помощью цвета, подсветки, применения необычных материалов, как, например, в оформлении витрин и вывесок магазинов эксклюзивной одежды “Insity” и “OGGI”. Для того чтобы сделать рекламу заметной, вовсе не обязательно усложнять и насыщать композицию. Простота и лаконичность тоже придают выразительность. “Скромное обаяние” рекламы демонстрирует рекламное оформление витрин торгового дома «Восход» по ул. Коммунальной, вписанное в концепцию улицы и старинного здания. Кроме того, реклама не должна ограничиваться только фасадными решениями. С фасадов зданий реклама может распространиться на малые архитектурные формы, мощение, элементы ландшафтного дизайна. В качестве носителей рекламы того или иного магазина, парикмахерской или кафе можно использовать специально разработанные мусорные урны, растяжки, отдельно стоящие щиты или объемные элементы. Цветы и кустарники тоже умеют говорить на языке рекламы. Уже сейчас в нашем городе встречаются знаки и логотипы, выполненные с помощью цветочных посадок.

Наружная реклама - это не только вывески и рекламные щиты, зачастую это целый комплекс объектов, включающих витрины, входные группы, указатели, стелы, подсветку и т.д. Реклама перестала быть ино-

родной частью города, она во многом формирует его облик, становясь частью архитектурного решения, и даже внедряется в технические пространства городских коммуникаций. В этом один из парадоксов наружной рекламы - она должна сочетаться с окружающей обстановкой и в тоже время бросаться в глаза.

Такие виды рекламы можно видеть на многих улицах города, к примеру, на ул. Советская, Интернациональная, Базарная. Они стали неотъемлемой частью современного пространства города.

1. Реклама на билбордах.

Щиты обычно устанавливаются в местах пересечения главных транспортных потоков. Значительная часть щитов имеет две стороны.

2. Реклама на павильонах ожидания городского транспорта

В ожидании транспорта пассажиры рассматривают интересные красочные плакаты, поэтому панели остановок выделились в самостоятельный вид городской мебели - информационные стенды.

3. Рекламные панно на стенах зданий

С появлением компьютерных технологий, позволяющих создавать полноцветные печатные изображения любых размеров и наносить их на виниловые поверхности, в наружной рекламе наступила новая эра. Размеры рекламы ограничены только размерами здания, на стену которого с помощью специальной рамы натягивается изображение.

4. Реклама на дисплеях

Огромные электронные дисплеи давно уже стали одним из эффективнейших видов наружной рекламы. Мелькающее изображение и многоцветье ярких красок невольно заставляет людей поворачивать головы и неотрывно следить за быстрой сменой сюжетов. Текстовая информация, мультипликация, компьютерная графика и, наконец, видеоролики, показанные на гигантских экранах, настолько впечатляют, что надолго остаются в памяти. Большие видеоэкраны совместили в себе все лучшее, что присуще электронной динамической рекламе и наружной рекламе.

5. Реклама на транспорте

Сегодня реклама на транспорте наиболее привлекательна потому, что она обходится значительно дешевле, чем реклама на многих других рекламоносителях. Подобная реклама охватывает массовую аудиторию и в то же время очень гибка. Она может быть легко скорректирована под требования той или иной территориальной группы.

Архитектура и реклама - как две хозяйки на одной кухне-то спорят и ссорятся, то молчаливо «терпят» друг друга, то объединяются в дружный творческий союз.

Список литературы

1. Основы рекламы: учебник/под ред. Л.М. Дмитриевой.- М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2012

УДК 711-1

67.25.03: Теоретические и научные основы районной планировки и градостроительства

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ЗАДАЧ РЕНОВАЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ КРУПНЫХ ГОРОДОВ

Енин А. Е., канд. архитектуры, проф., декан архитектурного факультета, зав. кафедрой, *a_yenin@mail.ru*

Ливенцева А. В., аспирант, ассист., *liventseva.av@gmail.com*

ФГБОУ ВПО Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, кафедра «Основы проектирования и архитектурная графика»

К настоящему времени сформировалось несколько основных задач проектирования и реконструкции городской среды. Для лучшего понимания процессов, протекающих в современных городах, целесообразно более подробно рассмотреть наиболее часто выделяемые в работах отечественных и западных ученых актуальные задачи реконструкции городской среды, отражающие специфические особенности функционирования и развития городов XXI века.

- Идентифицирование города как компонента системы населенных мест

Эволюция восприятия городской среды – от отдельного обособленного градостроительного объекта до компонента системы населенных мест – происходила в несколько этапов и заняла достаточно продолжительное время, достигнув современной своей теоретико-практической интерпретации. И.В. Тонкой [1] выделяет четыре периода развития системы расселения: «первый – последняя треть XIX в. – 1914-й г. XX в. – ...формирование многофункциональных расселенческих структур функционально-технологических приаток крупнейшего города, производственного, военно-промышленного или добывающего комплекса, рождение районной планировки; второй – 1915-1950 гг. XX в. – ...формирование стратегических концепций и экспериментальные попытки их реализации; третий – 1950-й г. - 85-е гг. XX в. – ...формирование научной теории расселения, ... с попытками фрагментной реализации; четвертый – 1990-е г. XX в. - по настоящее время – формирование континентально-глобальной стратегии устойчивого развития».

По мере развития функционально-пространственной структуры крупного города, темпы которого стремительней, чем у городов с меньшим количеством жителей, возрастает роль рассматриваемого объекта, как ядра экономической, культурно-просветительской, научно-

образовательной и т.д. жизни области или региона. При этом любой крупнейший или крупный город зависим от окружающего его района, как правило, из-за потребности в трудовых ресурсах и размещения крупных предприятий в различных населенных пунктах административно-территориального субъекта страны. Обозначенные тенденции являются основополагающей причиной необходимости идентифицирования крупного города не как обособленного объекта, а во взаимодействии с окружающими его населенными пунктами.

- Формирование гибкой структуры города, трансформирующейся согласно потребностям ее роста и интенсификации

Способность структуры городской среды к пространственному росту подразумевает ее организацию вдоль главной оси, являющейся направлением преимущественного роста города, вместо заключения ее в статичные закрытые для внешнего роста геометрические очертания. Согласно мнению Г.В. Шелейховского, «... по мере роста города, радиально-кольцевая система планировки оказывается приложимой лишь при условии все более и более значительного усложнения организации центра города, идущего по линии увеличения его пропускной способности за счет роста количества площадей, разгружающих движение. Замена центральной части радиально-кольцевого города иной системой планировки, например, шахматно-прямолинейной – практически решает эту задачу» [2, 117 с.]. Таким образом, структура города представляет собой комбинацию полос урбанизированных территорий и центров, в местах пересечения полос.

Несмотря на необходимость наличия критерия «открытости» структуры современной городской среды к внешнему росту, американский урбанист Джон Л. Крикен [3] заостряет внимание на значимости процесса регулирования специалистами роста территории современных городов согласно принятым регламентирующим документам, а также на целесообразности наличия двух типов городских пространств: интенсивно и пассивно используемых. Формирование все большего количества интенсивно используемых пространств городской среды ведет к увеличению количества объектов производственной и непроизводственной сфер, а соответственно увеличивает вариативность рабочих мест, образовательных учреждений, досуговых объектов и т.д.

- Переход от зонирования территорий города по принципу выявления их генеральной функции к выявлению планировочных звеньев по интенсивности их функциональных процессов

Прошедший в 1933 г. в Афинах конгресс СИАМ заложил основы функционального зонирования территории города. В итоговом документе конгресса – Афинской хартии – были обозначены четыре городских функции: быт или жилище, отдых, труд и транспортная инфра-

структура. Город разделялся на основные зоны, каждой из которых был присущ один функциональный процесс. Подобный метод зонирования городской среды – выделение отдельных территорий с функцией жилища, отдыха, труда и транспортной инфраструктуры – со временем был признан несовершенным.

В настоящее время каждое планировочное звено городской среды включает в себе сразу все функциональные процессы. Классифицируя различные территории города необходимо анализировать не тип функциональных процессов присущий им, а интенсивность их протекания. Так, по мнению А.А. Колесникова [4], в составе городской планировочной структуры можно выделить три типа городского пространства: узел, поверхность, ось. Для градостроительного узла свойственно интенсивное протекание функциональных процессов, концентрирующих население. Градостроительным поверхностям присущи менее интенсивные функциональные процессы, равномерно распределяющие население по территории. Функциональные процессы градостроительных осей – процессы, организующие население, выражающиеся в линейной протяженности в пространстве.

- Сохранение устойчивости структуры города при непрерывном процессе ее функционирования и развития

Структура городской среды, по своей природе – динамичный и изменяющийся во времени объект, может сохранять свойство стабильности за счет относительно постоянных элементов, которые обеспечивают преемственность в развитии. Важнейшим этапом реконструктивной деятельности является выявление и изучение наиболее устойчивых, неизменно сохраняющихся во времени элементов структуры города. Для того чтобы выявить наиболее устойчивые элементы городской среды, необходимо изучить его исторически сложившуюся структуру. «Генетический код» города или, иными словами, его исторически сложившаяся планировочная структура, является отправной точкой в разработке проектов реконструктивных мероприятий.

- Формирование рациональной структуры города удовлетворяющей потребности населения в минимизации временных затрат

По мере территориального роста города усложняется его транспортно-коммуникационная структура. основополагающим фактором для жителя крупного города становится не расстояние, а время, необходимое на преодоление расстояния. По мнению Г.А. Заблоцкого критерий компактности «является основным показателем степени функционального совершенства системы, отражающим объективный характер стремления любой системы (будь то город, агломерация или локальная система расселения) к концентрации под действием стихийного желания сократить издержки времени или энергии на связи...» [5, 27,32 с.].

Показатель затрат времени на транспортные передвижения – не просто важная характеристика одной из локальных подсистем, данный показатель может быть использован для оценки пространственно-планировочной организации города.

Группа американских градостроителей (Андрес Дуани, Элизабет Платер-Зуберк, Джеф Спек [6]) выявила градостроительные принципы формирования функционально-пространственного структурного каркаса города, которые способствуют его рациональной организации: формирование полицентрической структуры городской среды; пятиминутная пешеходная доступность объектов производственной и непроизводственной сфер; многофункциональность планировочных звеньев городской среды и отдельных архитектурных объектов; учащение членения каркаса транспортных коммуникаций городской среды; сохранение существующей ширины проезжей части городских улиц.

- Переход от моноцентрической к полицентрической структуре города

Г. Хойт [7] писал, что исторически сложившееся ядро города, его центральная часть до сих пор не утратила своей ведущей роли. Главным образом это связано с накопленными за время продолжительного существования многочисленными объектами инфраструктуры, которые отвечают всему спектру потребностей населения города. Однако ученый еще в 1939 г. заметил развитие полицентрической тенденции в процессе образования новых функциональных фокусов города. В современном градостроительстве понятие «центр» уже не укладывается в рамки представления о наиболее интенсивно освоенной территории исторического ядра.

Концепцией формирования полицентрической структуры городской среды являлась идея создания «новых городов в городе» («New towns Intown») выдвинутая одним из основателей англо-американской градостроительной доктрины XX века Харвей С. Перлофом [8]. Главной целью ученого был формирование не городов-спутников, примыкающих за счет транспортных артерий к уже существующей городской среде, а модернизация сложившихся районов города путем развития их инфраструктуры, внедряя в нее объекты необходимые населению в регулярном использовании, а также производственные объекты для обеспечения населения необходимыми рабочими местами.

Из современных исследований посвященных изучению принципов перехода от моноцентрической структуры к полицентрической структуре примечательна научно-исследовательская работа С.А. Колесникова. В ней автор отмечает, что «планировочная структура крупных и крупнейших городов развивается как каркас наиболее устойчивых связей

«узлов-центров» и наиболее общих потоков горожан. В узлах планировочной структуры крупного города поэтапно формируются многофункциональные здания, комплексы и центры, создающие возможности для формирования более универсального как внутреннего, так и внешнего функционального городского пространства» [9, 7 с.].

Список литературы

1. Тонкой И.В. Эволюция систем расселения – критерии, принципы, закономерности формирования и развития./ И.В. Тонкой // МАРХИ: Наука, образование и экспериментальное проектирование. Тезисы международной научно-практической конференции, профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов. – 2014, С. 57-59.
2. Шелейховский Г.В. Композиция городского плана как проблема транспорта. – М.: ГИ-ПРОДОР, 1946. – 129 с.
3. Kriken John Lund, Enquist Philip, Rapaport Richard. City build-ing. Nine planning principles for the twenty-first century. – N.Y.: «Princeton Architectural Press», 2010. – 260 p.
4. Колесников А.А. Формирование пространственно-композиционного каркаса городов в системе расселения / Автореферат на соискание ученой степени кандидата архитектуры. Москва, 1986. – 21с.
5. Заблоцкий Г.А. Моделирование функциональных связей развития градостроительных объектов // В кн.: Количественные методы в проведении научных исследований в градостроительстве / Г.А. Заблоцкий. К.: КиевНИИПград, 1973.
6. Duany Andres, Plater-Zyberk Elizabeth, Speck Jeff. Suburban nation: the rise of sprawl and the decline of the American Dream. N.Y.: «North Point Press», 2000. – 290 p.
7. Hoyt, H. Recent distortions of the classical models of urban structure Текст.: Internal structure of the city / H. Hoyt; Toronto, 1971. – 326 p.
8. Perloff Harvey S. The art of planning. – N.Y.: «Plenum Press», 1985. – 364 p.
9. Колесников С.А. Архитектурная типология высокоурбанизированных многофункциональных узлов городской структуры крупнейшего города (на примере города Самары) / Автореферат на соискание ученой степени кандидата архитектуры. Нижний Новгород, 2006. – 18 с.

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ СЛОЖИВШИХСЯ РАЙОНОВ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ Г. ТАМБОВА

Кузнецова Н. В., канд. техн. наук, доц., *nata-kus@mail.ru*
Савельева К. М., ассист., *ksana02_68@mail.ru*
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Архитектура и строительство зданий"

Архитектура – явление общественное, всегда была отражением мировоззрения эпохи, культурной среды общества, обладала не только определенными композиционными закономерностями и приемами, отражала индивидуальность, неповторимый почерк автора, но и создавала культурные стереотипы, рождающие, в свою очередь, стереотипы пространственные, соотношения формы, функции и содержания (информационная насыщенность формы) [1].

Для современного общества характерно ускорение темпа жизни, что, несомненно, нашло свое отражение и в высоких темпах урбанизации, и в обезличивании создаваемой городской среды, и в утрате понятия личного, индивидуального в современной архитектуре. А это, в свою очередь, порождает идентичную, гомогенную городскую среду с однотипностью объемов. Единственным принципом, отличающим постройки, в такой ситуации может выступать архитектурная типология, а порой даже и просто номер секции жилого дома (достаточно вспомнить фильм «Ирония судьбы, или, с легким паром»).

Наиболее остро в этом контексте стоит проблема идентификации жилой застройки. С точки зрения психологии, видеоэкологии человеку необходимо визуально и психологически идентифицировать свое жилище в пространственной среде. Еще в трактатах древних зодчих говорилось о необходимости создавать разнообразную среду для жизни, обладающую своей неповторимостью, индивидуальностью. Так, в «Трактате об архитектуре» 1451-1464 гг. флорентийского архитектора Антонио Аверлино по прозвищу Филарете рассматривается антропометризм в разнообразности и уникальности зданий: «Никогда вы не встретите здание, ... которое полностью было бы подобно другому строению, формой, красотой. Они больше, меньше, безобразные и совсем уроды, как и сами люди». [2]

Проблема самоидентификации современной архитектурно-исторической среды становится актуальна в настоящий момент не только для агломераций и крупных городов, но доходит и до провин-

ции. Жилая среда города Тамбова формировалась в различные временные отрезки, что обуславливает наслоение различных по объемно-планировочным, конструктивным стилистическим решениям жилых зданий, массивов.

Условно можно классифицировать существующую жилую застройку Тамбова по следующим периодам массового строительства:

- дореволюционный период (до 1917 г.). Жилые дома, для которых характерно применение в качестве строительного материала дерева для 1-2-х этажного частного строительства и кирпича для строительства 1-4 этажных зданий, чаще всего домов усадебного типа или доходных, в качестве основных несущих конструкций – кирпича в сочетании с балочными перекрытиями или сводчатыми системами. Здания обладают высокой степенью индивидуальности, сомасштабности человеку, стремлением к различным декоративным и стилистическим решениям фасадов. Сохранились частично в центральной части города по ул. Советской от ул. Московской до ул. Первомайской;

- довоенный период (до 1941 г.) и первое послевоенное десятилетие. Характерным для этого периода было строительство 2-4-х этажной кирпичной жилой застройки в сталинском стиле (применение классических декоративных элементов фасада, дающих ощущение монументальности). Применяемые объемно-планировочные решения практически исключали наличие подсобных помещений; решение кухонного пространства в виде ниши, наличие проходных комнат становилось поводом для изменения планировочных решений жильцами данных домов. Примером могут стать жилые дома на ул. Пирогова, ул. 1-ой Полковой, Комсомольской площади, ул. Первомайской;

- период строительства середины 50-60-х гг. характеризуется исключением декоративного убранства фасадов, введением новых нормативов жилой площади, внедрением типовых объемно-планировочных решений в виде жилых блок-секций (застройка в районе Комсомольской площади, ул. Московской, ул. Гагарина);

- период строительства индустриальных домов 1-го поколения (60-70-е гг.), представленный массовым строительством 4-5-ти этажных жилых блок-секций со стенами из силикатного кирпича и железобетонных панелей по типовым проектам, разработанным для разных городов, с унифицированными параметрами объемов. Введение строчной застройки города привело к обезличиванию городской жилой среды. К данному периоду массовой жилой застройки можно отнести ул. Мичуринскую на протяжении от Северной площади до Никифоровской, Моршанское шоссе, в южной части города – ул. Набережную, ул. Московскую, ул. Пирогова и др.;

- период строительства индустриальных многоэтажных жилых домов (80-90-е гг.) представлен в большинстве строительством 5-9-ти этажных, редко 12-ти этажных, панельных зданий массовых серий. Размещение жилых массивов характерно как для центра города (ул. К. Маркса, ул. Студенческая набережная, ул. Советская), так и для развития жилых территорий в северной (ул. Рылеева, ул. Мичуринская) и южной (ул. Астраханская, ул. Полинковская) частях города;

- современный период строительства (после 2000 г.) характеризуется увеличением этажности и плотности жилой застройки, использованием в качестве строительного материала кирпича и монолитного железобетона, применением конструктивных схем с несущими железобетонными пилонами и навесными ограждающими конструкциями. Применяемые объемно-планировочные решения часто схожи с планировками типовых проектов.

Освоение новых территорий для жилых массивов рождает проблему создания немасштабной для человека среды, с увеличенной этажностью домов, однородными фасадами, дворами-«колодцами», большим количеством парковок (при этом, недостаточным), и отсутствием полноценной территории для отдыха и развитой инфраструктуры, продуманного и гармоничного соотношения жилых групп друг с другом. К этой группе жилья можно отнести активно ведущуюся в последние годы застройку северной части города.

Иная проблема характерна для современного строительства в черте историко-культурного центра города. Нередко новое строительство не вписывается в силуэт улицы, нарушая общий композиционный строй и стилистический порядок, площадь территории, выделяемой для застройки, часто не соответствует нормативной. Особенно следует выделить несоблюдение санитарно-гигиенических требований на участках встройки новых зданий в существующую застройку – несоответствие нормам инсоляции и шумозащиты. Социальная востребованность такого жилья часто оказывается высокой из-за наличия развитой инфраструктуры рядом, близости исторического центра города. Характерными примерами могут стать жилые дома на ул. Набережной / Кронштадской, ул. Советской (в районе Первомайской площади), ул. Коммунальной, ул. Интернациональной и многие другие.

В каждый из перечисленных периодов создаваемая жилая среда обладала свойственными только ей объемно-планировочными решениями, используемыми материалами, что создавало новые композиционные решения фасадов домов, расположения зданий относительно друг друга, в структуре города. В настоящее время частым является соседство малоэтажной жилой застройки дореволюционного и предвоенного периодов строительства с жилыми массивами 80-90-х годов строительства, что обнаруживает их очевидную архитектурную, стилистиче-

скую, историческую несвязность. Зачастую, при формировании современных жилых микрорайонов созданию благоприятной для человека выразительной и узнаваемой жилой среды не уделяется должного внимания на всех стадиях от проектирования до строительства и благоустройства.

В таких условиях каталогизация уже существующих объемно-планировочных, конструктивных и стилистических решений жилой застройки города различных периодов строительства может стать начальным этапом при разработке предложений по формированию визуально комфортной жилой среды.

Для каждой рассматриваемой жилой группы, микрорайона должны быть сформированы основные принципы информационного структурирования. На основе анализа и выявления региональных особенностей станет возможным устранение стереотипа "коробки" по отношению к жилой застройке за счет формирования нового образа для будущей застройки и продления её жизненного цикла (рециклирование).

Список литературы

1. Панова Л. П. Введение в архитектурный мониторинг городской среды: монография. Харк. Нац. Акад. Город. Хоз-ва – Х.: ХНАГХ, 2009. – 67 с.

2. Аракелян Р. Г. Формирование идентичности жилой среды [Электронный ресурс]/ Р. Г. Аракелян. – Режим доступа: <http://www.archnest.com>

3. Линч К. Образ города / пер. с англ. В. Л. Глазычева; Сост. А. В. Иконников; Под ред. А. В. Иконникова. – М.: Стройиздат, 1982. – 328 с.

УДК 711.01/09 (470.326)

67.25.19 Планировка и застройка городов и населенных мест. Города и городские агломерации

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ОБРАЗА ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ Г.ТАМБОВА)

**Куликов А. С., проф., засл. архитектор РСФСР, prokulikov@yandex.ru
Амельянц А.А., канд. архитектуры, armenak77@mail.ru
ФБГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра «Архитектура и строительство зданий»**

Функционирование архитектурного образа города как социального и материального явления в обществе складывается из сложного и порою конфликтного взаимодействия между архитектурными объектами и архитекторами, с одной стороны, и государством и населением, с другой.

Город – живой организм, он растёт и изменяется во времени и пространстве. Этот процесс объективен и неизбежен. Со временем изменяются потребности населения, что не может не отражаться в архитектуре города. Не всегда эти изменения носят положительный характер.

Однако город это не только предметная среда, это ещё и определённая система архитектурно-художественных образов, оказывающих воздействие на человека в течение всей его жизни. Жизненный цикл человека по сравнению с жизненным циклом города всего лишь миг. Поэтому человек воспринимает город чаще всего не как инфраструктуру, а как сложившуюся структуру, завершённый архитектурный образ. Горожанин чаще всего негативно воспринимает изменения в исторической застройке. Это подтверждают исследования А.Э. Гутнова. «Инфраструктура – это лишь скелет городского организма. Его тело, живая ткань – это городская среда, застройка» [9, с.105].

Эти проблемы не новы и поисками их решений занимались многие архитекторы, как теоретики, так и практики. Ими был выявлен ансамблевый (средовой) подход при проектировании и застройке городов. Впервые использовать ансамблевый подход при развитии городов предложил в 30-х годах XX века Л. А. Ильин [1, с.41]. Развивали его идеи в 50-х годах И. В. Жолтовский [2, с.70-76], в 70-80-х годах Н. В. Баранов [3, с.57], А. В. Иконников [4, с.43] и Ю. В. Ранинский [5], в конце прошлого века И. Г. Лежава [6, с.87]. К сожалению современные архитекторы-практики под давлением обстоятельств отказались от этого подхода.

В последнее время в городах ведётся так называемая точечная застройка. Часто места под такую застройку располагаются в исторической части города. В результате такой деятельности происходит разрушение архитектурного образа исторически сложившейся среды. При этом часто страдает не только фоновая (средовая) застройка, но и сами памятники архитектуры, истории и культуры. Такой подход нарушает культурную преемственность и устойчивость необходимую для жизни человека.

Типичные ошибки, при которых возникает диссонанс архитектурной среды при строительстве новых зданий в существующей застройке, следующие:

- нарушение масштаба из-за применения больших плоскостей стен, крупных членений элементов здания. Отрицательным наглядным примером является недавно построенный торгово-развлекательный центр

«Рио», который «разместился» между двумя памятниками архитектуры – народной читальней и институтом благородных девиц (рис. 1);



Рисунок 1 - Торгово-развлекательный центр «Рио»

- вмешательство в природную среду, и игнорирование тактичного подхода к окружающему ландшафту. Пример бесцеремонного подхода к этой проблеме – торгово-развлекательный центр «Акварель», громадное здание которого перерезала долину р. Студенец;

- несогласованность архитектурного образа новых сооружений с существующей архитектурной средой. Вышеупомянутый торгово-развлекательный центр «Рио» со своими вызывающими объёмами блоков или новая колокольня Казанского монастыря, нарушившие гармонию сложившейся застройки и пространственную композицию места;

А.В. Маслов совершенно справедливо утверждает, что «непрерывная городская структура своим историческим развитием заранее подготавливает узлы для... доминант» [7, с. 75].

- не учитывается высотность зданий, что нарушает силуэт всего города и искажает «климат» места. Здание банка на площади Ленина не только грубо вмешалось в контекст площади, но имеет плоскостной скучный фасад со стороны улицы Советской;

- создание формальной геометрической композиции, без определённого архитектурного образа. Иллюстрация – оба торгово-развлекательных центра («Рио» и «Акварель»), размещённые в центре исторического города;

- механическая стилизация архитектурной формы нового здания. Неорганичное странное сочетание различных объёмов ясно видно в доме по улице Октябрьской (рис. 2);



Рисунок 2 - Дом по улице Октябрьской

- разрушение целостности архитектурной формы цветовым решением, рекламой (в том числе объектов исторического наследия). Общественная палата Тамбовской области вынуждена была рассмотреть этот вопрос на своём заседании, обратив внимание на улицу Коммунальную (рис. 3);

- насильственное внедрение в застройку исторического центра зданий повышенной этажности. Жилой дом со встроено-пристроенными общественными помещениями на углу улиц Советской и Максима Горького мог бы вполне стоять в новом жилом районе, однако там где он стоит сейчас совершенно неуместен и, кроме того, заужена перспективная ширина этой улицы.



Рисунок 3 - Дома по улице Коммунальной

Названные выше «перекосы» и недостатки характерны для многих городов. Это не означает, что российские города (и в том числе г.Тамбов) развиваются без учёта исторического контекста. Но чтобы избежать грубых ошибок и минимизировать неоправданные «эксперименты» в дальнейшем, следует вернуться к эволюционному пути развития городской среды. Для этого необходимо:

- провести дальнейшие научные исследования по выявлению генетической структуры г.Тамбова;
- строго соблюдать генеральный план города и правила землепользования и застройки;
- иметь актуализированный современный проект планировки центральной исторической территории города;
- возобновить проведение конкурсов и публичных обсуждений для объектов, возводимых в ключевых местах структуры города, его исторической части и, главное, формировать жюри из профессионалов;
- воспитать в молодых архитекторах ансамблевый (средовой) подход в проектировании городской среды;
- перед принятием решений об отводах и продаже земельных участков рассматривать с участием экспертов правомерность и градостроительную обоснованность;
- сделать гласным авторство;
- повысить ответственность авторов;
- разработать и строго выполнять проекты охранных зон исторической части города;
- вернуть должность главного архитектора города.

Организационная деятельность главного архитектора города направлена на руководство структурными подразделениями подведомст-

венного архитектурно-градостроительного органа, в процессе чего решаются поставленные задачи и достигается установленная цель. Достаточно подробно организационную деятельность изложил в своей работе Н.В.Баранов [7]. Успех поставленной цели во многом зависит от организационных способностей главного архитектора города и от качественно подобранного им коллектива специалистов, входящих в состав вверенного ему управления. «Основой организационно деятельности является умелое руководство архитектурным подразделением. Оно должно подхватывать творческие разработки «главного архитектора» и умело претворять их в городской среде» [7, с.142].

Обеспечение выше перечисленных мер, возможно, при внесении соответствующих изменений в Градостроительный кодекс РФ. Это позволит не только спасти памятники и архитектурные ансамбли, но и контролировать процесс развития городской среды, а следовательно и изменения архитектурного образа города.

Список литературы

1. Ильин, Л.А. Ансамбль в архитектуре города / Л.А. Ильин // Архитектура СССР. – 1935. – №5. – с. 41-50.
2. Жолтовский, И.В. Ансамбль в архитектуре / И.В. Жолтовский // Мастера советской архитектуры об архитектуре. – Киев: Высш. шк., 1953. – с. 70-76.
3. Баранов, Н.В. Основы советского градостроительства. Т 4 / Под ред. Н.В. Баранова. – М.: Стройиздат, 1969. – 158 с.
4. Иконников, А.В. Архитектурный ансамбль / А.В. Иконников. – М.: Стройиздат, 1973.
5. Ранинский, Ю. В. Историко-теоретические основы перемстственности в развитии архитектурного ансамбля: автореферат дис. доктора архитектуры. – М., 1982. – 48 с.
6. Зодчество-3. Союз архитекторов СССР. / Под ред. Яралова Ю. – М.: Стройиздат, 1989. – 271 с.
7. Маслов, А.В. Новая архитектура в исторической среде / А.В. Маслов. - М.: Стройиздат, 1990. – 193 с.
8. Баранов, Н.В. Главный архитектор города: (Творческая и организационная деятельность) / Н.В. Баранов – 2-е изд., доп. – М.: Стройиздат, 1979 – 170с.
9. Гутнов, А.Э. Города и люди / А.Э. Гутнов. – М.: МП Ладья, 1993.– 320 с.

СВЕТО-ЦВЕТОВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Михалёва С.Н., ст. препод., v.c.n.63@yandex.ru

Гришова Т.А., ст. препод., gta.62@mail.ru

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Архитектура и строительство зданий"

Искусственное освещение стало неотъемлемым элементом градостроительства и создания архитектурно - художественного образа современного города. Источниками такого освещения являются учреждения культуры и отдыха, торговля, реклама, транспорт, информация и агитация. Современное городское освещение - один из основных инструментов для создания собственного имиджа и привлечения клиентов. Уличные осветительные приборы можно условно разделить на три категории:

Влияние света на формообразование архитектуры. На примере города Тамбова.

Одной из главных составляющих освещения города является архитектурная подсветка зданий. Важным моментом в проектировании искусственного освещения является соблюдение уровней освещенности или яркости объектов в зависимости от их значимости и местоположения. Так, при неверном решении этих вопросов незначительный по статусу объект может стать доминантным, а действительно значимые объекты, формирующие сетку улиц, уйти на второй план.

Для создания выразительного архитектурно-художественного облика необходимо учитывать значение освещаемого объекта, его роль и расположение в городском ансамбле, композиционные особенности объекта: размеры, архитектурный стиль, фактуру и цвет строительных материалов, характер пластики, расстояние, которого этот объект может наблюдаться.

Каждый город имеет свои архитектурные и светоцветовые «приметы». На сегодняшний момент город Тамбов имеет выборочную архитектурную подсветку зданий и сооружений, но также присутствует практика освещения участков улиц по единому замыслу. Примерами могут служить участок улицы Интернациональной от улицы Советской до площади Ленина, участок улицы Советской в районе «Городского парка культуры и отдыха» а также участок улицы Советской от ДК «Юбилейный» до улицы Куйбышева. Архитектурный облик Тамбова создает историческая застройка, насыщенная разнообразной пластикой и фор-

мами разных стилей, однако регулярные фасадные светильники «стирают» архитектуру, не учитывая их исторической значимости. Также имеет место, так называемое световое «загрязнение». Световые потоки направляются только на здание, и, как правило, их яркость значительно превышает норму. Слишком яркий свет не только не позволяет сделать форму здания более выразительной и расставить акценты, но ломает её и искажает, а иногда придает даже устрашающий вид, например здания средних общеобразовательных школ №24 и №18 по улице Мичуринской. Галогенные прожекторы, направленные вверх и расставленные в определенном ритме полностью искажают образ этих зданий.

Свет - мощный инструмент моделирования пространства, он способен изменить архитектурный облик здания. Здания города можно условно разделить на стилевые группы:

- объекты, представляющие архитектурную ценность;
- объекты культовой архитектуры;
- объекты современной архитектуры.

К первой группе относятся здания разных архитектурных стилей: классицизм, барокко, модерн, эклектика. Для этих стилей характерной чертой является наличие ордеров, барельефов, лепнины, колонн, портиков, антаблементов. Самым лучшим для этих зданий будет применение заливающего света, который имитирует дневное освещение. Примером таких зданий служат здание драматического театра, здание железнодорожного вокзала, Рахманиновское музыкальное училище, здание железнодорожной больницы, участок улицы Коммунальной между улицами Карла Маркса и Носовской.

Объектами культовой архитектуры являются церкви, храмы, часовни. Их характерными чертами являются купольные завершения, башенность, отделка фасадов светоотражающими материалами. Задачами культовых сооружений являются демонстрация их красоты и изящества, внушение божественного людям посредством архитектуры. Световые эффекты способны усилить это впечатление.

Здания третьей группы должны создаваться в расчете на два образа: дневной и ночной. Для них характерны угловатость, крупномасштабность плоскостей, четкие геометричные формы, ритмичное членение поверхностей. Современная архитектура создается в основном из бетона, стекла, металла. Эти материалы имеют хорошие декоративные качества, они пластичны и позволяют создавать осуществить любую задумку архитектора. Здание ледового Дворца спорта «Кристалл», Дворец Спорта «Антей», Пушкинской библиотеки и многие другие являются примерами применения ночного освещения, для которых сохранение дневного облика имеет второстепенное значение.

Правильный выбор искусственного освещения состоит в рациональном соотношении яркостей различных элементов фасадов и их цветности, по динамике излучения, по размеру и форме светового пятна.

Хотелось отметить объекты ландшафтно-рекреационной инфраструктуры нашего города. Это, прежде всего, городская Набережная, парк отдыха, парк Победы, скверы и свето-музыкальные фонтаны в скверах по ул. Интернациональная, ул. К. Маркса, на площади Ленина перед зданием областной администрации.

Свет решающим образом влияет на восприятие цвета и цветосочетаний. Архитектурное освещение должно обеспечивать выразительность объемно-пространственной композиции и подчеркивать художественные особенности зданий, парков и площадей.

Список литературы

1. Николаевская И.А. Благоустройство территорий: Учеб. пособие. – М.: Издательский центр «Академия»; Мастерство, 2002

УДК 72.01

67.07.11 Национальные особенности архитектуры

К ПРОБЛЕМЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ОБРАЗА СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Попова Д.Л., ассист., ais@nnn.tstu.ru

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра «Архитектура и строительство зданий»

Дж. Вазари, известный живописец, ваятель и зодчий Италии эпохи Возрождения, размышляя об искусстве своего времени, говорил, что оно, «подражающее природе, поднялось до такой высоты, что можно скорее опасаться его падения, чем надеяться на дальнейший подъем. Таково одно из свойств, глубоко заложенных в самой природе этих искусств, которое от убогого начала и через постепенное улучшение достигает, наконец, наивысшего совершенства» [1]. Глядя на выдающиеся произведения итальянских мастеров того времени нельзя не согласиться с этим убеждением, но, очевидно, что и позднее было создано много выдающихся памятников, возникло множество гениальных идей.

Нелинейность процесса отразилась и в названии эпохи, которую сам Дж. Вазари определил как Возрождение – Ренессанс или «рожденный заново». В. Кандинский был ближе к истине, полагая, что «развитие искусства подобно развитию нематериального знания состоит во

внезапных вспышках, подобных молнии, из взрывов, подобных «букету» фейерверка, разрывающемуся высоко в небе. Эти вспышки в ослепительном свете вырывают из мрака новые перспективы, новые истины, являющиеся в основе своей ничем иным, как органическим развитием, ростом прежних истин...» [2]. То же наблюдение озвучил и С. Батлер: «История искусства – это история возрождений».

Действительно, с возвращением к корням, истокам (известному ранее, но забытому, утраченному) связано большинство известных направлений: Ренессанс, готика, классицизм и др. При этом каждое новое возвращение не стало повторением пройденного, а расширением имеющегося опыта с обретением новых степеней свободы, его переосмыслением с учетом возникших возможностей.

Лидеры современного движения в архитектуре декларируют возврат к модернизму, но задача «состоит не в том, чтобы воскресить, а в том, чтобы продвинуться дальше» (так определила утвердившийся вектор З. Хадид). При этом о самом модернизме говорят, одновременно, и как о разрыве с традицией, и ее продолжении. Отказ отразился в неприятии классической формы, продолжение – в попытке вернуться к некоторому началу, естеству «праформ». Художник, по образному представлению Н. Бердяева, «хочет добраться до скелета вещей, до твердых форм, скрытых за размягченными покровами». В этой связи представляется ценным уже не метод создания осязаемого, живого из отвлеченной абстракции (главное достижение модернистов), а полученный на этой основе творческий «продукт» (само представление о «скелете»). З. Хадид и Ф. Гери, следующие одновременно и как бы в одном направлении, приходят к разному результату. В одном случае, это подбобия рассеченных горных пейзажей, работа над пластикой «монолита», в другом – сложносоставной коллаж. Можно предположить, что здесь (в опыте создания жизненного пространства) имеют место рефлексии «протокультуры», ценность которых видится в ориентации будущего на человека конкретного места (регионализм).

В связи с постановкой вопроса формирования архитектурного облика России интерес представляют работы отечественных зодчих. Среди лидеров, задающих «художественную тональность и менталитет», предъявивших, по выражению Хан Магомедова, «принципиально наше» называют чаще всего фамилии архитекторов русского авангарда К. Мельникова и И. Леонидова [3].

К.С. Мельников был среди тех, кто решительно перешагнул портал «черного квадрата». Нацеливаясь за горизонты фантазии в разработке собственного жилого дома, на деле он начал с традиционного - определения рационального положения исходной точки (очага) – центра жизненного пространства и далее прошел как бы заново весь харак-

терный для данной темы «внутриутробный» путь. Примечательно, что так (от определения позиции фокуса к созданию оболочки) действовал веками человек степи. Опыт, хранящийся в геномах памяти, актуализировался и послужил основой развития новых идей. Закономерной в этой связи представляется и круглая (компактная, энергосберегающая) форма плана, и само пространство дома (универсальное, монофункциональное, неразделенное), и ведущий мотив (раздвоение, смещение, копирование). Не случайно и то, что в решении ромбических проемов окон просматриваются черты орнамента» - подобие каркаса юранги (традиционного жилища кочевника), основанного на трансформирующейся ромбической сетке. Форма проемов в проекте К. Мельникова возникла в ситуации экономии строительного материала. Этот эксперимент современники назвали беспринципным, а конструкции дома неудачными. Действительно, используемый способ устройства проемов невозможно рассматривать как новый шаг в развитии каменного строительства, скорее это был выход в пространство интуитивного знания, что в свете рассматриваемой проблемы представляется более ценным.

В других работах архитектора наблюдаются аналогичные проникновения. Описание знаменитого «красного» павильона, спроектированного для выставки в Париже, как временного, быстровозводимого на территории в «высшей степени неудобной для строительства» из подручных, доступных материалов, главным из которых стало дерево, листы фанеры, подходит и для древних «праформ». Сам принцип «сборки», основанный на выявлении способов сопряжения планшетных элементов (конструктивных стыков), верхний свет, сконструированный «без стекла и без дождя» так, что «дневной свет свободно проникал с различных углов лучами», чуткость и хрупкость контура, обтягивающего каркас и вечная тема пути, проходящего диагональю. При этом образ павильона представился уникальным, новаторским, отличным от всего того, что было построено ранее.

Опыт возвращения к истокам, перенесенный в перспективу, обнаруживается и в творчестве И. Леонидова, для которого характерен «свободный рост форм» (в данном случае проводится параллель с лесом, хорошо знакомым архитектору с детства), высокая степень абстракции, символизм (ремеслу художника обучался у местного иконописца) [4]. «Проект института им. В.И. Ленина», где воплотились указанные принципы, критики называют творческим открытием, произведением, которое имеет значение вехи в развитии архитектуры, одного из высших достижений не только мастера и целого архитектурного течения, но и всей мировой архитектуры XX века. «Революционной» в данном случае стала и сама композиция простых, чистых форм: шар, опирающийся на одну точку, вертикально поставленный параллелепипед, закрепленный

на растяжках, и конструктивное решение объемов (ванты, шарнирное крепление основания фундамента шара, пространственные металлические фермы для уменьшения толщины стен и защиты их от ветровых нагрузок и т.д.). В изобретенной И. Леонидовым сжато-растянутой конструкции усматривается первоопыт закрепления вертикали на равнинной местности. Прямые аналогии с известными архетипами несут в себе и шатровые композиции из «Города Солнца». «В чистом виде это вантовое покрытие без какой-либо детализации», - определил замысел Хан-Магомедов, «однако вполне возможно сохранение общего шатрового силуэта даже в том случае, если силуэт «шатра» будет «собираться» из автономных горизонтальных или вертикальных элементов». Так наметился вектор развития идеи с переносом адаптированных форм на решение высотного здания.

Пополнение имеющейся и предвосхищение еще неизвестной информации – суть понятия экстраполяции, раскрывающей природу интуиции. Не случайно С.О. Хан-Магомедов определил авангард как «второй суперстиль» после классики, основанный на «глубоком уровне проникновения в интуицию». Интуиция невозможна без некоторой опоры. Для архитекторов авангарда такой опорой стали прадревние модели поведения социума на конкретной территории, о чем свидетельствуют приведенные выше примеры. Это уводит дальнейшие размышления в русло психологического опыта с определением его специфики, происхождения и форм проявления в области построения (конструирования) рукотворной среды. Возможно, в этих размышлениях и может возникнуть ответ на вопрос о том, каким должен быть архитектурный образ современной России.

Список литературы

1. Вазари Дж. Жизнеописание наиболее знаменитых живописцев, ваятелей и зодчих / Дж. Вазари; под ред. А.Г. Габричевского. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2001. – Т.2. – 736 с.
2. Кандинский В. Точка и линия на плоскости / В. Кандинский. – СПб.: Азбука–классика, 2006. – 240 с.
3. Хан – Магомедов С. О. Иван Леонидов. Серия: кумиры авангарда / С.О. Хан-Магомедов. – М. : Фонд «Русский авангард», 2010. – 368 с.
4. Адамов О. И. Образы пространственных построений в творческом процессе архитектора. Мастера Русского Авангарда: А.А. Веснин, И. А. Голосов, И. И. Леонидов, К.С.Мельников, В.Е. Татлин: автореф. дис. канд. архит./ О. И. Адамов. – М.: МАрХИ, 2000. – 30 с.

УДК 72.01

67.07.07: Национальные особенности архитектуры

КОЛОРИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА ТАМБОВА

Сергеева А.А., ст. препод., *Anastas_84@mail.ru*

Кузнецова Н.В., канд. техн. наук, доц., *nata-kus@mail.ru*

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра «Архитектура и строительство зданий»

Облик Тамбова формировался более трех столетий. Древние постройки уступали место современным и память о них либо оставалась на страницах исторических документов, либо стиралась навсегда. Между тем каждое городское здание является овеществленной памятью определенного этапа исторического развития Тамбова.

Формирование и стилистическое развитие архитектуры Тамбова XIX в – начала XX в. происходило на фоне социальных и экономических изменений в России. Историческая застройка представлена в основном следующими архитектурными стилями: неорусский стиль, кирпичный стиль, эклектика, модерн, неоклассицизм, романтизм (табл. 1).

Наиболее сохранились в исторической городской застройке административные, общественные и частные сооружения конца XIX – начала XX вв. Меньшая часть общественных зданий сохранила свое первоначальное назначение, но в связи с социально–политическими изменениями в стране многие приобрели новые функции.

Новым способом архитектурного выражения в начале XX века стало стилистическое направление – модерн. Стиль модерн отразился не только в создании крупных плоскостей фасадов зданий, но и проработке как составляющих его элементов (витражи, дверные полотна), так и малых архитектурных форм (козырьки, зонтики, балконы). Именно в этих элементах ярко проявились мотивы модерна: растительные орнаменты, использование в качестве заполнения цветного стекла в сложном переплете. Ярким примером модерна является здание Центрального банка России, располагающееся на улице Октябрьская, д.7 (Знаменская). Здание построено в 1912 году. Строгая форма здания привлекает внимание своей геометричной композицией главного фасада, создаваемой четкой геометрией прямоугольных окон и большим симметричным фронтоном. Главный фасад здания оштукатурен и покрашен нежно-голубым цветом и имеет отделку облицовочной беловато-желтой и зеленой плиткой. Назначение здания не поменялось, как и сто лет назад, в нем и сейчас

располагается здание Центрального банка России (Тамбовское отделение).

В конце XIX – начале XX вв. в архитектуре Тамбовской губернии нашло отражение эклектическое направление. Основное внимание уделялось декорированию фасадов. Образцом стиля эклектики начала XX века с интересными архитектурными деталями (проект архитектора Е.А. Мозгалевского) является в прошлом Училище – приют для слепых детей, а в настоящее время – колледж искусств на улице Августа Бебеля, д.21а (Киркинская).

В рассматриваемый период обозначился также интерес к традиционному русскому наследию. Неорусский стиль узнается в такой постройке, как жилой дом С.Ф.Никифорова по улице Интернациональная, д.53. Характер заимствований в данном случае позволяет говорить об использовании стиля в качестве художественного приема, а не метода формообразования. В облике здания отразилось обращение к древнерусской архитектуре: интересен портал входа с колоннами и арочной дверью, мансардное окно, по бокам которого и на углах здания расположены декоративные вазы. В настоящее время – служебное здание администрации г. Тамбова [1].

Романтические тенденции в зодчестве, поиск новых средств художественной выразительности в рамках развития так называемого «кирпичного стиля» позволили придать работам архитекторов индивидуальный характер. На первый план вышли пластика объемов, создание силуэтных линий, образов. Основными приемами художественного оформления фасадов стали сложные ритмы членений, построенные на использовании декоративных возможностей кирпича. Здание Бывшего Губернского казначейства по улице Московская, д.65 (Никольская) отличается от многих других тем, что оно является трехфасадным, т.е три стороны выходят на три разные улицы. Оно первоначально предназначалось для финансовых служб Тамбовской губернии. В настоящее время в здании находятся ряд коммерческих организаций.

В исторической застройке Тамбова присутствуют здания в стиле неоклассицизм, которые появились в начале XX века как противопоставление декоративной избыточности модерна. Построение фасадов подчинено симметрии с использованием ордерной системы с соблюдением классических пропорций. Ярким примером этого стиля является в прошлом Дворянский земельный и Крестьянский поземельный банк, а в настоящее время - один из корпусов ТГУ им.Державина на улице Интернациональная, д.53 (Дворянская). Его украшают большое витражное окно, колонны, лепные детали.

На рубеже XIX-XX веков новым веянием в архитектуре становится романтизм как обращение к историческому наследию. Элементы роман-

тизма можно увидеть в некоторых сохранившихся жилых домах г. Тамбова. В развитии неоготического стиля в рамках стилистики модерна было построено нескольких доходных и жилых домов, причудливо сочетающих в своем облике черты неоготики и модерна, самым примечательным из которых является двухэтажное жилое здание по улице Ленинградская, д.54 (Семинарская), принадлежавшее купцу 1-ой гильдии С.К. Ефанову.

Значительное количество жилых особняков сохранилось в историческом центре Тамбова на улицах Комсомольская (Дубовая), Ленинградская (Семинарская), Лермонтовская (Теплая), Советская (Большая). Большинство дореволюционных особняков Тамбова не поменяли своего первоначального назначения и выполняют функцию жилья. Многие тамбовские особняки-усадьбы имеют огороженную территорию, старинные ворота и ограды, которые также имеют историческую ценность. В XIX веке популярность приобрели дома-особняки европейского типа в разных стилях. Имелись и парадные усадьбы с главным домом, флигелями и парком. Встречаются особняки конца XIX века, в архитектуре которых произошло смешение стилей дворянских усадеб и купеческих домов.

Исторические здания являются основными цветоносителями в городе. Именно они должны формировать цветовой баланс в городской среде и нести цветовую культуру прошлого. Фасады зданий, их цветовые характеристики отражают эпоху, социальный строй и вкусы заказчиков в период их строительства.

Историческая застройка отличается большим разнообразием цветовой гаммы, но на каждой улице, находящейся в исторической застройке, есть преобладание одного конкретного цвета. Многие общественные здания имеют яркий основной цвет фасада и вспомогательный белый в отделке деталей. Для стиля модерн характерны яркие цвета - это красный, лиловый, серебристый, синий, сероватый и даже зеленый; использование кованого металла, глазурованного цветного кирпича, декор из растительного орнамента. Для эклектики - штукатурка, кирпич, двухцветность, применение скульптур и декора. Для неорусского стиля характерно использование кирпича, белого камня или стилизации под камень, обильное декорирование в традициях русского народного зодчества (наличники, висячие гири, «красные» оконца и т.д.).

В отделке общественных и административных зданий применялись яркие основные цвета фасадов и обильное декорирование, которое соответствовало выбранному архитектурному стилю.

1. Колористические решения зданий

Стиль, пример здания	Цветовые решения
<p data-bbox="407 185 505 212" style="text-align: center;">Модерн</p>  <p data-bbox="157 608 647 635">Октябрьская ул., д.7 (Знаменская) (1910 г.)</p> <p data-bbox="356 671 497 699" style="text-align: center;">Назначение:</p> <p data-bbox="157 703 698 788"><u>первоначальное:</u> Государственный банк; <u>в настоящее время:</u> здание Центрального банка России</p>	<p data-bbox="725 185 964 488">красный, лиловый, серебристый, синий, сероватый и даже зеленый; использование кованного металла, глазурованного цветного кирпича, декор из растительного орнамента.</p>
<p data-bbox="389 823 524 850" style="text-align: center;">Эклектика</p>  <p data-bbox="165 1257 684 1315">Августа Бебеля ул., д.21а (Киркинская) (1911 г.)</p> <p data-bbox="356 1321 497 1348" style="text-align: center;">Назначение:</p> <p data-bbox="157 1353 698 1437"><u>первоначальное:</u> Училище приют для слепых детей; <u>в настоящее время:</u> колледж искусств</p>	<p data-bbox="725 823 964 943">штукатурка, кирпич, двухцветность, применение скульптур и декора.</p>

Неорусский стиль



Интернациональная ул., д.53 (Дворянская)
(1913 г.)

Назначение:

первоначальное: Жилой дом С.Ф.Никифорова;
в настоящее время: служебное здание
администрации г. Тамбова.

использование кирпича, белого камня или стилизация под камень, обильно декорирование в традициях русского народного зодчества (наличники, висячие гирьки, «красные» оконца и т.д).

Кирпичный стиль



Московская ул., д.65 (Никольская) (1910 г.)

Назначение:

первоначальное: Губернское казначейство;
в настоящее время: находятся ряд
коммерческих организаций.

цвет красного кирпича, иногда с белыми деталями.

Неоклассицизм



Интернациональная ул., д.53 (Дворянская)
(1882 г.)

Назначение:

первоначальное: Дворянский земельный и Крестьянский поземельный банк;

в настоящее время: корпус ТГУ им.Державина

белый и пастельные цвета, которые сочетаются с обилием золота, бронзы, натурального дерева; как правило, белые детали и яркий основной цвет.

Романтизм



Ленинградская ул., д.54 (Семинарская)
(середина XIX века)

Назначение:

первоначальное: жилая усадьба; принадлежавшая купцу 1-ой гильдии С.К.Ефанову.

в настоящее время: Многоквартирный жилой дом.

облицовка цветным "поливным" кирпичом; использование четырех цветов: белого, красно-коричневого, зеленого и темно-коричневого.

Для жилых домов применялись менее яркие цвета и более строгая отделка фасадов с использованием естественного или глазурованного кирпича.

Проанализировав особенности колористики исторической застройки и выявив основные факторы, влияющие на цветовые характеристики города, можно выделить приоритетную палитру в колористическом облике для существующих улиц города и архитектурных стилей. Анализ существующей исторической застройки необходим, как основополагающая база при проектировании новых зданий в исторической застройке города.

Разработка концепции колористического решения улиц города должна базироваться на осознании исторической цветовой среды как национального эстетического богатства, которое нужно сохранять и на его основе воссоздавать и поддерживать цветовое своеобразие города. Создание колористического паспорта позволяет взглянуть на перспективное развитие города и выделить особенности существующей застройки.

Список литературы

1. Ермаков В.А., Шукин Ю.К., Горелов А.А. Прогулки по старому Тамбову: иллюстрированный путеводитель. – Тамбов, 2011. – 192 с.: ил.

УДК 614.4

87.15.03: Теория и методы исследования загрязнения окружающей среды. Методы контроля загрязнения окружающей среды

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Шейна С.Г., д-р техн. наук., проф., зав. кафедрой, rgsu-gsh@mail.ru

Бабенко Л.Л., канд. техн. наук, доц., rgsu-gsh@mail.ru

Хатунцева А.В., аспирант, rgsu-gsh@mail.ru

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет», кафедра «Городское строительство и хозяйство»

Все лечебно-профилактические учреждения (ЛПУ) вне зависимости от их профиля и мощности в результате своей деятельности образуют различные по фракционному составу и степени опасности медицинские отходы, поэтому в каждом из них должна быть организована система сбора, временного хранения, обработки и транспортирования отходов. Данное обстоятельство послужило причиной разработки схемы

обезвреживания медицинских отходов классов Б и В в городе Ростове-на-Дону с учётом существующей инфраструктуры. В статье предлагаются конкретные решения, направленные на оптимизацию этой схемы с использованием ГИС-технологий.

Проблема организации управления и обращения с медицинскими отходами носит гигиенический, эпидемиологический, экологический и социальный характеры, что является следствием их полиморфности, а также таких факторов как инфекционность (классы Б, В), токсичность (класс Г) и радиоактивность (класс Д) [3].

Организация системы обращения с медицинскими отходами на всех ее этапах, в особенности при транспортировке, обезвреживании и утилизации, предполагает обязательное соответствие требованиям санитарно-гигиенического и природоохранного законодательства. Все лечебно-профилактические учреждения (ЛПУ) в результате своей деятельности образуют различные по фракционному составу и степени опасности медицинские отходы, поэтому в каждом из них должна быть организована система сбора, временного хранения, обработки и транспортирования отходов.

Более 80 % таких отходов в РФ в настоящее время подвергаются захоронению (депонированию) на полигонах, что приводит к высоким транспортным расходам и отчуждению больших площадей территории. Во всем мире к такому виду отходов применяют методы термического обезвреживания и обеззараживания. Так, централизованное сжигание остаётся наиболее применяемым методом переработки отходов здравоохранения в странах Европейского союза [1].

В настоящее время в России наибольшее распространение получило химическое обеззараживание медицинских отходов на местах их образования с применением зарегистрированных дезинфицирующих средств. Однако указанный метод имеет ряд существенных недостатков: является дорогостоящим, ухудшает условия труда работников, кроме того, не всегда обеспечивается гибель патогенных микроорганизмов, что связано с неполным пропитыванием отходов дезинфицирующим раствором.

СанПиН 2.1.7.2790-10 [3] определяет применение технологий обезвреживания отходов классов Б и В, отдавая приоритет физическим методам дезинфекции, а именно термическому обеззараживанию. Именно поэтому были разработаны предложения по созданию системы управления утилизацией медицинских отходов в г. Ростове-на-Дону, которая основывается на их термическом обеззараживании.

Была исследована сеть ЛПУ муниципального подчинения. На основе полученной информации о мощности всех учреждений сети, с помощью «Практического пособия по обращению с отходами ЛПУ» [2],

был выполнен расчет количественного и качественного состава вырабатываемых медицинских отходов.

Объем образования общего количества медицинских отходов в ЛПУ определяется по формуле (1), объем отходов классов Б и В – по формуле (2).

$$V_{mo} = K_{ЛПУ} \cdot M_{ЛПУ}, \quad (1)$$

где V_{mo} – объем образования общего количества медицинских отходов в ЛПУ, кг/год; $K_{ЛПУ}$ – коэффициент образования медицинских отходов, зависящий от типа ЛПУ. Для стационарных учреждений $K_{ЛПУ}=475$ кг в год на 1 койку, для амбулаторно-поликлинических ЛПУ $K_{ЛПУ}=78,59$ кг в год на 1 п/см; $M_{ЛПУ}$ – фактическая мощность ЛПУ, койка или п/см.

$$V_{Б,В} = K_{ЛПУ,БВ} \cdot M_{ЛПУ}, \quad (2)$$

где $V_{Б,В}$ – объем образования медицинских отходов классов Б и В в ЛПУ, кг/год; $K_{ЛПУ,БВ}$ – коэффициент образования медицинских отходов классов Б и В, зависящий от типа ЛПУ. Для стационарных учреждений $K_{ЛПУ,БВ}=57$ кг в год на 1 койку, для амбулаторно-поликлинических ЛПУ $K_{ЛПУ,БВ}=10,8$ кг в год на 1 п/см, для стоматологий $K_{ЛПУ,БВ}=35,4$ кг в год на 1 п/см.

Для разработки и обоснования системы управления медицинскими отходами в г. Ростове-на-Дону был использован программный продукт ArcGIS ESRI [4]. Полученная информация об объемах отходов была занесена в ранее созданную базу данных УЗ. Далее была построена электронная карта, наглядно демонстрирующая количество образующихся в ЛПУ г. Ростова-на-Дону медицинских отходов (рис. 1).

На основании проведенных исследований, было принято решение о разработке централизованной системы термического обеззараживания медицинских отходов, которая заключается в размещении производительных установок на территории базовых ЛПУ (рис. 2). Данное решение обусловлено тем, что размещение установок в каждом ЛПУ потребует значительных вложений, и в большинстве случаев, они не смогут работать на полную мощность ввиду небольшого объема отходов, подлежащих обеззараживанию. Таким образом, для размещения централизованных установок термического обеззараживания было принято 21 базовое ЛПУ с максимальным объемом отходов и в непосредственной близости к более мелким учреждениям.

В каждом базовом ЛПУ предполагается размещение разных по производительности установок, способных переработать необходимый объем отходов классов Б и В окружающих учреждений здравоохранения. Предлагаются к размещению следующие модели установок по термическому обеззараживанию:

- 1) «Балтнер-15», производительность – 10 тысяч кг в год;

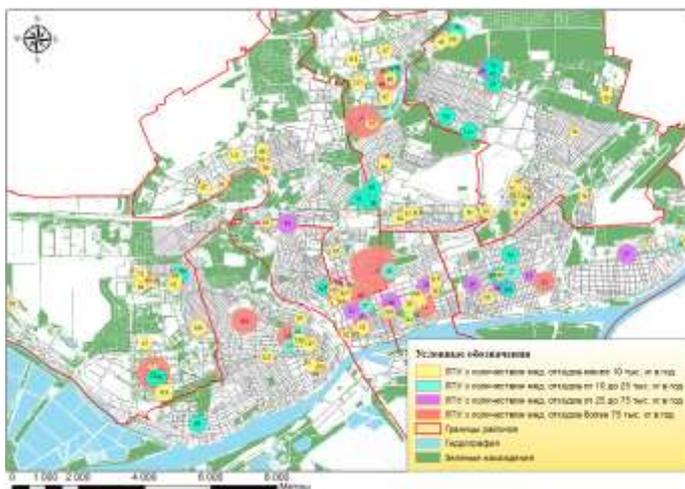


Рисунок 1 – Сеть лечебно-профилактических учреждений г. Ростова-на-Дону с количеством образующихся в них медицинских отходов

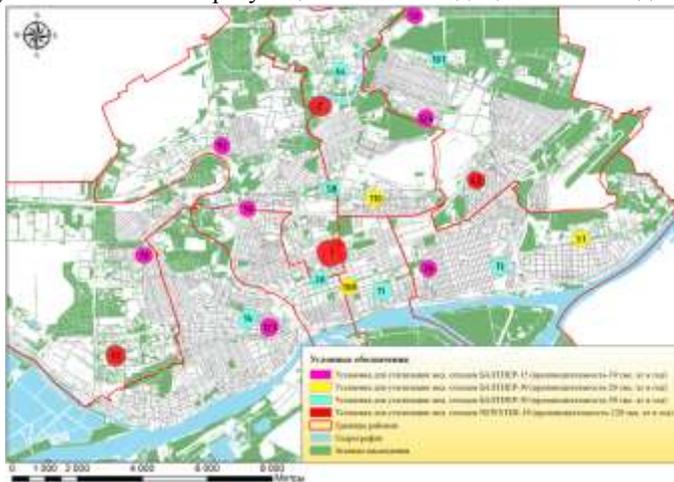


Рисунок 2 – Сеть установок термического обеззараживания медицинских отходов классов Б и В г. Ростова-на-Дону (планируемая)

- 2) «Балтнер-30», производительность – 20 тысяч кг в год;
- 3) «Балтнер-50», производительность – 30 тысяч кг в год;
- 4) «NewSter-10», производительность – 120 тысяч кг в год.

Совокупная производительность предложенной сети утилизаторов – 820 тысяч кг в год, а общий объем отходов Б и В сети ЛПУ г.Ростова-на-Дону – 561 тысяча в год. Таким образом, мощность предложенной

сети позволит удовлетворить потребности не только муниципальной сети ЛПУ, но и заключать договора на утилизацию опасных отходов УЗ другой подчиненности.

Список литературы

1. Анализ приоритетных потоков отходов.// Отходы здравоохранения. Информационный документ, август 1994 года, Комиссия Европейского Сообщества Генеральная Дирекция № XI.–187 с.

2. Голубев, Д. А. Практическое пособие по обращению с отходами лечебно-профилактических учреждений [Текст]: Учебное пособие / Д.А. Голубев, В. Г.Селезнёв, О. В. Мироненко. – СПб.: «Экополис и культура», 2001.–236 с.

3. СанПиН 2.1.7.2790-10. Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами. – Консультант плюс (электронный ресурс), 2014 г. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (доступ свободный).

4. Шеина С.Г., Бабенко Л.Л., Неделько С.С., Кобаля Н.Б. Система управления твердыми бытовыми отходами с использованием ГИС-технологий // Инженерный вестник Дона, № 4 (часть 2). с. 171.

УДК 316.7:711.4

04.51: Социология сфер социальной жизни, социальных явлений и институтов

67.25.19: Планировка и застройка городов и населенных мест. Города и городские агломерации

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ СОЗНАНИЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ КУЛЬТУРА ГОРОЖАН

Черемисин В. В., ст. препод., bgb_26@mail.ru

ФГБОУ ВПО "Тамбовский Государственный Университет имени Г.Р. Державина", кафедра "Дизайн и декоративно-прикладное искусство"

Томилин В. Ф., д-р социол. наук, проф., ais@nnn.tstu.ru

ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет", кафедра "Архитектура и строительство зданий"

В проведенном нами исследовании: "Городская среда обитания" (2012-2013 гг., 1134 респондента) мы попытались выполнить социологические замеры осознания горожанами градостроительных проблем на примере города Тамбова. В настоящей работе частично использованы также результаты полевого социологического исследования 2006-2007гг. (более 2000 респондентов) по теме "Тамбов, Притамбовье и

Тамбовщина в представлениях тамбовчан и их гостей”.

Приобщение широких слоев населения к участию в формировании своей среды обитания, как показывает зарубежная теория и практика [1, 2, 4], повышает ответственность населения за создаваемую среду, активизирует общественность против вандализма, обычно процветающего в тоталитарно созданной среде обитания человека.

В своих теоретических представлениях мы исходили из того, что градостроительное мировоззрение - наиболее общее представление об устройстве города. Что же касается градостроительного сознания - его мы понимаем как отражение в мышлении горожан объективно существующих градостроительных проблем поселения проживания. Градостроительная же культура горожан предполагает их активное участие в градоформирующих инициативах и делах.

Из структуры ассоциаций, связанных у тамбовчан с выражением “город Тамбов” можно сделать вывод о преобладании ассоциаций духовного характера, т.е. духовная связь у тамбовчан с городом, с его средой обитания является наиболее тесной, хотя не исключена и рациональная составляющая мировоззрения. Приоритет духовной и поэтической составляющей в представлении тамбовчан о своем городе и трезвой оценки действительности позволяет надеяться на возможно высокий уровень их градостроительного сознания. Его мы рассматриваем как трехуровневый процесс осознания горожанами градостроительных проблем.

Первый уровень – когнитивный (знанийный). На этом уровне горожане распознают в городской среде ее плюсы и минусы. Таких горожан оказалось 81,0 и 92,0 %, соответственно. Минусы своей среды обитания тамбовчане фиксируют чаще, чем плюсы.

Второй уровень – аффективный (эмоциональный). На этом уровне горожане не только распознают плюсы и минусы в городской среде, но и считают себя причастными к их проявлениям. Таких уверенно ответивших оказалось – 6,0 % и еще 20,0 % сочли свою причастность частичной.

Третий уровень – конативный (поведенческий). Это самый высокий уровень осознания градостроительных проблем – уровень культуры. Горожане, стоящие на поведенческом уровне градостроительного сознания участвуют в мероприятиях по предупреждению или устранению в городской среде отрицательных явлений и продлению положительных. В нашем исследовании таких оказалось более 33,0 %. Основными формами участия горожан в делах города стали: участие в работе по улучшению эколого-эстетического вида города (уборка и озеленение территорий дворов и подъездов); участие в различных собраниях и митингах по выдвижению градостроительных инициатив. О пользе при-

влечения населения к благоустройству города с целью решения важных проблем городской среды обитания заявили 69,6 % респондентов.

Представляют интерес и другие результаты исследования, характеризующие духовную и материальную связь жителей города с их средой обитания. Большинство опрошенных (77,6 %) проживает в городе Тамбове более 10 лет. Около 40,0 % респондентов являются горожанами в первом поколении, во втором – 26,4 %, в третьем – 21,9 %, в четвертом и пятом – более 13,0 %, т.е. более 60,0 % опрошенных можно считать полноправными горожанами, т.к. по утверждению социального эколога А.А. Горелова "второе поколение русских полностью вписывается в новую культуру"[3].

Респонденты отметили количественно больше минусов (2811) и меньше плюсов (1556) жизни в г. Тамбове. Наибольшая доля минусов пришлась на плохие дороги (24 %) и дорогое и некачественное ЖКХ (18,7 %), затем на загрязненность городской среды (17,7 %) и низкую культуру жителей (17,5 %). Отметим горожане также плохо оборудованные места для отдыха (9,5 %), отсутствие единого архитектурного стиля (6,3 %), недостатки в озеленении (6,3 %). При этом, на безобразные дороги указали 76,7 % опрошенных, 60,0 % отметили дорогое и некачественное ЖКХ, далее чуть более чем каждый второй указали на загрязненность окружающей среды и низкую культуру населения, почти каждый третий (30,5 %) отметил плохо оборудованные места для отдыха, каждый пятый сетует на отсутствие единого архитектурного стиля и недостатки в озеленении города (аллергия от тополиного пуха и мало зелени), некогда сплошь утопавшего в зелени.

Для г. Тамбова с населением немногим более 280 тыс. человек опрошенные назвали всего 13 мест отдыха. При этом на первые пять мест (набережная – 42,5 %, ГККиО – 23,2 %, пригород – 11,3 %, парк Победы – 8 %, Петровск парк – 5,4 %) приходится чуть более 90 % всех ответов. На каждое из 8-ми других мест (Ласковский карьер, парк Дружбы, площадь Ленина, центр, Эльдorado, Ахлебиновская роща, сквер у Зои Космодемьянской, парк кардиологического санатория) указали чуть более или чуть менее 1% опрошенных. Большая доля ответов (каждые два из трех) указали на "набережную", которая в ассоциациях горожан отмечается как "ухаженная и красивая набережная". Один из трех назвал лучшим местом отдыха городской парк культуры и отдыха. Остальные места отдыха упоминает каждый десятый или сотый опрошенный.

Прямое восприятие тамбовчанами своего окружения ярко проявилось не только в ответах о минусах городской среды, но и в ответах о ее плюсах. Четверть всех плюсов городской среды – это одобрение горожанами "бережного отношения властей к центру города". Это обстоя-

тельство не без оснований отметил почти каждый второй опрошенный (47 %). Кстати, этот плюс отмечают почти все гости города: профессионалы и непрофессионалы. Также почти каждый второй (44 %) опрошенный тамбовчанин указал на "красивый провинциальный город", каждый третий (33,8 %) обращает внимание на "бережное отношение властей к старинным зданиям города"; 8,2 % всех плюсов горожане относят к "особому уюту городской среды", 8% отмечают "улучшение экологического состояния города". К преимуществам городской среды г. Тамбова опрошенные отнесли также в порядке убывания: "отсутствие зон агрессивного стиля градостроительства", "более высокую, чем в соседних городах активность горожан", "открытость и доброту людей", "удачные ограничения, принятые городской думой в градостроительной политике".

Ответы тамбовчан на вопросы о плюсах, минусах и преимуществах городской среды перекликаются с ответами о том, чем отличается г. Тамбов от других провинциальных городов России. Главным отличием каждый второй (50,3 %) опрошенный отмечает то, что "он просто является моей малой Родиной", почти каждый второй (43,9 %) указывает на "отличную пригородную зону"; каждый четвертый считает город "компактным и удобным для проживания", с "неспешным спокойным укладом жизни", "близким к природе", но с "низким уровнем жизни населения". Каждый шестой – девятый в порядке убывания отмечает: "удачное сочетание старых и современных построек", "красивый исторический центр города", "огромный частный сектор в центральной части города", "здесь приятно жить", "город более ухожен", "город более красив". Отмечают горожане "более низкую преступность", "здесь люди лучше", "меньше машин".

Для устранения отмеченных минусов городской среды обитания предложения опрошенных сводятся в меньшей мере к их исполнению горожанами (около 5,0 %), а более 95,0 % предложений адресовано городским властям и коммунально-инфраструктурным службам. С этими предложениями, в основном обращенными к службам города, согласуется и возложение вины за отмеченные отрицательные условия жизни города в меньшей мере на население (18,6 %) и в большей мере (74,0 %) – на городскую власть, чиновников, городские службы, главу города, городскую и областную думы и т.д. Справедливости ради следует отметить то, что заслуга в отмеченных ранее плюсах жизни в городе Тамбове респондентами ставится опять – таки в меньшей мере горожанам (20,2 %), предпринимателям (3,5 %) и профессионалам (12,3 %) и в большей мере администрации города (42,6 %), правительству России, Президенту, Природе, историческим обстоятельствам и др. Налицо не-

которое иждивенчество и отчуждение населения по отношению к происходящим градостроительным процессам в их среде обитания, хотя на вопрос о том, какие дела можно инициировать и воплотить в пределах Вашего местожительства, свои предложения записали 87,0 % опрошенных. Они сводятся к следующему: уборка мусора, поддержание чистоты и порядка – 40,0 %; благоустройство прилегающих территорий – 35,9 %; посадка цветов и деревьев – 20,0 %; обустройство детских площадок и мест отдыха – 15,9 %; участие в проведении субботников – 14,5 %; ремонт подъездов, содержание их в чистоте – 11,7 %; ремонт внешнего вида домов – 6,9 %; регулирование мест парковок машин, ограничение их въездов – 5,5 %. Это свидетельствует о наблюдательности и довольно высокой готовности населения к участию в формировании оптимальных условий жизни в своей среде обитания, об озабоченности ее недостатками.

Меньшую озабоченность и критичность проявляют горожане к пространственной сегрегации или геттоизации города, т.е. по отношению к обособлению жилья состоятельных горожан на отдельных территориях. Отрицательное влияние такого внутригородского расселения "по кошельку" испытали раньше нас города Нового и Старого Света. Администрация их городов озабочена "вымыванием" в таких случаях социально активного населения из обычных негеттоизированных территорий, что приводит впоследствии к их деградации. 40,5 % тамбовчан относятся к геттоизации положительно или скорее положительно (16,3 %), 16,7 % затруднились ответить, отрицательно или скорее отрицательно ответили 28,7 % респондентов. С удивлением к этому явлению отнеслись 8,7 % опрошенных и 2,7 % – с завистью. На наш взгляд городским властям следует уже сейчас рекомендовать смешение разных видов жилья (усадебного и безусадебного) с целью недопущения вымывания социально активного населения с отдельных городских территорий.

Свою обеспокоенность сложностью передвижения в г. Тамбове инвалидов и маломобильных групп населения выразили 97,3 % опрошенных – редкое единодушие в ответах на вопросы анкеты.

Респондентам было предложено представить себя на месте главы администрации города (мэра), главного архитектора, главного художника и главного эколога г. Тамбова. Большую заинтересованность и активность респонденты проявили относительно предпринятых бы ими мер по формированию благоприятной городской среды обитания будь они в вышеперечисленных социальных ролях и внесли существенные и

соответствующие специфике каждой роли предложения по оптимизации городской среды.

Результаты исследования дают нам право утверждать, что градостроительное сознание горожан в своей структуре содержит кроме своего еще и важные элементы градостроительного сознания властей и профессионалов. Можно надеяться, что с таким уровнем градостроительной культуры горожан и осознания ими градостроительных проблем, горожанам, властям, и профессионалам будет не сложно достигнуть консенсуса в вопросах выдвижения и реализации градоформирующих инициатив и дел. Можно надеяться на полезные управленческие инновации плодотворного сотрудничества этих трех социальных групп – возможных авторов синергетического эффекта в градостроительных инициативах и делах г. Тамбова, творцов оптимальной демократичной и социально ответственной городской среды обитания.

Список литературы

1. Кияненко К. В. Социальные основы архитектурного формирования жилой среды. Вологда: Изд-во ВоГТУ, 1999. 220 с.

2. Васильева Е.Н., Водопьянова И.Р., Жерняков М.В, Колесникова Г.Н., Черкасов А.А., Чубарь А.В. «Демократия участия» в городском планировании и управлении // Архитектура и строительство России. 2002. № 7. с.11-14

3. Горелов А. А. Социальная философия А.А. Зиновьева и духовные задачи интеллигенции // Зиновьевские чтения в Российской Академии Наук. Методология и логика социального знания в трудах А.А.Зиновьева и современность: материалы III Междунар. науч. конф., 12 мая 2010 г. М., 2010.

4. Шукин А. Горожане не должны быть жертвами, а архитекторы насильниками // Эксперт. 2012. № 4 (824).

СТРОИТЕЛЬСТВО, СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ОСНОВАНИЯ, ФУНДАМЕНТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

УДК 534.2:681.84

67.03.05: Строительная физика

ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНЫЙ РЕЖИМ СКАТНЫХ ЧЕРДАЧНЫХ КРЫШ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННОГО КЛИМАТА Г.ТАМБОВА

Андрианов К.А., канд. техн. наук, доц.

Матвеева И.В., канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет", кафедра "Городское строительство и автомобильные дороги", *gsiad@mail.tambov.ru*

Скатные чердачные крыши с холодным чердаком имеют широкое распространение в практике строительства и эксплуатации гражданских зданий г.Тамбова. Связано это с тем, что скатные крыши имеют много положительных качеств, обеспечивающих успешное решение целого ряда эксплуатационных задач. Холодные чердачные помещения используются для размещения санитарно-технического и инженерного оборудования. В летнее время чердачные помещения уменьшают перегрев верхних этажей солнечной радиацией. Наличие чердачного пространства способствует эффективному контролю за состоянием кровли, несущих конструкций крыши и пароизоляционных слоев чердачного перекрытия.

Современными нормами проектирования крыш предусмотрено следующее [1]: во избежание образования со стороны холодного чердака конденсата на поверхности кровли должна быть обеспечена естественная вентиляция чердака через отверстия в кровле (слуховые окна, вытяжные патрубки и т.п.), суммарная площадь которых принимается не менее $1/300$ от площади горизонтальной проекции кровли. Во многих случаях указанной площади вентиляционных отверстий оказывается недостаточно и при эксплуатации чердачных скатных крыш возникает большое количество проблем, связанных в первую очередь с особенностями формирующегося в пределах неотапливаемого подкровельного пространства температурно-влажностного режима.

В зимнее время в чердачном пространстве температурно-влажностный режим создается под воздействием тепловыделений, поступающих от размещаемых на чердаке трубопроводов отопления и горячего водоснабжения, а также от вентиляционных коробов. Кроме того, значительную долю поступающего в чердачное пространство тепла составляют теплотери через чердачное перекрытие из помещений

верхнего этажа. По нашим исследованиям эта доля для эксплуатируемых в Тамбове зданий составляет величину от 30 % до 50 %, а в отдельных случаях превышает и 70 %.

Наличие избыточного тепла в чердачном пространстве приводит к интенсивному образованию конденсата на внутренних поверхностях кровли, последующему выпадению его в виде капель на теплоизоляцию и, как следствие, к ухудшению ее теплозащитных свойств. Последнее в свою очередь приводит к дополнительному поступлению тепла в чердачное пространство и, соответственно, к дальнейшему ухудшению эксплуатационного режима.

Процессу образования конденсата в значительной мере способствует поступление в чердачное пространство теплого воздуха здания из верхних этажей через неплотности и щели в перекрытиях, а также вследствие высокой воздухопроницаемости материалов конструкций перекрытий. Проникающий в чердак теплый воздух содержит большое количество влаги. Поэтому при охлаждении его в пространстве чердака происходит повышение влажности воздуха до величин, соответствующих условиям образования конденсата на конструкциях кровли. Выполненные исследования свидетельствуют, что относительная влажность воздуха на большинстве неотапливаемых чердаков в г.Тамбове составляет в зимнее время более 70 %. Как показывает анализ результатов обследований, одной из главных причин этого является повышенная воздухопроницаемость чердачных перекрытий, связанная в основном с несоблюдением требований эксплуатации по исключению неплотностей конструкций чердачных перекрытий.

В зимний и осенне-весенний периоды температуры наружного воздуха в Тамбовской области имеют значительные колебания и, следовательно, процесс образования инея и конденсата на конструкциях кровли носит периодический характер. При периодическом образовании конденсата на поверхностях кровли происходит процесс переменного увлажнения и высыхания древесины стропильных конструкций и обрешетки крыши. Такой процесс ведет к быстрому загниванию древесины и, как следствие, к преждевременному выводу из эксплуатации деревянных конструкций крыши.

Поступление в чердачные помещения избыточного тепла приводит при небольших морозах (до -10°C) к повышению температуры чердачных пространств выше 0°C . При таких условиях скапливающийся на крыше снег начинает таять на верхних участках кровли и стекающая по скатам крыши талая вода при достижении холодных карнизных участков кровли замерзает. В результате этого происходит постоянное накопление в водосточных желобах и трубах льда и исключение их из процесса водоотвода с кровли. В этот период на крышах интенсивно обра-

зуются сосульки. Кроме того, на процесс образования сосулек оказывает влияние также теплый воздух, поднимающийся из помещений верхних этажей через открытые окна и повышающий температуру карнизной части крыши.

Крыша в таких условиях резко теряет свои эксплуатационные качества. Накопление на крыше льда сопровождается в результате подпора талых вод протеканием кровли в местах стыков, появлением неорганизованного водостока, приводящего к увлажнению и разрушению поверхностей фасадов, разрушениями водосточных труб, образованием сосулек и обрушением льда со свесов на тротуары. Для исключения этих явлений производится очистка крыши от снега и наледей, что в свою очередь ведет к повреждению кровли и снижению ее водоизоляционных качеств.

Вентиляционная система кровли должна производить выравнивание температуры по всей поверхности крыши в зимнее время года. Под воздействием теплого воздуха внутри помещения снег на основной части кровли тает. Стекающая с крыши вода образует наледь и сосульки на свесах карнизов. Достаточная теплоизоляция и вентиляция подкровельного пространства должны поддерживать низкую температуру кровельного покрытия и предотвращать таяние снега.

Для оценки влияния температурно-влажностного режима чердачных крыш на их эксплуатационные качества в г. Тамбове в период с января по март 2014 года были проведены натурные обследования зданий, имеющих в качестве покрытия скатные крыши с холодным чердаком. Выбор зданий для обследования определялся ориентацией фасадов по сторонам света, размещением в застройке и материалом кровельного покрытия. Визуальное обследование показало, что практически на крышах 90% зданий происходят указанные выше явления.

Выборочный анализ результатов обследования крыш показал следующее. Эксплуатационный режим крыш по температурно-влажностным условиям не обеспечивается на всех исследуемых объектах. Воздухопроницаемость чердачных перекрытий не отвечает требованиям. Теплоизоляция всех трубопроводов и воздуховодов в 2-3 раза ниже величин, определяемых действующими нормами. При этом обнаружено, что на ряде воздуховодов не только разрушена теплоизоляция, но и не обеспечивается воздухопроницаемость. Теплый воздух из воздуховодов частично попадает в чердачное помещение, значительно повышая температуру и влажность воздушного пространства чердака.

Снижение температуры и влажности воздуха на чердаке с целью исключения протекания выше указанных процессов возможно за счет устройства надлежащей теплоизоляции и воздухопроницаемости конструкций чердачных перекрытий и воздуховодов. Однако, как показы-

вает практика, применение этих мер не всегда является достаточным. Эффективность их значительно повышается в условиях обеспечения надежной вентиляции чердачного пространства наружным холодным воздухом.

При обследовании скатных крыш в г. Тамбове нами установлено, что на большинстве из них условие вентиляции чердачного пространства наружным воздухом не обеспечивается в должной мере. Вентиляция осуществляется в основном за счет слуховых окон. Большинство окон на крышах размещено формально, чаще всего исходя из архитектурных особенностей здания. Количество окон для сквозного проветривания чердака недостаточно. Часть предназначенных для вентиляции слуховых окон полностью закрыто воздухо непроницаемыми конструкциями (остеклением, металлическими листами и т.д.). Наблюдаются участки крыш с полным отсутствием вентиляционных процессов. Слуховые окна, как правило, размещаются на большой высоте от перекрытий и в этой связи нижние участки чердачных помещений и, особенно, в зоне карнизов не вентилируются. При такой системе вентиляции не только не обеспечивается требуемый по условиям удаления избытков тепла воздухообмен, но и не происходит омывания наружным воздухом большей части подкровельного пространства. Образование застойных зон приводит к интенсивному выпадению конденсата, а так же к росту участков кровли с условиями эксплуатации, способствующими обледенению карнизов.

Кроме того, покрытие скатов снегом и образование наледей во многом зависит от ориентации здания по отношению к другим близко расположенным зданиям: на фасаде, обращенном в сторону двора, образуется больше наледей и снег с кровли сходит дольше. Это можно объяснить тем, что аэродинамические коэффициенты зданий, расположенных внутри двора, меньше, чем у свободно стоящих зданий. При таких условиях тепловой и ветровой напоры, обеспечивающие воздухообмен, незначительны.

Многолетние наблюдения за чердачными скатными крышами г. Тамбова позволили накопить определенные статистические данные о факторах, влияющих на эксплуатационный режим крыш (рис.1). Установлено следующее:

На 85 % обследованных зданий теплоизоляционные показатели чердачных перекрытий не отвечают требованиям по теплозащите, исключающей выпадение конденсата на внутренней поверхности кровли. При этом в 50 % случаев теплоизоляция в 2-3 раза ниже требуемой величины.

Теплоизоляция вентиляционных коробов не соответствует нормам на всех обследованных объектах. В 80 % случаев фактическая тепло-

изоляция ниже требуемой в 3-4 раза.

Воздухопроницаемость чердачных перекрытий не соответствует требованиям на 63 % объектов. В 78 % случаев повышенная воздухопроницаемость происходит за счет неплотностей в лазах, в местах пропуска инженерного оборудования и т.п. В остальных случаях воздухопроницаемость повышена из-за неудовлетворительного решения перекрытий и неплотностей в вентиляционных коробах.

Вентиляция подкровельного пространства в требуемом объеме не обеспечивается на всех обследованных объектах. При этом на 30 % объектов создается воздухообмен в 5-10 раз меньше требуемого. Имеются крыши с полным отсутствием воздухообмена.

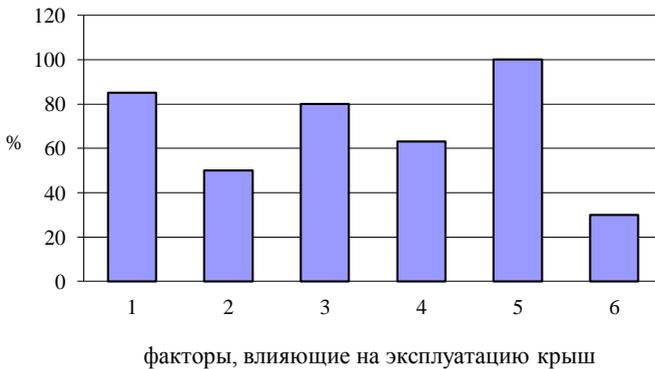


Рисунок 1 - Статистические данные о факторах, влияющих на эксплуатационный режим крыш: 1 – теплоизоляционные показатели чердачных перекрытий не отвечают требованиям теплозащиты; 2 – теплоизоляция чердачных перекрытий в 2-3 раза ниже требуемой; 3 – теплоизоляция вентиляционных коробов ниже требуемой в 3-4 раза; 4 – воздухопроницаемость чердачных перекрытий не соответствует требованиям; 5 – не обеспечивается вентиляция подкровельного пространства; 6 – воздухообмен подкровельного пространства в 5-10 раз меньше требуемого

Перечисленные негативные факторы, как видно, могут быть ликвидированы в процессе эксплуатации здания при капитальном ремонте и реконструкции зданий. Произведенные натурные исследования показывают также на необходимость разработки и внедрения в практику проектирования в Тамбовской области новых конструктивных решений крыш, обеспечивающих эффективную вентиляцию чердачного пространства наружным воздухом. Такие решения необходимо применять и

при капитальном ремонте эксплуатируемых крыш.

В случае невозможности обеспечения естественной вентиляции для проветривания чердачного пространства необходимо устраивать принудительную вентиляцию с использованием ее в периоды интенсивного образования льда на крышах. Исключения образования льда можно также достичь за счет установки инфракрасных источников тепла на карнизных участках подкровельного пространства.

Для подтверждения результатов, полученных в результате натуральных обследований зданий, была составлена математическая модель с применением компьютерных технологий на основе уравнения теплового баланса холодного чердака [2]:

$$Q_{т.б} = Q_{ч.п} + Q_{дв} + Q_{в.ш} - Q_{кр} - Q_{ст} - Q_{ок},$$

где $Q_{ч.п}$ – тепловые поступления чердачного перекрытия; $Q_{дв}$ – тепловые поступления через двери лестничных клеток; $Q_{в.ш}$ – теплопоступления в чердак через вентиляционные шахты (трубы); $Q_{кр}$ – тепловой расход из чердака через крышу; $Q_{ст}$ – тепловой расход из чердака через стены чердака; $Q_{ок}$ – тепловой расход из чердака через слуховые окна.

Кроме того, в предложенной математической модели учтены такие факторы, как ориентация скатов крыши по сторонам горизонта, распределение температуры наружного воздуха по часам суток, материал кровли, аэродинамические характеристики здания и площадь вентиляционных отверстий (слуховых окон, карнизных продухов). В результате использования математической модели можно получить зависимость температурно-влажностного режима внутреннего пространства чердака от наружных температур, величины вентиляционных отверстий, а также установить временные периоды выпадения конденсата на кровле здания.

Список литературы

1. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011.
2. Штейн И.И. Проектирование и строительство крупнопанельных крыш. – Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1987. – 175с.

УДК 365.262.2

67.01.75: Экономика, организация, управление, планирование и прогнозирование строительства и архитектуры

СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ АРЕНДНОГО НАЗНАЧЕНИЯ (СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ)

Гясова И.В., канд. экон. наук, доц., *timrus64@mail.ru*

Аленичева Е.В., канд. пед. наук, доц., *aev-gsiad@mail.ru*

Любимова Т.И., канд. техн. наук, доц., *gsiad@mail.tambov.ru*

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра «Городское строительство и автомобильные дороги»

На современном этапе реформирования жилищной сферы в России основная задача государственной жилищной политики – разработка механизмов повышения доступности жилья для различных категорий населения.

В настоящее время осуществляются различные программы и подпрограммы, направленные на комплексное решение жилищных проблем, такие как приоритетный национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России». В Тамбовской области реализуется областная целевая программа «Стимулирование развития жилищного строительства в Тамбовской области на 2011-2015 годы».

Однако даже такое внимание со стороны государства не может полностью решить жилищную проблему в России. Необходимо реализовывать и другие проекты, с помощью которых жители смогли бы улучшить свои жилищные условия.

Государство в настоящее время заинтересовано в развитии рынка аренды, так как это (при грамотном внедрении и управлении этим процессом) снимет большую часть проблем, связанных с обеспечением граждан доступным жильем и созданием благоприятных условий для жизни.

В результате социологического опроса проведенного среди населения г. Тамбова выявлены следующие социальные аспекты строительства жилья арендного назначения: 60 % респондентов не довольны своими жилищными условиями; 23,3 % респондентов готовы улучшить свои жилищные условия путем аренды; 52,3 % респондентов предпочли бы снимать жилье у государственной компании; населением выражены предпочтения по долгосрочной аренде -71 % опрошенных; наиболее востребованными являются одно- и двухкомнатные квартиры; 91 % опрошенных считает, что в Тамбовской области необходимо создать цивилизованный рынок арендного жилья.

Сравнение организационно-экономических механизмов реализации

инвестиционных проектов по строительству арендного жилья показывает, что наиболее предпочтительной является модель государственно-частного партнерства, а также привлечение коллективных инвестиций (закрытый паевой инвестиционный фонд недвижимости).

Участие государства в реализации программ по строительству арендного жилья необходимо, особенно на первых этапах, где оно может создать льготные условия для застройщика.

Имеющийся в России опыт управления доходной недвижимостью с успехом применяется в настоящее время во многих регионах: Калужская область, Новосибирская область, Москва, Санкт-Петербург, Кемеровская область, Самарская область, Краснодарский край и др.

Авторами рассчитаны оценочные сроки окупаемости инвестиционных затрат в строительство арендных домов для нескольких вариантов (в кирпичном, панельном и монолитном исполнении) для условий Тамбовской области. Результаты расчета оценочных сроков окупаемости инвестиционных затрат при строительстве доходных домов позволяют сделать вывод о том, что наиболее экономически целесообразно строить доходные дома в монолитном исполнении с набором однокомнатных и двухкомнатных квартир.

Исследование возможных конструктивных и объемно – планировочных решений доходных домов показывает, что арендные жилые дома должны состоять из стандартных секций, однако иметь свободную планировку и развитую систему благоустройства прилегающей территории с организацией внутри- и придомовой инфраструктуры. Для Тамбова и Тамбовской области предпочтительным является строительство квартир эконом-класса.

Анализ влияния уровня доходов населения на процессы развития строительства арендного жилья в РФ и Тамбовской области показывает, что основные показатели денежных доходов населения растут, однако абсолютная величина доходов не позволяет приобрести жилье в собственность за полную стоимость. Арендное строительство в данной ситуации может выступать как один из способов решения жилищной проблемы. Анализ распределения численности населения по величине среднедушевых доходов показал, что по Тамбовской области 48,6% населения находится за границей возможности аренды жилья, а 51,4% в состоянии самостоятельно участвовать в программе арендного жилья. Для категории населения, попавшей в 48,6% необходимо государственная поддержка по оплате аренды жилья, что требует разработки правового механизма государственного субсидирования.

Строительство арендного жилья позволяет решить ряд вопросов: обеспечить доступность жилья для среднего класса, работников инновационных отраслей, работников бюджетной сферы, специальных категорий граждан; повысить мобильность трудовых ресурсов; легализовать и упорядочить рынок найма жилья; создать дополнительный спрос для строительной отрасли; создать дополнительные рабочие места; по-

высить собираемость налогов и сборов.

Основными проблемами реализации программы строительства арендного жилья являются: отсутствие экономической заинтересованности частных инвесторов; отсутствие механизма государственно-частного партнерства; отсутствие нормативной базы по строительству и эксплуатации арендного жилья; конкуренция со стороны частного, преимущественно «черного» рынка аренды квартир.

Пути решения проблем строительства арендного жилья: привлечение частных инвесторов, дольщиков за счет льгот (бесплатная земля под застройку, бесплатное подключение коммуникаций, налоговые каникулы и т.п.); совместное использование государственного и частного капитала; создание нормативно-правовых основ строительства и эксплуатации арендного жилья; создание информационной базы и доведение информации до населения об арендном жилье как о способе решения жилищных проблем различных категорий граждан.

УДК 721.01:69

67.07.01 Строительство. Архитектура. Общие вопросы строительства

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕХОВ

Долженкова М.В., канд. техн. наук, доц., *fsmi@yandex.ru*
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра «Архитектура и строительство зданий»

Ключевые слова и фразы: проектирование, промышленное здание, технология производства, холодный и теплый период, пролет несущих конструкций, технологическое решение, кузнечный цех, цех металлических конструкций.

Аннотация: Проанализированы проблемы проектирования производственных зданий. Рассмотрены конструктивные и технологические схемы кузнечного цеха и цеха металлических конструкций. Выделены аспекты проектирования цехов кузнечного и металлических конструкций.

Проектирование промышленных зданий в сравнении с проектированием других категорий: общественных и жилых, в большей степени определяется назначением объектов и процессами, происходящими на их территории, что и определяет основные принципы организации проектных работ по их реализации.

Технология производства в процессе проектирования промышленных объектов (корпусов цехов) имеет первостепенное значение, поэто-

му немаловажно уделять особое внимание детальной разработке раздела проектирования – технологическим решениям [1].

Очень интересен технологический процесс цеха металлических конструкций. В корпусе цеха изготавливают детали и узлы изделий, имеющих не разъемные сварные соединения, там же после сварки изделия могут проходить комплекс дополнительной обработки: механическую, термическую, травление, гидравлические испытания, окраску (рис. 1). Все эти технологические операции обслуживаются мостовыми кранами грузоподъемностью 30т. После прохождения всех этапов производственного процесса изделия поступают на склад готовой продукции.

Все эти сложные технологические процессы влияют на конструкции самого здания, так пролет несущих конструкций цеха металлоконструкций рекомендуется применять 18-24м, отметка низа стропильных конструкций 8-14,4м грузоподъемность крана 10-30т.



Рисунок 1 - Технологическая схема цеха металлических конструкций

Производство в цехах металлических конструкций достаточно тяжелое. По взрыво- пожароопасности эти корпуса цехов относятся к категории «Д», в зданиях с пониженной пожароопасностью технологический процесс цеха связан с хранением, переработкой, перевозом негорючих веществ и материалов находящихся в холодном состоянии [3].

В отличие от цеха металлических конструкций кузнечный цех имеет совершенно другие конструкции, при данном производстве достаточно мостовых кранов с грузоподъемностью 20т, пролет несущих конструкций может приниматься от 12, 18 или 24м, немаловажное значение

имеет отметка низа несущих конструкций, которая в данном цеху достигает 18м. По взрыво- пожароопасности корпус кузнечного цеха относится к категории «Г» - умеренная пожароопасность, то есть технологический процесс цеха связан с негорючими веществами и материалами в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

Обработка металла давлением относится к числу высокопроизводительных технологических процессов. Эти процессы протекают в кузнечных, кузнечно-прессовых цехах, причем металл обрабатывается давлением, свободной ковкой или штамповкой. Процессы горячей штамповки иковки занимают ведущее место в технологическом цикле изготовления многих изделий. Они позволяют получать заготовки высокого класса точности.

Обычно кузнечные и кузнечно-прессовые цехи имеют в своем составе отделения молотов, прессов и термические. Большинство молотовых поковок изготавливают из проката, а прессовые поковки - из слитков:

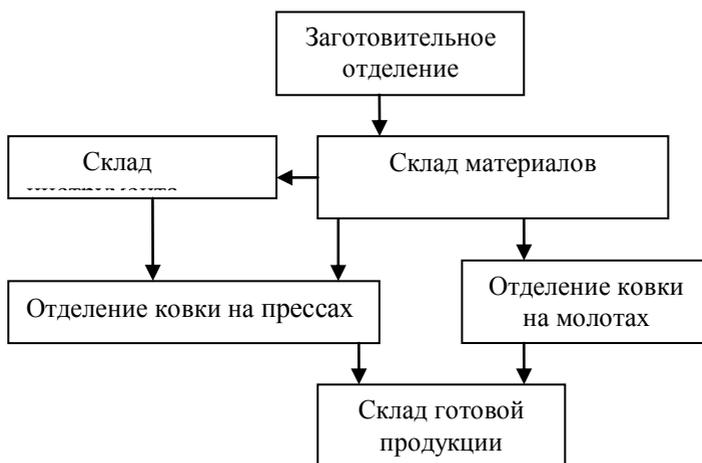


Рисунок 2 -Технологическая схема кузнечного цеха

1) технологический процесс изготовления поковок с помощью молота включает в себя: резка заготовок (на пресс-ножницах или холодноломе), ковка на молотах, контроль поковок, термическая обработка;

2) технологический процесс изготовления прессовых поковок включает в себя нагрев подогрев слитков в пламенных печах, ковка на прессах, термическая обработка, проверка твердости, контроль по наружному виду и удаление наружных дефектов (вырубка, заточка); отрезка проб по мере надобности.

Технологический процесс обработки металла горячей штамповкой применяется при серийном и массовом производстве, как правило, по следующей схеме: нагрев, штамповка на молотах и прессах, обрезка облоя, термообработка, очистка от окалины, контроль.

Склады следует размещать в непосредственной близости к цеху и связывать их с заводскими транспортными путями, обеспечивающими минимум перегрузок.

При кузнечном цехе должен иметься склад материалов - литых болванок и прокатных заготовок, склад топлива для нагревательных устройств и склад готовой продукции. Имеется также несколько кладовых (инструментов-штампов, шаблонов, ремонтно-монтажного инструмента и вспомогательных материалов).

В зависимости от поперечного или продольного грузового потока, принятого в кузнечном цехе, склады размещают вдоль продольных или торцовых сторон здания. С учетом этого возможны две схемы расположения складов и подъездных путей, предполагающих разделение грузовых фронтов для доставки основных материалов и вывоз готовой продукции

Наравне с технологическими решениями важнейшим фактором проектирования промышленных корпусов, также определяющим качество проделанной проектной работы, являются метеорологические условия в рабочей зоне.

В холодный период года в цехах наблюдается недостаток тепла, а в теплый – незначительные тепло, избытки. Метеорологические условия в рабочей зоне для цеха металлических конструкций следует принимать для категории работ средней тяжести. Исходя из этого в холодный и переходный период года в помещениях с незначительными избытками явного тепла, работа которых относится к категории средней тяжести, для постоянных рабочих мест принимаем следующие нормы [2]:

1) оптимальные метеорологические условия – температура воздуха 17..19° С, влажность воздуха 60..30%, скорость движения воздуха не более 0,3 м/с;

2) допустимые метеорологические условия – температура воздуха 15..20° С, относительная влажность 55- 75%, скорость движения не более 0,5 м/с. Допустимая температура для непостоянных рабочих мест 13..20° С.

Работы, осуществляемые в кузнечных цехах, относятся к категории тяжелых работ. К тяжелым работам (при затратах человека более 250 ккал/ч), относятся работы, связанные с систематическим физическим напряжением и переноской значительных (более 10 кг) тяжестей; что непосредственно относится к кузнечным цехам и т. п.; В связи с этим метеорологические условия для кузнечного цеха[3]:

1) оптимальные метеорологические условия – температура воздуха 18 - 21° С, влажность воздуха 60..30%, скорость движения воздуха не более 0,3 - 0,7м/с;

2) допустимые метеорологические условия – температура воздуха 26° С, относительная влажность 65- 75%, скорость движения не более 0,5 - 1,0м/с. Допустимая температура для непостоянных рабочих мест Не более чем на 5°С выше средней температуры наружного воздуха в 13 часов самого жаркого месяца [2].

При всех различиях рассмотренных цехов ясно одно технологический аспект, а также его составляющие проявляются на различных периодах реализации и эксплуатации промышленных объектов. Необходимо отметить важность их своевременного учета и предвидения на этапах разработки проекта промышленного здания. Этим как раз и определяется профессионализм проектировщика и архитектора, позволяющий исключить случайные решения в проектных работах.

Список литературы

1. Ким Н.Н. Архитектура промышленных предприятий, зданий и сооружений: справочник проектировщика / Н.Н. Ким.-М.: Стройиздат; Москва , 1990.-571с.
2. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. - М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.
3. СНиП 41-01-2003. Отопление вентиляция и кондиционирование. -М.: Госстрой России, 2004.

УДК 681.3:69:53

50: Автоматика. вычислительная техника

67.03.05: Строительная физика

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОЦЕНКА ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА ARDUINO UNO R3

Егоров В.С., аспирант кафедры "Информационные системы и защита информации", *v.egorov@mail.nnn.tstu.ru*

Макаров А.М., канд. техн. наук, доц. кафедры "Городское строительство и автомобильные дороги", *Sascha_68@rambler.ru*

Шевелев А.А., магистрант кафедры "Городское строительство и автомобильные дороги", *gsiad@mail.tambov.ru*

ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет"

Измерение физических величин является основой любого научного исследования или управления технологическим процессом. Согласно «Рекомендации по межгосударственной стандартизации» РМГ 29-99 измерением физических величин является совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической

величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины. Кроме того, полученная величина должна быть достоверной, т.е. точность измерения должна соответствовать поставленной измерительной задаче, которая заключается в определении значения физической величины путем ее измерения с требуемой точностью в данных условиях измерений, а для её реализации предназначены средства измерений, которые, как правило, до недавнего времени были измерительными приборами соответствующего класса точности [1].

Однако в настоящее время в связи с бурным развитием IT-технологий и электроники на первые места в качестве средств измерений выдвинулись измерительные системы и информационно-вычислительные комплексы на основе средств вычислительной техники. Это в первую очередь, несомненно, вызвано таким фактором как соотношение «цена-качество», и кроме того новым качественным потенциалом по сравнению с традиционными средствами измерений [2].

Рассмотрим это на примере популярных устройств под торговой маркой Arduino, являющихся типичными представителями этого класса.

Arduino - это аппаратная вычислительная платформа, основными компонентами которой являются весьма простая плата ввода-вывода на микроконтроллере семейства ATmega и интегрированная среда разработки. Интегрированная среда разработки Arduino - это кроссплатформенное приложение на Java, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи в микроконтроллер разработанной программы в виде прошивки. Среда разработки базируется на Processing и спроектирована так, что интуитивно понятна даже для программирования новичками, не знакомыми близко с разработкой программного обеспечения. Так как основой языка программирования Arduino является Wiring, реализованный на C/C++, то имеются некоторые отличия от Processing реализованного на Java, не создающие принципиальных затруднений в процессе создания проектов.

Несомненным достоинством Arduino является то, что его архитектура и код являются открытыми и опубликованными. Кроме того, Arduino и Arduino- совместимые платы спроектированы таким образом, чтобы их можно было при необходимости расширять, добавляя в схему устройства новые компоненты. Такими компонентами являются многочисленные датчики широкого спектра применения, устройства ввода-вывода (например, ЖК-дисплеи, SD-карты и др.) и коммуникационные устройства (Ethernet, Wi-Fi, GSM и др.) Эти платы расширений подключаются к Arduino посредством установленных на них штыревых разъёмов, что позволяет самостоятельно конструировать сложные технические устройства [3].

Такая архитектура, наличие 10- разрядного АЦП с не менее чем шестью входами, двенадцати программно-управляемых цифровых входо-выходов и стандартных библиотек делает данное устройство не только

гибким устройством измерения, но и одновременно управления по цене примерно \$10.

Разумеется, существует большое предложение контроллеров подобного типа и от других производителей, например NXP LPC11U24 (цена \$64), или STM32F100RBT6B (цена \$16). Но первый из них значительно дороже, а второй, обладая лучшими техническими характеристиками, также дороже Arduino и требует специальных навыков в программировании микроконтроллеров [4, 9].

Существуют и другие подобные устройства, предназначенные в первую очередь для применения в изделиях, выпускаемых большими сериями, но основные положительные свойства платформы Arduino, на наш взгляд, это его доступность и простота, а следовательно, выигрыш во времени при создании индивидуальных проектов требующих, как правило, большого объема отладочных работ при малом количестве выпускаемых изделий. Такими являются специализированные измерительные системы для малобюджетных проектов, например для учебного процесса в технических учебных учреждениях. Несомненным достоинством такой системы является также то, что она достаточно просто может быть перепрофилирована только заменой датчиков и, в необходимых случаях, перепрограммированием [5].

Именно по таким причинам сотрудниками ЦНИТ ТГТУ и кафедрой "Городское строительство и автомобильные дороги" был выбран контроллер Arduino UNO R3 для создания шестиканального измерительно-вычислительного комплекса мониторинга температурного режима наружных ограждающих конструкций. В качестве датчиков применяются интегральные температурные сенсоры LM158 позволяющие измерять температуру в диапазоне $-55 \div 150$ °C с точностью ± 0.1 °C. Общий вид прибора на базе контроллера Arduino UNO R3 см. рис. 1.



Рисунок 1 - Общий вид прибора на базе контроллера Arduino UNO R3

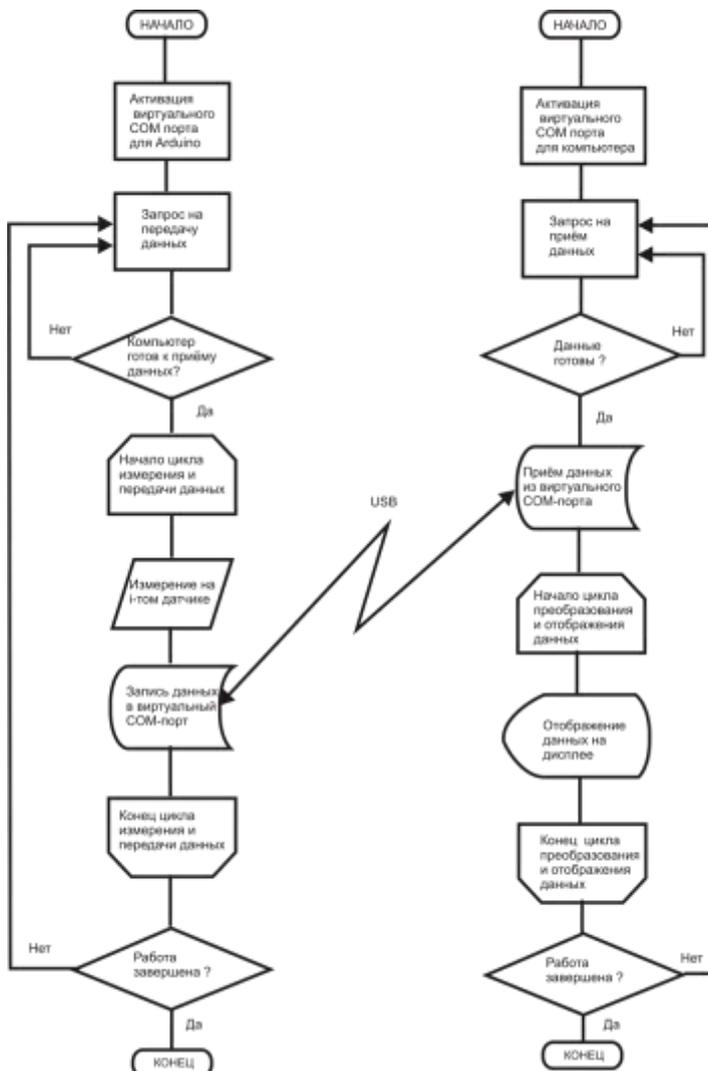


Рисунок 2 - Принципиальная блок-схема работы прибора на базе контроллера Arduino UNO R3

Для функционирования устройства совместно с ПЭВМ платформы IBM было разработано программное обеспечение (язык программирования Visual C#), позволяющее вести измерение температуры объекта в шести точках в режиме реального времени в отображении результатов измерения на мониторе ПЭВМ и производить их запись на любом доступном для ПЭВМ носителе информации через заданный отрезок вре-

мени с регистрацией даты и текущего времени [6, 7, 8, 10]. Принципиальную блок-схему работы прибора и диалоговое окно программы см. рис. 3.

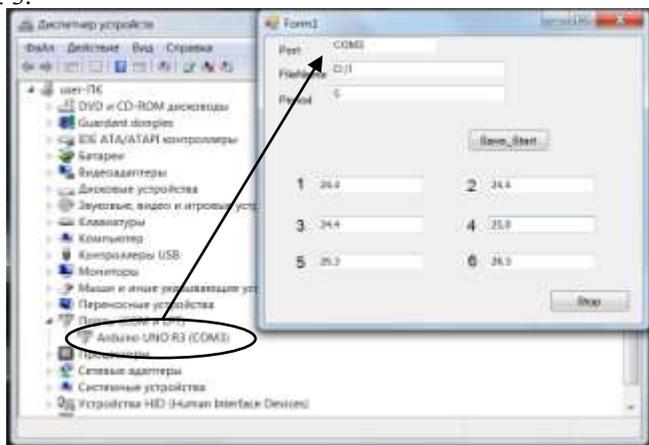


Рисунок 3 - Диалоговые окна для работы с шестиканальным измерительно-вычислительным комплексом на базе контроллера Arduino UNO R3

В настоящее время прибор используется для исследования влияния параметров вентилируемого фасада на тепловой режим наружных стен гражданских зданий в натуральных условиях.

Список литературы

1. Faludi, R. Building Wireless Sensor Networks: with ZigBee, XBee, Arduino, and Processing. /R. Faludi/ - O'Reilly Media, 2010. - 321s.
2. Сомер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. / У. Сомер. - Спб.: БХВ-Петербург, 2012. - 256 с.
3. Амперика. Вики [Электронный ресурс]: веб-сайт: Материалы, статьи, руководства. Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>.
4. Digi International Inc [Электронный ресурс]: веб-сайт/ Режим доступа: <http://www.digi.com/>.
5. Колисниченко, Д. Беспроводная сеть дома и в офисе. / Колисниченко, Д. - Спб.: БХВ-Петербург, 2009. - 480с.
6. Беспроводные технологии [Электронный ресурс]: журн. - wireless-e.ru, доступный архив 2005-2014 – Режим доступа: <http://www.wireless-e.ru/archives.php/>.
7. Джон, Р. Беспроводная компьютерная сеть Wi-fi своими руками: установка, настройка, использование – Изд-во: Наука и техника, 2009. – 384с.
8. Пролетарский, А.В. Беспроводные сети Wi-fi. / А.В. Пролетарский, И.В. Баскаков, Д.Н. Чирков - М.: Интуит, 2007. - 177 с.

9. Analog Devices [Электронный ресурс]: веб-сайт/ Режим доступа: <http://www.analog.com/>.

10. Свидетельство № 2011618074 о государственной регистрации программы для ЭВМ. Программа функционирования восьмиканальной информационно-измерительной системы мониторинга температуры объекта / Егоров А.А, Егоров А.С. (RU); опубл. 14.10.2011/

УДК 504.054

67.21.25: Строительная климатология, метеорология

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕСЕЙ В ВОЗДУХЕ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

Ельчищева Т.Ф., канд. техн. наук, доц., elschevat@mail.ru
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра «Архитектура и строительство зданий»

В настоящее время в Центральном-Черноземном регионе (ЦЧР) ведется интенсивное строительство и термомодернизация жилых зданий, строительство и реконструкция промышленных предприятий и объектов агропромышленного комплекса. Выбор материалов для наружных ограждающих конструкций и облицовки фасадов зданий является важной задачей проектирования. Указанные конструкции и облицовочные материалы подвергаются влиянию различных неблагоприятных факторов, одним из которых является воздействие загрязненной воздушной среды. Поэтому для выбора видов строительных материалов и методов их защиты необходима информация о загрязнении воздуха в местах расположения объектов строительства. В связи с этим возникла необходимость оценить состояние загрязнения воздушной среды на территории ЦЧР.

В ЦЧР производится регулярная оценка количества загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферном воздухе. ЦЧР, площадь которого составляет 227,3 тыс. км², входит в Центральный федеральный округ (ЦФО) России. В состав ЦЧР включены 7 областей - Тамбовская, Брянская, Липецкая, Орловская, Курская, Воронежская и Белгородская. На территории региона в 9-и городах расположены 39 станций с регулярными наблюдениями, выполненными на сети Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Наблюдения организованы Управлениями по гидрометеорологии и мони-

торингу окружающей среды (УГМС) в областных центрах ЦЧР и городах Губкин и Старый Оскол [1].

В атмосфере городов ЦЧР распространен ряд загрязняющих веществ, для которых Минздравсоцразвития России в Гигиенических нормативах [5] утверждены предельно допустимые концентрации (ПДК) примесей в атмосферном воздухе населенных мест, позволяющие оценить качество атмосферного воздуха на территории каждого города и региона в целом, учитывая воздействие каждого ЗВ.

В работе [2], в соответствии с [1], была проведена оценка качественного и количественного уровней загрязнения атмосферы в отдельных городах по значениям средних концентраций примесей в воздухе $\bar{c}_{ср}$, мг/м³; средним квадратическим отклонениям $\sigma_{ср}$, мг/м³ и максимальным разовым концентрациям примесей, измеренным за 20 мин. $c_{м}$, мг/м³. Степень загрязнения оценивалась сравнением фактических концентраций с ПДК, также оценивался индекс загрязнения атмосферы.

В представленной работе проанализировано содержание ЗВ в воздухе на территории ЦЧР по данным, приведенным в [1] для крупных городов региона за 5-и летний период - с 2007 по 2011 г.г. Определялся состав загрязняющих веществ и их количество в атмосферном воздухе за указанный период. Примеси в воздухе населенных мест были представлены твердыми взвешенными веществами (ВВ), включающими пыль, золу, сажу, дым, сульфаты, нитраты и другие соли; бензапиреном C₂₀H₁₂ (БП); оксидом азота NO₂; формальдегидом CH₂O (Ф); фенолом CH₅OH; оксидом углерода CO. Каждое из ЗВ имеет определенный уровень ПДК [5], особенности воздействия на животных и человека [2], а также на окружающую среду в целом, включая ограждающие конструкции зданий и сооружений [3].

Известно, что происхождение ЗВ может быть антропогенное, когда источниками ЗВ служат промышленные производства (предприятия цветной и черной металлургии, энергетики, строительной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, химической и нефтехимической промышленности, сельскохозяйственного комплекса), продукты сгорания всех видов топлива на тепло- и электростанциях, транспорте. Также ЗВ могут образовываться в результате эрозии почвы (природное происхождение ЗВ).

За исследуемый период 2007-2011 г.г. наблюдалась неравномерность выбросов ЗВ и их увеличение на 36,3 % к концу периода [2]. Была произведена оценка суммарных выбросов ЗВ (тыс. т) в атмосферный воздух за указанный временной интервал в 9-и городах. Полученные данные позволили построить изолинии (линии равного влияния) (рис. 1) распределения ЗВ на территории ЦЧР с учетом влияния загрязнений от соседних областей (Смоленской, Калужской, Рязанской, Тульской, Пен-

зенской, и Волгоградской). Установлено, что максимальный уровень загрязнения приходится на территорию Липецкой обл. (от 1000 до 1700 тыс. т). Примерно в 3 раза ниже уровень загрязнения в западной части Тамбовской и северной и центральной части Воронежской областей (около 500 тыс. т). Самый низкий уровень загрязнения территории Курской области (до 130 тыс. т), при удалении от областного центра уровень ЗВ повышается по направлению к Орловской, Брянской, Белгородской и Воронежской областям (до 200 тыс. т).



Рисунок 1 - Распределение загрязняющих веществ, тыс. т, на территории ЦФР

Установлено, что наибольшее влияние на загрязнение ЦФР в целом оказывает промышленное производство г. Липецка. Территориально наиболее загрязненной является центральная и северо-восточная части ЦФР.

Проведенная оценка уровней загрязнения атмосферы в ЦФР позволяет выполнить выбор материалов, облицовки и способов их защиты для наружных ограждающих конструкций для недопущения коррозии материалов, учитывая степень агрессивного воздействия окружающей среды.

Список литературы

1. Ежегодники состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2007-2011 г.г. - С.-Петербург: ООО «Д Арт», 2008-2012.

2. Ельчищева, Т.Ф. Оценка загрязнения атмосферного воздуха в Центрально-Черноземном регионе // Бюллетень научных работ Брянского филиала МИИТ. Вып. 5 – Брянск: Изд-во ООО «Дизайн-Принт», №1 апрель. – 2014. – С. 62–66.

3. Ельчищева, Т.Ф. Экологическая безопасность наружных ограждающих конструкций зданий при воздействии гигроскопических солей // Наука и образование для устойчивого развития экономики, природы и общества: сб. докладов Международ.науч.-практ.конф. – В 4 т. / под науч. ред. д-ра техн. наук, проф. Н.С. Попова: Тамб. гос. техн. ун-т – Тамбов, 2013. – Т.3. – С.47-56.

4. Качество воздуха в крупнейших городах России за десять лет. 1998-2007. Аналитический обзор. - С.-Петербург: ГУ «ГТО», Росгидромет, 2009. – 133 с.

5. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.6.1338-03. М., 2003. – 61 с. с дополнениями и изменениями №2: ГН 2.1.6.1983-05 и ГН 2.1.6.1984-05. М., 2006 – 54 с.

УДК 625.7/.8

73.31.11. Автомобильные дороги

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОН С ПОНИЖЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МНОГОПОЛОСНЫХ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

Зубков А.Ф. д-р техн. наук, проф., gsiad@mail.tambov.ru

Куприянов Р.В., аспирант, r.kupriyanoff@yandex.ru

**ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет",
кафедра "Городское строительство и автомобильные дороги"**

При эксплуатации асфальтобетонных покрытий одним из дефектов, является разрушение в месте сопряжения полос укладки. Данное явление возникает в следствии нарушения технологии строительства, а именно не соблюдением температуры смеси. Появление дефекта в крайних точках можно объяснить неравномерным охлаждением смеси и возникновение зон с пониженной температурой.

Для определения температуры смеси в разных точках участка укладкиаемого покрытия была создана программа, позволяющая учитывать следующие факторы; $t_{см}$ - температура смеси; $t_{в}$ - температура окружающего воздуха; $t_{осн}$ - температура основания; B - ширина полосы; $h_{сл}$ - толщина слоя; S - тип смеси.

В программе представлена самая распространенная схема дорожной конструкции (рис. 1.), с четырьмя слоями (верхнего слоя покрытия из горячего асфальтобетона, слой основания из асфальтобетона, слой основания из щебня, слой грунта).

В расчет берется верхний слой покрытия, программа позволяет рассчитать изменение температуры в разных точках слоя. Результатом программы являются температурные значения относительно времени. Согласно, результатам можно определить зависимость температуры в разных участках слоя от времени, с учетом начальных условий. Начальными являются погодные и конструктивные условия и свойства смеси.

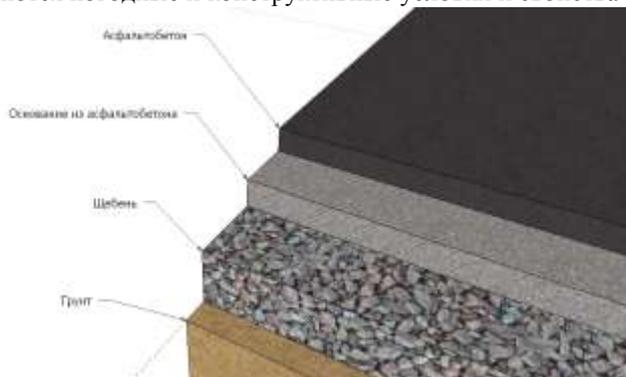


Рисунок 1 - Схема конструкции дороги

Программа позволяет рассчитать температуру смеси на разных участках покрытия, на схеме (рис. 2.) представлены точки для расчета температуры.

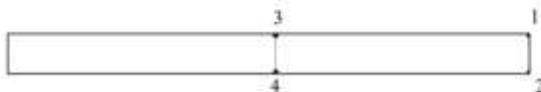


Рисунок 2 - Линейная схема расчета

По результатам расчета построен график (рис. 3) зависимости температуры смеси от времени в разных точках.

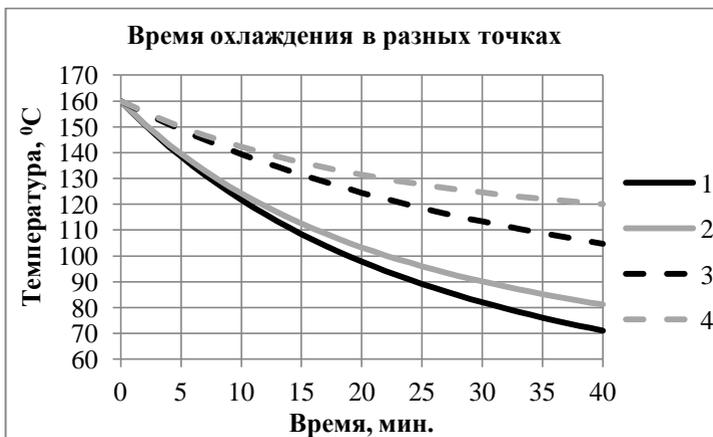


Рисунок 3 - Зависимость температуры смеси в разных точках от времени

Из графика видно, что смеси охлаждается неравномерно в угловых участках, где граничными условиями является взаимодействие с воздухом, смесь охлаждается более интенсивно. Данные угловые участки в дальнейшем представляют собой продольные швы покрытия.

Полученные результаты математического моделирования были проверены с помощью эксперимента. При производстве работ по укладке и уплотнению горячей смеси с помощью тепловизора производились измерения температуры на разных участках укладываемого покрытия. На рис. 4, 5, 6 представлены снимки опыта по измерению температуры укладываемого слоя горячего асфальтобетона. Съемка производилась при укладке верхнего слоя покрытия трассы Пенза-Тамбов.



Рисунок 4 - Съемка тепловизором края укладываемой полосы

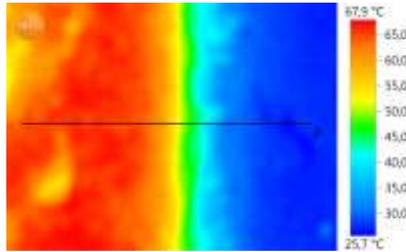


Рисунок 5 - Съемка края укладываемой полосы тепловизором

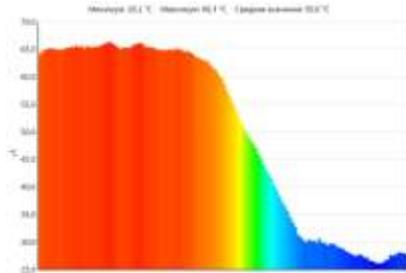


Рисунок 6 - Графический анализ результатов съемки

Результаты измерения тепловизора подтверждают данные полученные при математическом моделировании. Действительно, температура в краевых участках укладываемого слоя значительно меньше, смесь охлаждается более интенсивно, что приводит к появлению зон с пониженной температурой. Для сравнения произведем съемку тепловизором центрального и бокового участка укладываемой полосы. Данные съемок представлены на (рис. 7, 8).

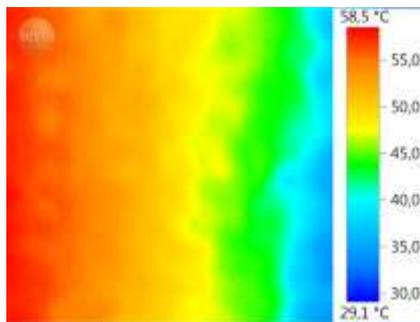


Рисунок 7 - Съемка тепловизором края укладываемой полосы

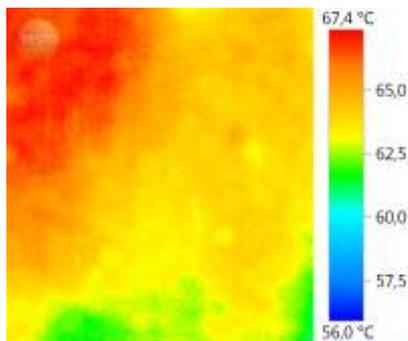


Рисунок 8 - Съемка тепловизором центра укладываемой полосы

Результаты съемки доказывают различие температуры смеси на разных участках полосы укладки. Установлено, что на краевых участках укладываемой полосы температура смеси более интенсивно охлаждается, что приводит к появлению зон пониженной температуры. С помощью математического моделирования и экспериментальных данных определены границы зон пониженной температуры.

Список литературы

1. Лыков А.В. Теория теплопроводности. М. Высшая школа. 1967. 600 с.
2. Н.В. Горельшев. Технология и организация строительства автомобильных дорог: учеб./ Н.В. Горельшев. – М.: Транспорт, 1991. – 551 с.
3. А.П. Васильев и др. Строительство и реконструкция автомобильных дорог. СЭД., Т.1. Под ред. А.П.Васильева, М. : Информавтодор, 2005.– 207 с.

УДК 625.7/.8

73.31.11. Автомобильные дороги

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ АСФАЛЬТОУКЛАДЧИКАМИ НА ПРОЦЕСС УСТРОЙСТВА МНОГОПОЛОСНЫХ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

Куприянов Р.В., аспирант, *r.kupriyanoff@yandex.ru*

Зубков А.Ф. д-р техн. наук, проф., *gsiad@mail.tambov.ru*

ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет",
кафедра "Городское строительство и автомобильные дороги"

Развитие любого региона невозможно представить без развитой инфраструктуры. Интенсивность дорожного строительство является

основным фактором развития региона. В последнее время, в связи с растущим количеством транспортных средств, проектируют и строят, как правило, дороги с несколькими полосами движения в каждом направлении.

Одним из способов укладки многополосных дорожных покрытий из горячей асфальтобетонной смеси является способ, при котором покрытие укладывается во всю ширину несколькими асфальтоукладчиками, чаще всего двумя (рис. 1).



Рисунок 1 - Укладка дорожного покрытия двумя асфальтоукладчиками

Вопрос, который возникает при таком способе укладки, заключается в определении расстояния между асфальтоукладчиками. Анализ нормативных документов показывает, что расстояние должно быть от 10 до 35 м. Минимальное расстояние 10 м характеризуется безопасностью движения, с целью предотвращения столкновений и удобства передвижения асфальтоукладчиков и обслуживающих машин [5]. Максимальное значение (35 м) объясняется с точки зрения температуры в зоне соприкосновения слоев друг с другом. При увеличении расстояния температура принимает ненормативные значения. Именно максимальное значение расстояния вызывает ряд вопросов. Исходя из нормативных данных максимальное расстояние не зависит от каких либо факторов и одинаково при различных погодных-климатических и конструктивных условиях строительства. Данное значение не обосновано и нуждается в подробном анализе.

Задача при укладке смеси второго слоя состоит в том, чтобы первый слой не остыл ниже нормативных значений для конкретной смеси. Следовательно минимальная температура зависит от вида используемой смеси. Ранее было установлено, что наименьшее значение температуры

слой имеет в крайних верхних точках. Для определения температуры в этих точках была составлена программа, которая учитывает все основные факторы влияющие на темп охлаждения температуры уложенного слоя при устройстве покрытия с использованием нескольких асфальтоукладчиков.

Расчета производился при нормальных условиях ($t_{см 1} - 160^{\circ}C$ $h_{сл} - 7см$; $t_в - 20^{\circ}C$; $t_{осн} - 20^{\circ}C$; $V_в - 0 м/с$; смесь Тип А, $t_{см 2} - 160^{\circ}C$, $v_{асф} - 2м/мин$)

По данным результатам получен график зависимостей температуры первого и второго слоя покрытия от температуры при разном расстоянии между асфальтоукладчиками (рис. 2).

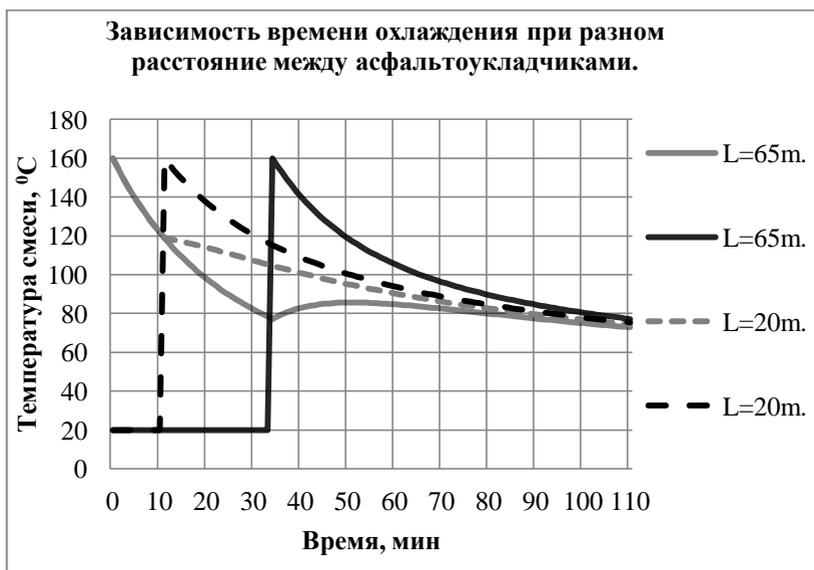


Рисунок 2 - Зависимость температуры первого и второго слоя покрытия при укладке с разным расстоянием между асфальтоукладчиками

Исходя из данных расчета видно, что даже при расстоянии между асфальтоукладчиками более 35 м. температура смеси первого слоя остается в пределах нормативных значений.

Следовательно, что при определении расстояния между асфальтоукладчиками необходимо учитывать различные факторы влияющие на температуру смеси. Действительно максимальное расстояние объясняется понижением температуры смеси в зоне продольного шва. Анализ факторов, влияющих на температуру уложенного асфальта первого слоя показал, что температура смеси при укладке, температура основания и

воздуха, скорость ветра, толщина слоя и температуры смеси второй полосы, а также тип смеси, скоростные режимы укладки могут быть отражены следующей зависимостью:

$$L = f(t_{см1}; v_{асф1}; h_{сл}; t_{в}; t_{осн}; V_{в}; M_c; t_{см2}; v_{асф2}); \quad (1)$$

где L - расстояние между асфальтоукладчиками; $t_{см1}$ - температура смеси первой полосы; $h_{сл}$ - толщина слоя; $t_{в}$ - температура окружающего воздуха; $t_{осн}$ - температура основания; $V_{в}$ - скорость ветра; M_c - фактор, учитывающий свойства материала (вид смеси), $t_{см2}$ - температура смеси второй полосы, $v_{асф1}$ - скорость первого асфальтоукладчика, $v_{асф2}$ - скорость второго асфальтоукладчика.

На основе проведенных исследований установлены закономерности между переменными факторами, что дает возможность для получения расстояния между асфальтоукладчиками с точки зрения качества покрытия.

Список литературы

1. Зубков А.Ф. Моделирование и расчет температурных режимов дорожных одежд нежесткого типа в нестационарных условиях Свидетельство № 2006613129 о регистрации программы для ЭВМ, опубл. 5.09.2006.
2. Зубков. А.Ф. Определение продолжительности строительства дорожных покрытий из горячих асфальтобетонных смесей / А.Ф. Зубков // Дороги России XXI века.–2006.– № 2. – С. 88 – 91.
3. Зубков, А.Ф., Технология устройства дорожных покрытий с учетом температурных режимов асфальтобетонных смесей: монография. – Тамбов: издательство Першина Р.В. 2006., – 152 с.
4. Рихтмайер Р. Мортон К. Разностные методы решения краевых задач. М. Издательство Мир. 1972. 380с.
5. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги. М., Госстрой СССР, 1986 г.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЗУЧЕСТИ ПЕСКА ПО КОНТАКТУ С АРМАТУРОЙ*

В.В. Леденёв, д-р техн. наук, проф., *kzis@nnn.tstu.ru*
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Конструкции зданий и сооружений"

Аннотация: Приведены результаты лабораторных опытов по исследованию ползучести песка.

Установлены функциональные зависимости между параметрами армированного основания. Показано их влияние на характер развития деформаций ползучести.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших реологических свойств материалов и конструкций является ползучесть. Ползучесть песка описали в работах [1...5]. Ниже приведены опыты с арматурой, находящейся в песчаном грунте. Некоторые данные о методике испытаний можно найти в [1], а такие в статье этого сборника «Экспериментальные исследования сопротивления сдвигу песка контакту с арматурой».

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Цель исследования – установить функциональные зависимости деформаций ползучести с рядом влияющих параметров.

В задачи исследования входило изучение влияния на ползучесть:

- плотности песчаного основания;
- диаметра и длины арматуры;
- шероховатости контактной поверхности арматуры;
- уровня обратной засыпки;
- распределенной нагрузки по поверхности засыпки;
- времени действия и величины горизонтальной нагрузки.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

К уложенной в основании арматуре через блок передавали ступенчато возрастающую нагрузку. Перемещения стержня измеряли индикаторами часового типа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Полученные характерные данные приведены на рис. 2 – 10.

Нагрузку увеличивали ступенями. Каждую ступень выдерживали во времени, указанном в подписи к рисункам. Все опыты проведены до исчерпания сопротивления сдвигу.

* В экспериментах и анализе результатов принимали участие магистрант А.А. Косов, студент Б. Чхорн.

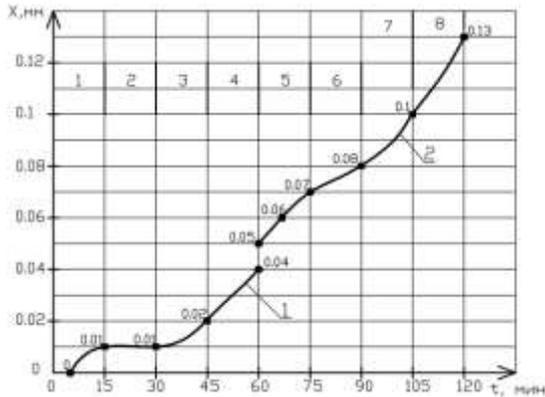


Рисунок 1 - График зависимости перемещения гладкой арматуры в песке плотностью $1,5\text{г/см}^3$ от времени выдержки под постоянной нагрузкой 1 час при высоте обратной засыпки 10см и отсутствии распределенной нагрузки

Нагрузки F (Н): 1 – 30; 2 - 60

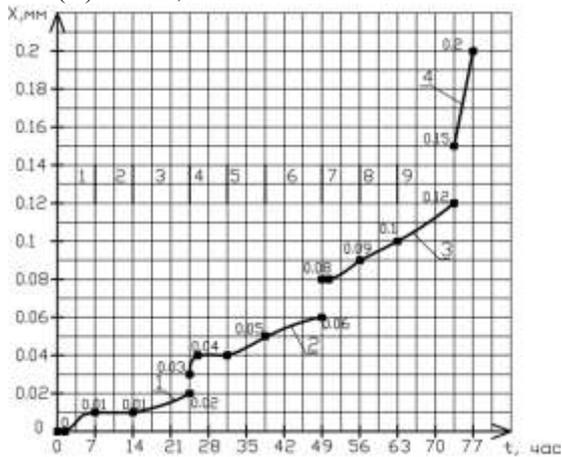


Рисунок 2 - График зависимости перемещения гладкой арматуры в песке плотностью $1,5\text{г/см}^3$ от времени выдержки под постоянной нагрузкой сутки при высоте обратной засыпки 10см и отсутствии распределенной нагрузки

Нагрузки F (Н): 1 – 10; 2 – 20; 3 – 30; 4 – 40

Как видно из графиков, при увеличении интервала нагружения усилие выдергивания гладкой арматуры диаметром 20мм из песчаного основания плотностью $1,5\text{г/см}^3$ при величине обратной засыпки 10см и

отсутствии распределенной нагрузки на поверхности грунта уменьшилось на 67 %.

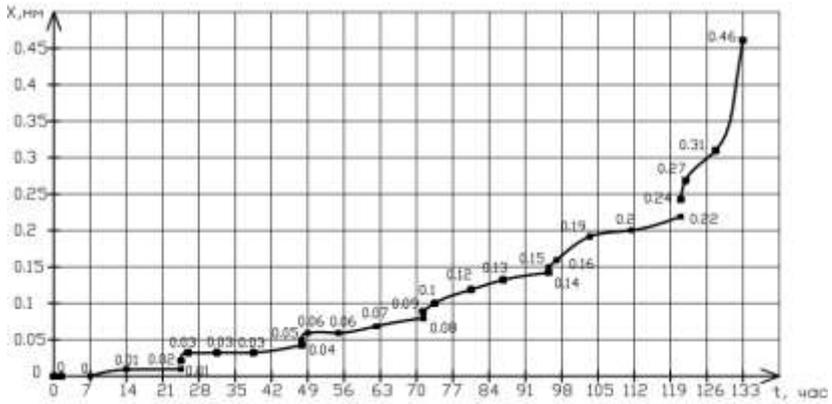


Рисунок 3 - График зависимости перемещения арматуры с гладкой поверхностью в песке в воздушно-сухом состоянии с плотностью $1,5 \text{ г/см}^3$ при распределенной нагрузке $q=0 \text{ кПа}$ от нагрузки и времени при высоте обратной засыпки 15 см

Нагрузку увеличивали ступенями по 10Н и выдерживали в течении суток

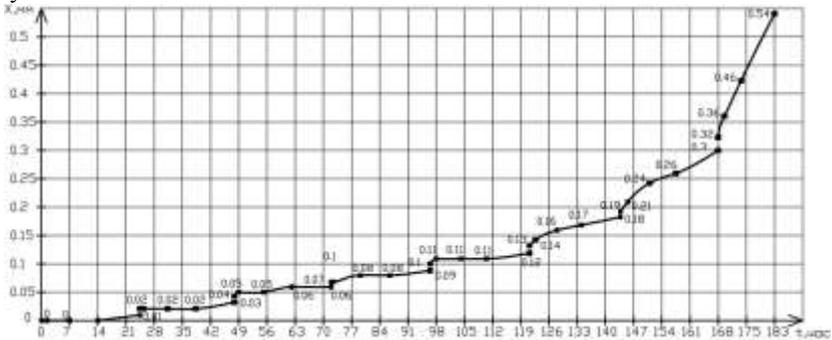


Рисунок 4 - График зависимости перемещения арматуры с гладкой поверхностью в песке в воздушно-сухом состоянии с плотностью $1,5 \text{ г/см}^3$ при распределенной нагрузке $q=0,1 \text{ кПа}$ от нагрузки и времени и высоте обратной засыпки 10 см

Нагрузку увеличивали ступенями по 10Н и каждую выдерживали в течении суток

На рис. 5 показан график зависимости перемещения арматуры во времени при высоте обратной засыпки 10 см и отсутствии распределенной нагрузки при плотности песчаного основания $1,6 \text{ г/см}^3$. Догружение велось через час. В первые часы испытаний деформации одинаковыми.

Далее по мере увеличения нагрузки возрастали перемещения арматуры в грунте. Как видно из графиков, развитие деформаций при малом нагружении (до $0,4F_{разр}$) после первых часов испытания практически прекращалось.

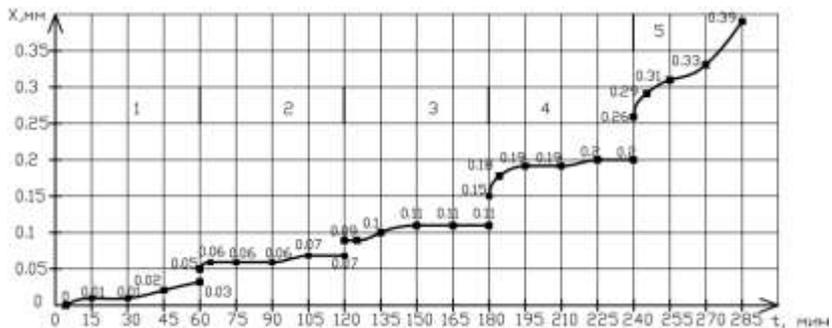
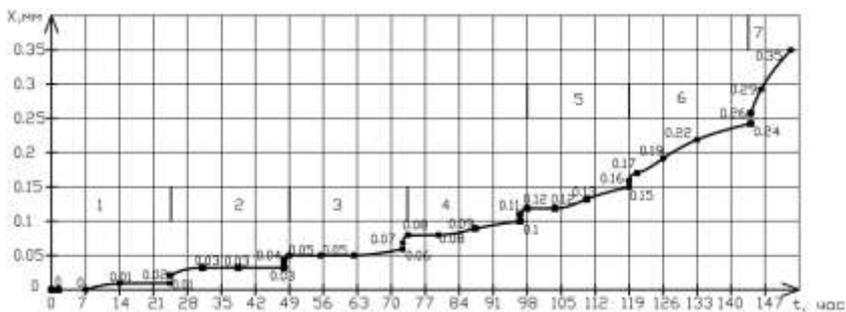


Рисунок 5 - График зависимости перемещения арматуры с гладкой поверхностью в песке с плотностью $1,6 \text{ г/см}^3$ при распределенной нагрузке $q=0 \text{ кПа}$, высоте обратной засыпки 10 см от нагрузки и времени
 Нагрузка $F \text{ (Н)}$: 1 – 30; 2 – 60; 3 – 90; 4 – 105; 5 – 120

На рис. 6 проведен тот же самый эксперимент, но догружение проводили по 10 Н через 24 часа .



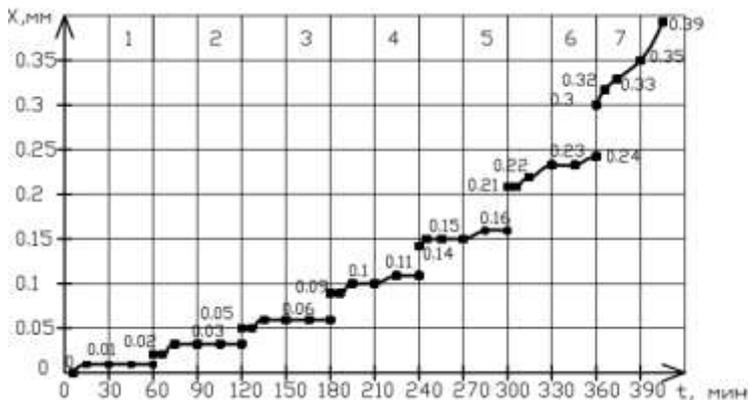


Рисунок 7 - График зависимости перемещения арматуры с гладкой поверхностью в песке в воздушно-сухом состоянии с плотностью $1,6 \text{ г/см}^3$ при распределенной нагрузке $q=0,1 \text{ кПа}$, высоте обратной засыпки 10 см от нагрузки и времени

Нагрузка F (Н): 1 – 30; 2 – 60; 3 – 90; 4 – 105; 5 – 120; 6 – 150; 7 – 180; 8 – 180

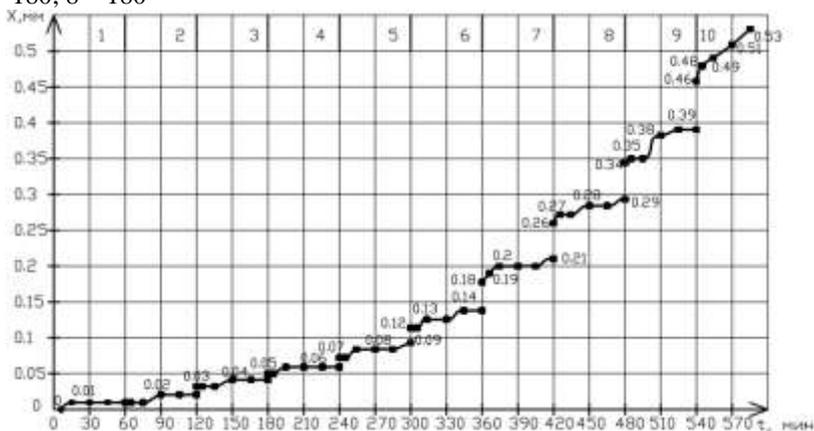


Рисунок 8 - График зависимости перемещения арматуры с гладкой поверхностью в песке в воздушно-сухом состоянии с плотностью $1,6 \text{ г/см}^3$ при распределенной нагрузке $q=0,2 \text{ кПа}$, высоте обратной засыпки 15 см от нагрузки и времени. Постоянную нагрузку выдерживали в течении 1 часа

Нагрузка F (Н): 1– 30; 2– 60; 3– 90; 4– 105; 5– 120; 6– 150; 7– 180; 8– 210; 9– 240; 10– 270

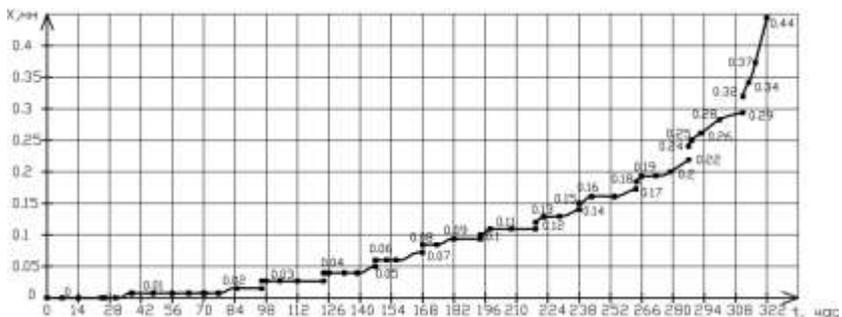


Рис. 9 - График зависимости перемещения арматуры с гладкой поверхностью в песке в воздушно-сухом состоянии с плотностью $1,6 \text{ г/см}^3$ при распределенной нагрузке $q=0 \text{ кПа}$, высоте обратной засыпки 15 см от нагрузки и времени.

Нагрузку увеличивали ступенями по 10 Н и выдерживали в течении суток

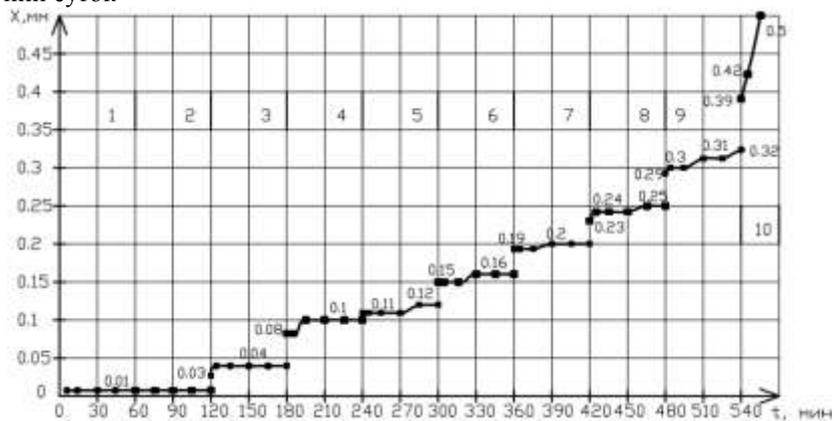


Рисунок 10 - График зависимости перемещения арматуры с гладкой поверхностью в песке в воздушно-сухом состоянии с плотностью $1,6 \text{ г/см}^3$ при распределенной нагрузке $q=0 \text{ кПа}$, высоте обратной засыпки 15 см от нагрузки и времени

Нагрузка $F \text{ (Н)}$: 1– 30; 2– 60; 3– 90; 4– 105; 5– 120; 6– 135; 7– 150; 8– 165; 9– 180; 10– 195

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интенсивность роста деформаций перемещения арматуры в грунте во времени наблюдалась в первый период испытаний. Далее происходит постепенное включение армирующего элемента в работу: напряжения в окружающем грунте уменьшаются, в армирующем элементе увеличиваются. Развитие деформаций во времени при малом нагружении (до $0,4F_{\text{разр}}$) после первых часов испытания практически прекращалось.

Список литературы

1. Антонов В.М. Исследование ползучести песчаного основания / В.М. Антонов, В.В. Леденёв // Основания и фундаменты. – Киев, 1990. Вып. 23. – С. 3 - 6.
2. Жихович В.В. Ползучесть песка при одно-плоскостом срезе / В.В. Жихович // Основания фундаменты и механика грунтов. – 1985. – №6. – С. 25 - 26.
3. Леденев В. В. Основания и фундаменты при сложных воздействиях; монография / В.В. Леденёв. - Тамбов, ТГТУ, 1995. – 400с.
4. Леденёв В.В. Исследование ползучести песка / В.В. Леденёв, К.Д. Чьонг // Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. Выпуск 4(20), 2011. – С.26 – 35.
5. Huang C.C. Dearing capacity of reinforced horizontal sand ground / C.C. Huang, F. Tatsuoka // Geotextiles and Geomembranes, 1990.– P. 51-82.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ СДВИГУ ПЕСКА ПО КОНТАКТУ С АРМАТУРОЙ*

В.В. Леденёв, д-р техн. наук, проф., *kzis@nnn.tstu.ru*
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический
университет», кафедра "Конструкции зданий и сооружений"

Аннотация: приведены результаты лабораторных опытов по исследованию сопротивления сдвигу арматуры в песчаном грунте. Установлены функциональные зависимости между параметрами армированного основания.

ВВЕДЕНИЕ

Армирование грунтового основания является одним из эффективных способов повышения их прочности. Оно увеличивает сопротивление грунтов растяжению и сдвигу, ограничивает боковые деформации. Армирование использовали с древних времена, применяя тростник, солому, дерево. Затем стали армировать стальными, бетонными и железобетонными элементами, геотекстилем. Армирование применяют при возведении дорог, насыпей, плотин, устоев мостов, подпорных стен, оснований фундаментов. В настоящее время построено более 8000 сооружений с применяемом армирования. В 60-х годах XX века французский инженер Анри Видаль предложил армировать насыпи стальными оцинкованными листами. Сейчас этот способ армирования наиболее широко применяют на практике.

Исследование армированных грунтов посвящены работы [1...10 и др.].

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Цель исследования – изучение взаимодействия армирующего элемента - стального стержня с песком при различных влияющих параметрах.

В задачи исследования входило изучение влияния на сопротивление сдвигу арматуры в грунте:

- плотности песчаного основания;
- диаметра и длины арматуры;
- шероховатости контактной поверхности арматуры;
- уровня обратной засыпки;
- распределенной нагрузки по поверхности засыпки;
- времени действия и величины горизонтальной нагрузки.

* В экспериментах и анализе результатов принимали участие магистрант А.А. Косов, студент Б. Чхорн.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Подробное описание методики можно найти в [5]. Основанием моделей являлся мелкий однородный песок из Красненского карьера. Морфологию зерен изучали по фотографиям, сделанным с использованном микроскопа. Коэффициенты округлости $\alpha = 0,12 \dots 0,17$; сферичности $\beta = 0,6 \dots 0,8$. Поверхность зерен шероховатая, ступенчатая.

Песок в воздушно-сухом состоянии уплотняли ручными трамбовками до $\rho = 1,5 \text{ г/см}^3$ ($\varphi = 26^\circ$; $c = 2 \text{ кПа}$; $E = 7,5 \text{ МПа}$) и $1,6 \text{ г/см}^3$ ($\varphi = 28^\circ$; $c = 3,5 \text{ кПа}$; $E = 8,5 \text{ МПа}$).

Опыты проводили в стальном лотке размером $600 \times 300 \times 200 \text{ мм}$ (рис. 1). Нагрузку увеличивали ступенями до выдёргивания арматуры из песка. Использовали гладкую и рифленую арматуру длиной 600 мм . В отдельных экспериментах засыпку пригружали равномерно-распределённой нагрузкой интенсивностью q .

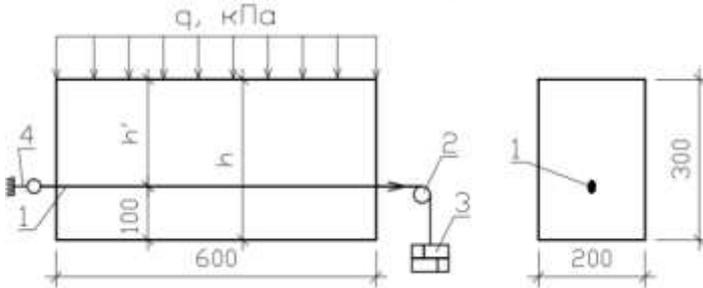


Рисунок 1 - Схема установки для испытания арматуры в песке на сдвиг
1 – арматура; 2 – блок; 3 – груз; 4 – индикатор

Далее использовали относительные величины $\bar{\ell}_s = \frac{\ell_s}{d_s}$; $\bar{h} = \frac{h'}{h}$, где ℓ_s ; d_s - длина и диаметр стержневой гладкой и рифлёной арматуры. Варьируемые параметры приведены в табл. 1.

Таблица 1

Программа экспериментов

ρ ; г/см ³	ω	Арматура				Засыпка		
		гладкая		ребристая		h' , см	\bar{h}'	q , кПа
		d_s , мм	$\bar{\ell}_s$	d_s , мм	$\bar{\ell}_s$			
1,5;	0,05	10 ;	10 ;	10 ;	10 ;	0,35; 0,5;	0; 0,1;	
1,6		20	20	20	20	0,75	0,2	

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Полученные характерные данные приведены в табл. 2.

2. Эмпирические зависимости

№ опы- тов	Постоянные параметры			$F_u = \dots$
	\bar{h}	$q, \text{кПа}$	\bar{l}_s	
1	2	3	4	5
$\rho = 1,5 \text{ г/см}^3$, гладкая поверхность арматуры, $d_s = 10 \text{ мм}$				
1; 2; 3	0,33		10	$17 + 5q + 50q^2$
10; 11; 12			20	$35 + 25q + 50q^2$
19; 20; 21			30	$53 + 30q + 100q^2$
1; 4; 7		0	10	$-10 + 3,7h' - 0,1h'^2$
10; 13; 16			20	$-9 + 6h' - 0,16h'^2$
19; 22; 25			30	$3 + 6,6h' - 0,16h'^2$
3; 6; 9		0,2	10	$-12 + 4,4h' - 0,12h'^2$
12; 15; 18			20	$-7 + 6,7h' - 0,18h'^2$
21; 24; 27			30	$-8 + 9,7h' - 0,26h'^2$
4; 5; 6	0,5		10	$23 + 40q - 100q^2$
13; 14; 15			20	$45 + 45q - 50q^2$
22; 23; 24			30	$66 + 55q + 50q^2$
7; 8; 9	0,75	0,1	10	$24 - 40q + 300q^2$
16; 17; 18			20	$47 + 80q - 200q^2$
25; 26; 27			30	$71 + 85q - 150q^2$
2; 5; 8	0,75	0,1	10	$-19 + 5,1h' - 0,14h'^2$
11; 14; 17			20	$-5 + 5,7h' - 0,14h'^2$
20; 23; 26			30	$7,5h' - 0,18h'^2$
$\rho = 1,6 \text{ г/см}^3$, гладкая поверхность арматуры, $d_s = 10 \text{ мм}$				
1; 2; 3	0,33	0	10	$20 + 25q - 50q^2$
10; 11; 12			20	$37 + 45q - 50q^2$
19; 20; 21			30	$56 + 30q - 50q^2$
1; 4; 7	0,33	0	10	$-32 + 7,2h' - 0,2h'^2$
10; 13; 16			20	$-37 + 9,8h' - 0,24h'^2$
19; 22; 25			30	$-69 + 16,7h' - 0,42h'^2$
3; 6; 9		0,2	10	$-31 + 7,4h' - 0,2h'^2$
12; 15; 18			20	$-46 + 12,2h' - 0,32h'^2$
21; 24; 26			30	$-120 + 23,5h' - 0,7h'^2$
4; 5; 6	0,5		10	$31 + 40q - 100q^2$
13; 14; 15			20	$56 + 55q - 50q^2$
22; 23; 24			30	$87 + 65q + 50q^2$
7; 8; 9	0,75		10	$32 + 35q - 50q^2$
16; 17; 18			20	$97 + 55q - 50q^2$
25; 26; 27			30	$71 + 85q - 150q^2$

2; 5; 8		0,1	10	$-35 + 7,9h' - 0,22h'^2$
11; 14; 17	20		$-44 + 11,5h' - 0,3h'^2$	
20; 23; 26	30		$-86 + 19,8h' - 0,52h'^2$	
$\rho = 1,5 \text{ г/см}^3$, гладкая поверхность арматуры, $d_s = 20\text{мм}$				
1; 2; 3	0,33		10	$28 + 105q + 150q^2$
10; 11; 12		20	$63 + 135q + 450q^2$	
19; 20; 21		30	$95 + 215q + 350q^2$	
1; 4; 7		0	10	$-4 + 3,6h' - 0,04h'^2$
10; 13; 16			20	$43 + 0,8h' + 0,12h'^2$
19; 22; 25			30	$2 + 10,7h' - 0,14h'^2$
3; 6; 9		0,2	10	$53 - 0,6h' + 0,08h'^2$
12; 15; 18			20	$73 + 3,3h' - 0,02h'^2$
21; 24; 27			30	$136 - 1,6h' + 0,32h'^2$
4; 5; 6	0,5		10	$41 + 75q + 150q^2$
13; 14; 15		20	$88 + 140q + 400q^2$	
22; 23; 24		30	$131 + 75q + 950q^2$	
7; 8; 9	0,75		10	$52 + 115q - 50q^2$
16; 17; 18		20	$107 + 155q + 250q^2$	
25; 26; 27		30	$160 + 300q + 300q^2$	
2; 5; 8		0,1	10	$29 + 0,5h' - 0,06h'^2$
11; 14; 17			20	$13 + 8h' + 0,34h'^2$
20; 23; 26			30	$114 - 2,9h' - 0,18h'^2$
1; 10; 19	0,33	0		$-9 + 0,19\ell - 0,000025\ell^2$
4; 13; 22	0,5		$-8,7 + 0,255\ell - 0,000033\ell^2$	
7; 16; 25	0,75		$-4,3 + 0,285\ell - 0,000017\ell^2$	
2; 11; 20	0,33	0,1		$-2,3 + 0,215\ell - 0,000016\ell^2$
5; 14; 23	0,5		$-15,3 + 0,35\ell - 0,00012\ell^2$	
8; 17; 26	0,75		$5 + 0,28\ell - 0,00005\ell^2$	
3; 12; 21	0,33	0,2		$-4 + 0,31\ell - 0,000075\ell^2$
6; 15; 24			$-17,3 + 0,43\ell - 0,000142\ell^2$	
9; 18; 27			$15,7 + 0,255\ell - 0,00016\ell^2$	
$\rho = 1,6 \text{ г/см}^3$, гладкая поверхность арматуры, $d_s = 20\text{мм}$				
1; 2; 3	0,33		10	$44 + 100q + 700q^2$
10; 11; 12		20	$85 + 245q + 1050q^2$	
19; 20; 21		30	$133 + 265q + 2250q^2$	
1; 4; 7		0	10	$22 + 0,6h' - 0,16h'^2$
10; 13; 16			20	$55 - h' + 55h'^2$
19; 22; 25			30	$92 - 2,1h' + 0,14h'^2$
3; 6; 9			10	$128 - 6,4h' + 0,28h'^2$

12; 15; 18		0,2	20	$243 - 12,1h' + 0,54h'^2$
21; 24; 27			30	$387 - 19,3h' + 0,82h'^2$
4; 5; 6	0,5		10	$67 + 200q - 300q^2$
13; 14; 15			20	$130 + 435q - 850q^2$
22; 23; 24			30	$200 + 750q - 1700q^2$
7; 8; 9	0,75		10	$98 + 110q - 200q^2$
16; 17; 18			20	$195 + 150q - 200q^2$
25; 26; 27			30	$298 + 225q - 350q^2$
2; 5; 8		0,1	10	$21 + 3,9h' - 0,02h'^2$
11; 14; 17			20	$24 + 10h' - 0,04h'^2$
20; 23; 26			30	$-21 + 23,7h' - 0,34h'^2$
$\rho = 1,6 \text{ г/см}^3$, арматура рифлёная, $d_s = 20\text{мм}$				
1; 2; 3	0,33		10	$49 + 300q - 700q^2$
10; 11; 12			20	$112 + 120q + 600q^2$
19; 20; 21			30	$151 + 715q - 1150q^2$
1; 4; 7		0	10	$-39 + 10,8h' - 0,2h'^2$
10; 13; 16			20	$162 - 12,6h' + 0,76h'^2$
19; 22; 25			30	$121 - 3h' - 0,6h'^2$
3; 6; 9		0,2	10	$68 + 0,7h' + 0,06h'^2$
12; 15; 18			20	$130 + 1,4h' + 0,16h'^2$
21; 24; 27			30	$220 + 0,28h'^2$
4; 5; 6	0,5		10	$78 - 30q - 500q^2$
13; 14; 15			20	$144 + 385q + 750q^2$
22; 23; 24			30	$238 - 45q - 1350q^2$
7; 8; 9	0,75		10	$97 + 35q + 50q^2$
16; 17; 18			20	$214 + 60q - 100q^2$
25; 26; 27			30	$301 + 305q - 750q^2$
2; 5; 8		0,1	10	$95 - 4,9h' + 0,26h'^2$
11; 14; 17			20	$37 + 95h' - 0,02h'^2$
20; 23; 26			30	$262 - 13,3h' + 0,82h'^2$
1; 10; 19	0,33	0	20	$112 + 120q + 600q^2$
4; 13; 22	0,5			$144 + 405q - 950q^2$
7; 16; 25	0,75			$214 + 60q - 100q^2$
2; 11; 20	0,33	0,1	30	$151 + 715q - 1150q^2$
5; 14; 23	0,5			$238 - 45q + 1350q^2$
8; 17; 26	0,75			$301 + 305q - 750q^2$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Выдергивающая сила в песчаном основании плотностью $1,6\text{г/см}^3$ при увеличении уровня обратной засыпки и величины распре-

деленной нагрузки на поверхности засыпки возрастает меньшими темпами, чем при тех же параметрах, но плотности $1,5\text{г}/\text{см}^3$.

2. Рифленая поверхность арматуры обеспечивает более высокие величины усилия выдергивания. При плотности песка $1,5\text{г}/\text{см}^3$ и рифленой поверхности арматуры они возрастают в (1,2 - 1,4) раза, а при плотности песка $1,6\text{г}/\text{см}^3$ усилия выдергивания рифленой арматуры возрастают в (1,14 - 1,20) раза по сравнению с гладкой.

3. При диаметре арматуры 10мм величины усилия выдергивания уменьшались в (0,32-0,56) раза, по сравнению с аналогичными опытами, выполненными при диаметре арматуры 20мм. При увеличении плотности песчаного основания с $1,5\text{г}/\text{см}^3$ до $1,6\text{г}/\text{см}^3$ усилие выдергивания гладкой арматуры диаметром 10мм, увеличилось в (1,06- 1,29) раза.

Список литературы

1. Аксёнов А.А., Совершенствование методики определения параметров взаимодействия арматуры с грунтом в армогрунтовых конструкциях / А.А. Аксёнов, Д.Ю. Штикель // Вопросы защиты автомобильных дорог от оползневых процессов. – М.: 1987. – С.43 - 50.

2. Барвашов В.А., Сооружения из армированного грунта / В.А. Барвашов, В.А. Воронель // Обзор ВНИИС. – М, 1984: - Вып. 7. –С. 25 – 30.

3. Джоунс К.Д. Сооружения из армированного грунта / К.Д. Джоунс. – М.: Стройиздат, 1989. – 280с.

4. Леденев В. В. Основания и фундаменты при сложных воздействиях; монография / В.В. Леденёв. - Тамбов, ТГТУ, 1995. – 400с.

5. Тимофеева Л.М. Армирование грунтов: автореф. дис. д-ра техн. наук / Л.М. Тимофеева. – М.: МИСИ, 1992. - 30с.

6. Феофилов Ю.В. Некоторые результаты исследований армированных песчаных грунтов / Ю.В. Феофилов // Проблемы создания новых строительных конструкций и технология их производства. Тезисы докладов республиканской конференции. – Ленинград, 1982. – 72 с.

7. Basset R.H. Reinforcing earth below footings and embankments / R.H. Basset, N.C. Last // Proceedings symposium on earth reinforcements, ASCE. Annual convention. Pittsburgh, 1978. – P. 202 – 231.

8. Binguet J. Bearing capacity tests on reinforced earth slabs / J. Binguet, K.L. Lee// Prac. ASCE, Joznal of the geotechnical engineering division, 1975. - Vol 101. – GT 12. - P.1241 – 1255.

9. Huang C.C. Dearing capacity of reinforced horizontal sand ground / C.C. Huang, F. Tatsuoka // Geotextiles and Geomembranes, 1990. – P. 51 – 82.

10. Jones J.F. Reinforced earth structures situalls on soft foundations / J. F. Jones, L.W. Edwards // Geotechnique, 1980. - Vol 30. – N2. – P. 207 – 214.

УДК 691.33

67.09.33: Бетоны. Железобетон. Строительные растворы, смеси, составы

О ВОЗМОЖНОСТЯХ И ИДЕЯХ ПРОИЗВОДСТВА СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Любимова Т.И., канд. техн. наук, доц.

Кожухина О.Н., канд. техн. наук, доц.

Гиясова И.В., канд. экон. наук, доц.

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Городское строительство и автомобильные дороги",

gsiad@mail.tambov.ru

Сборные железобетонные элементы являются самыми распространенным в стране строительными конструкциями. Технологии изготовления железобетонных конструкций в тридцатых годах прошлого века отрабатывались в существовавших тогда НИИ. В конце пятидесятых и начале шестидесятых годов в прессе появлялись публикации о возведении жилых домов за две-три недели. Только в СССР в широких масштабах велось полносборное строительство. В Москве была создана сеть ЦНИИЭПов, занимавшихся разработкой сборных железобетонных серий, как универсальных, так и специальных для возведения полносборных зданий и сооружений. Эти серии имели свои модификации, обусловленные районами строительства. Для производства полносборных серий домов переналаживались или строились заново целые заводы ЖБИ, которые функционируют и поныне.

Строительная индустрия в России развивается постепенно и как сектор народного хозяйства находится под сильным влиянием социальных факторов.

Так в последнее время старые типовые решения жилых зданий перестают устраивать потребителей. Основными недостатками таких строений являются:

- малогабаритные, низкие помещения;
- жесткие планировочные решения, невозможность варьирования;
- плохие звуко- и теплоизоляционные характеристики ограждающих конструкций, и т.д.

В наши дни складывается тенденция строительства зданий повышенной эффективности, к которым предъявляются определенные требования:

- необходимо максимально использовать площади внутри определенного объема здания;
- создание максимально допустимого числа парковочных мест в подземном гараже;

– как можно больше этажей должно уместиться в здании определенной нормами высоты;

– наименьшая фасадная площадь по отношению к объему здания.

Благодаря росту благосостояния населения страны текущие проектно-конструкторские работы идут по иному направлению. Архитекторы создают проекты, не беспокоясь о необходимой простоте конструкций или о решениях проблем, связанными со сроком строительства.

Перспективами дальнейшего развития предприятий ЖБИ в дальнейшем станет изготовление бетонных деталей и изделий, выполняемых из новых материалов с использованием более рациональных процессов производства. Все это ускорит процесс строительства и станет востребованным на рынке.

Строительство зданий может стать эффективнее за счет применения более гибких компонентов и экономии средств на материалах, энергии, загрязнениях и так далее.

Так политика текущей эволюции в направлении повышения прочности бетона будет поддерживаться. Строительные элементы необходимо улучшать, а именно, разрабатывать новые тонкостенные элементы.

Примером таких разработок могут служить преднапряженные железобетонные изделия. Напрягаемая арматура выдерживает растяжение в 3,5 раза больше, чем обычная, используемая в производстве бетона с ненапряженным армированием. Использование предварительно напряженной арматуры позволит сэкономить на материалах, то есть на сырье, энергии и тому подобном. Например, при производстве массивной железобетонной плиты почти половину веса можно редуцировать созданием пустот внутри предварительно напряженной сборной бетонной плиты, которая выдерживает такие же весовые нагрузки. Кроме снижения веса плиты, это также позволяет экономить на ресурсах.

Увеличение размеров пролетов и уменьшение строительной глубины может быть достигнуто использованием предварительно напряженных бетонных изделий. Это открывает большие возможности для более эффективного проектирования.

Перспективным направлением в развитии производства железобетона является гибридное проектирование. Гибридные или смешанные проекты подразумевают совмещение двух и более различных материалов в одном элементе конструкции. Сборные железобетонные компоненты играют основную роль в подобных случаях, так как они могут легко сочетаться со сталью, деревом, стеклом, монолитным бетоном и волокно-армированными материалами. Идея гибридного дизайна нацелена на использование наиболее полезных свойств каждого материала:

– бетон – масса и прочность на сжатие;

- сталь и дерево – легкий вес и высокая прочность при изгибе;
- кирпич – геометрическая вариативность.

С того момента, как свобода в проектировании стала играть все более важную роль в строительстве, появилась необходимость разработки технологических способов производства в сфере создания сборных железобетонных деталей, массовость изготовления которых должна сочетаться с вариативностью. Современное производство должно быть способно выпускать различные изделия с уникальными характеристиками серии высочайшего качества без потерь в объемах производства. Изготовить на заводе и собрать на стройке – вот строительство будущего.

УДК 534.2

67.03.05: Строительная физика

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ПО ОЦЕНКЕ ШУМОВОГО РЕЖИМА В ЗДАНИЯХ И ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКЕ

Макаров А.М., канд. техн. наук, доц., *Sascha_68@rambler.ru*

Матвеева И.В., канд. техн. наук, доц., *gsiad@mail.tambov.ru*

Соломатин Е.О., ассист., *gsiad@mail.tambov.ru*

ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет",
кафедра "Городское строительство и автомобильные дороги"

Проектирование мероприятий по защите от транспортного, бытового и производственного шума является достаточно трудоемкой итерационной задачей, требующей выполнения большого количества расчетов уровней звукового давления во множестве расчетных точек. Эффективным методом повышения качества проектных решений и создания акустического комфорта внутри зданий и на территории городской территории может служить автоматизация процесса проектирования.

Автоматизация проектной деятельности позволяет учесть максимальное количество факторов, влияющих на шумовой режим, выполнять сравнительный анализ эффективности различных шумозащитных мероприятий, находить наиболее экономичные проектные решения с максимальным эффектом. Основными элементами автоматизированного проектирования являются программные комплексы, базирующиеся на современных методах расчета шумовых полей помещений и застройки. Автоматизированное проектирование предполагает наличие объективной математической модели шумовых полей помещений, ме-

тодов и алгоритмов ее реализации, синтеза и оценки результатов проектирования.

Специалистами ТГТУ и НИИСФ РААН разработан пакет программ для расчета шумовых полей и проектирования мероприятий по защите от шума. Программы написаны на языке Visual Basic.

Структура программ определяется составом и последовательностью этапов проектирования шумозащитных мероприятий. Каждая программа состоит из двух функционально независимых блоков:

- ввод и редактирование объемно-планировочной ситуации здания или городской территории;
- расчет уровней шума и эффективности шумозащитных мероприятий. Оценка эффективности мероприятий производится посредством сравнения уровней шума до и после их применения.

Вывод результатов расчетов осуществляется в виде файлов, а также непосредственно на экран в форме графиков и таблиц, в форме шумового поля, закраской или в виде пространственного изображения. Возможно также получение отдельных уровней звукового давления в любой точке шумового поля.

Программный комплекс по расчету городских шумов и проектированию шумозащитных мероприятий.

Программный комплекс [4] предназначен для расчета транспортных шумов на территории городской застройки и проектирования объемно-планировочных и конструктивных мероприятий по снижению шума. Программа позволяет описывать и хранить городскую планировочную ситуацию, производить расчеты уровней транспортных шумов, представлять результаты расчетов в удобном для пользователя виде, вносить изменения в планировочную ситуацию, задавать мероприятия по снижению шума, рассчитывать эффективность шумозащитных мероприятий, выполнять технико-экономические расчеты для акустических экранов, осуществлять выбор конструкций окон зданий.

При разработке программы использовались принципы аналитической геометрии и координатного метода, которые легли в основу математического моделирования. Пространство застройки принято трехмерным, все элементы застройки: здания, экраны, насыпи, дороги и массивы зеленых насаждений представлены в виде координат характерных точек и наборов идентификаторов, которые определяют другие параметры элементов.

Координаты элементов и системы их показателей образуют базу данных, то есть, создается цифровая модель пространства городской застройки. Для работы с базой данных разработаны программные компоненты, которые позволяют создавать, редактировать и удалять элементы базы данных.

Для удобства работы пользователя при оценке и анализе получаемых данных в программе предусмотрена возможность создания, хранения и редактирования двух планировочных ситуаций до и после применения мероприятий по снижению шума.

Также следует отметить, что программа имеет обширную встроенную контекстно-зависимую справочную систему, которая имеет непосредственную связь со всеми частями приложения.

Программа по расчету шумовых полей в помещениях сложных геометрических форм с учетом размещения в них технологического оборудования.

В основу программы [1, 2] положен метод прослеживания звуковых лучей. Метод хорошо алгоритмизируется, обеспечивает возможность решения задач в помещениях сложной формы, а также позволяет учитывать наличие в них рассеивателей в виде колонн, станков, мебели и т.п. Метод позволяет решать задачи при зеркальном или диффузном характере отражения звука от ограждающих конструкций.

Программа позволяет выполнять расчеты средней длины свободного пробега, уровней шума при стационарном и нестационарном режимах работы источника, уровней отраженной звуковой энергии после отключения источника в пустых помещениях и в помещениях с рассеивателями. При этом обеспечивается возможность учета зеркального или диффузного характера отражения звука от поверхностей помещения или рассеивателей, их звукопоглощающих свойств, а также места размещения в объеме помещения источника шума и рассеивающих звук предметов. Для пользователя предусмотрена возможность наблюдения за процессом распространения лучей в объеме помещения.

Программа в основном имеет исследовательский характер, так как ввод геометрии помещений сложных форм и описание рассеивающих элементов достаточно трудоемкий процесс.

Программа по расчету шумовых полей в помещениях производственных и гражданских зданий комбинированным методом.

Реальный характер отражения звука от поверхностей помещения или оборудования более близок к комбинированной модели отражения, при которой часть энергии после отражения распространяется зеркально по направлению луча, а часть рассеивается диффузно. Для реализации комбинированной модели в разработанной программе [3] используются два расчетных метода, реализующих расчет зеркальной и диффузной составляющих отраженного звукового поля.

Зеркальная составляющая поля рассчитывается методом прослеживания звуковых лучей. При расчетах энергия луча при каждом акте отражения снижается не только за счет поглощения звука ограждениями или оборудованием, а также за счет перехода части энергии в диф-

фузную составляющую. Энергия, перешедшая в диффузную, рассчитывается статистическим методом энергетических балансов. Численный статистический энергетический метод, также, как и метод прослеживания лучей, хорошо алгоритмируется и дает возможность решать задачи в помещениях любой сложной формы, с учетом размещения в них технологического оборудования и других рассеивающих звуковую энергию предметов. Комбинированная расчетная модель реализует достоинства каждого из представленных методов, исключая при этом их недостатки.

В программе заложена возможность выполнения расчетов каждым из используемых методов расчета по отдельности. При этом отражающие и звукопоглощающие свойства каждой ограждающей поверхности или предмета могут задаваться индивидуально.

Программа позволяет производить отдельно расчеты уровней прямого и отраженного шума, а также расчет суммарных уровней шума в любой точке шумового поля помещения.

Перечисленные возможности программы позволяют использовать её для научно-исследовательских целей и для практических расчетов.

Программный комплекс по расчету шумовых полей в зданиях с крупногабаритным оборудованием и на прилегающих к ним территориях.

Промышленные предприятия в том числе и энергетические объекты, часто располагаясь в черте городских поселений, создают повышенные уровни шума не только внутри зданий, но и на прилегающих к ним территориях. Особенностью внутреннего пространства большинства производственных помещений является наличие крупногабаритного оборудования, часть которого выступает в виде крупногабаритных источников шума.

Программный комплекс [5, 6] состоит из двух крупных блоков, реализующих расчеты шумового поля внутри помещения и на территории застройки. Структура каждого блока определяется составом и последовательностью этапов проектирования шумозащиты. Каждый из блоков содержит модули по вводу исходных данных, проведению расчетов, а также по выводу результатов и сохранению полученной информации. Оценка акустической эффективности мероприятий производится путем сравнения уровней шума до и после применения мероприятий.

Расчет шумового поля внутри зданий производится комбинированным методом, рассмотренным ранее, однако наличие в помещениях крупногабаритного оборудования и источников шума, привело к необходимости программирования трехмерной модели реализации комбинированного подхода. Это несколько усложняет подготовку исходных

данных и анализ результатов расчета, однако позволяет в полной мере учитывать влияние оборудования на процесс образования и распространения звуковой энергии в помещении.

Особенностью программного комплекса является возможность расчета прямого звука от крупногабаритных источников простой и сложной формы. Источник при этом представляется в виде набора плоскостей, с поверхности которых вероятностным образом излучается звуковая энергия в виде лучей, прослеживаемых до первых отражений от поверхностей другого оборудования или ограждений помещения.

Результаты расчетов представляются в любой удобной для пользователя форме для любой точки объема помещения.

Полученные результаты расчета шума внутри помещений являются основой для формирования исходных данных при расчетах шумового режима на прилегающих к производственному зданию городской застройки. Помимо зданий выступающих в роли объемных источников шума в программе заложена возможность оценивать уровни звукового давления на территории от линейных, плоских и точечных источников производственного шума, а также проектировать шумозащитные мероприятия в виде планировочных и конструктивных решений, в частности за счет использования акустических экранов.

Программа по расчету нестационарных шумовых полей помещений.

Программа предназначена для расчета шума в помещениях гражданских и промышленных зданий с непостоянными во времени источниками шума. Программа дает возможность определять уровни звукового давления, оценивать их изменение во времени, выполнять оценку эффективности шумозащитных мероприятий при их применении в помещениях. В программу заложены два расчетных метода: метод прослеживания лучей и численный метод статистического энергетического подхода.

Метод прослеживания лучей при нестационарных условиях обладает значительной трудоемкостью, в результате чего количество расчетных точек ограничено. Затруднено построение шумовых карт, что снижает наглядность результатов расчета. К преимуществам метода можно отнести возможность учета различного характера (зеркального или диффузного) отражения звуковых лучей от ограждающих конструкций. Для реализации комбинированной расчетной модели предусмотрена возможность несколько первых отражений рассматривать зеркальными, а последующие отражения - рассеянными.

Статистическая энергетическая нестационарная модель [7] звукового поля применима для определенного класса помещений со значительным количеством рассеивающих звук элементов в виде оборудова-

ния, мебели, строительных конструкций. В программе реализовано численное решение дифференциального уравнения статистического энергетического подхода в нестационарном виде.

Программа позволяет рассчитать максимальные, минимальные и эквивалентные уровни шума, определять зоны с нестационарным шумовым режимом и находить части помещения, где шум можно считать постоянным, проектировать звукопоглощающие конструкции в нестационарных акустических условиях.

Представленные в статье программы дают возможность в короткие сроки получить достоверную информацию о шумовом режиме зданий и территорий застройки, а также применять наиболее эффективные меры по борьбе с повышенным шумом.

Список литературы

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2008610070. Расчет уровней шума стационарного звукового поля и средней длины свободного пробега в производственных помещениях методом прослеживания звуковых лучей / А.И. Антонов, А.М. Макаров. - Заявка №2007614303; дата поступл. 31.10.2007; зарег. 09.01.2008.

2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2008610071. Расчет уровней шума нестационарного звукового поля и времени реверберации в производственных помещениях методом прослеживания звуковых лучей / А. И. Антонов, А. М. Макаров. - Заявка №2007614304; дата поступл. 31.10.2007; зарег. 09.01.2008.

3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2008610131. Расчет шумового поля в производственных помещениях с технологическим оборудованием комбинированным геометрическим-статистическим методом / А. И. Антонов, А. М. Макаров. - Заявка №2007614376; дата поступл. 06.11.2007; зарег. 09.01.2008.

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2008615835. Построение шумовой карты района города / А. И. Антонов, Д. Ю. Шелковников, И. Л. Шубин. - Заявка №2008614635; дата поступл. 13.10.2008; зарег. 05.12.2008.

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012613166. Расчет шумового поля в производственных помещениях энергетических объектов с крупногабаритным оборудованием / А. И. Антонов, Е. О. Соломатин. - Заявка №2012610818; дата поступл. 08.02.2012; зарег. 03.04.2012.

6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012613167. Оценка шумового режима на территориях, прилегающих к энергетическим предприятиям / А. И. Антонов, Е. О. Соломатин. - Заявка №2012610819; дата поступл. 08.02.2012; зарег. 03.04.2012.

7. Антонов, А. И. Метод оценки шумовых полей помещений при проектировании шумозащиты в гражданских зданиях с непостоянными во времени источниками шума / А. И. Антонов, А. В. Бацунова, С. И. Крышов // Жилищное строительство. - 2012. – № 6. - С. 58-59.

УДК 625

73.31.11: Автомобильные дороги

АНАЛИЗ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Макарова А.В., аспирант, *gsiad@mail.tambov.ru*

Зубков А.Ф., д-р техн. наук, проф., *gsiad@mail.tambov.ru*
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра «Городское строительство и автомобильные дороги»

Рост грузоподъемности транспортных средств и увеличение интенсивности движения предъявляет повышенные требования к надежности и работоспособности и прочности дорожных одежд автомобильных дорог. За последнее время автомобильный парк России вырос более чем в три раза, что привело к повышению интенсивности движения в 1,5-3 раза и значительно превышает допустимую для принятых категорий дорог.

Возрастающим требованиям движения, особенно на грузонапряженных магистралях, в наибольшей степени отвечают цементобетонные покрытия. Преимуществами таких покрытий являются стабильные транспортно-эксплуатационные показатели и высокая долговечность по отношению к покрытиям нежесткого типа [4]. Однако в настоящий момент доля автомобильных дорог с цементобетонным покрытием незначительна и составляет несколько процентов от общей протяженности дорог. В тоже время в развитых странах мира, соотношение протяженности дорожных покрытий нежесткого и жесткого типа находятся в равном соотношении. В России, при незначительном росте протяженности автомобильных дорог, применение цементобетонных покрытий незначительно и составляет несколько процентов.

Практика эксплуатации дорог с цементобетонными покрытиями показывает, что при любых климатических условиях, интенсивности движения и любом составе транспортных средств их долговечность значительно выше, чем покрытия нежесткого типа. Анализ зарубежных литературных источников показал, что фактический срок службы цементобетонных покрытий в США составляет 26, а покрытий нежесткого типа-16лет, в Германии- 26 и 18 соответственно. Различие наблюдается и кинетике разрушения: интенсивность разрушения асфальтобетонных покрытий возрастает после 5 лет эксплуатации, а цементобе-

тонных через 20 лет. Следует заметить, что сеть автобанов в Европе создавалось на основе цементобетонных покрытий. Проектный срок службы цементобетонных покрытий составляет 20-25 лет, а асфальтобетонных 16-20 лет. Причем фактический срок службы цементобетонных покрытий соответствует расчетным данным и или превышает их, а для покрытий нежесткого типа составляет 5-8 лет [2].

Технологии строительства асфальтобетонных покрытий активно развиваются в последнее время. Для повышения качества асфальтобетонных покрытий разработаны новые добавки в вяжущее, способствующие расширению интервалов пластичности смеси; для уменьшения трещинообразования применяются армирующие сетки, вплоть до металлических; для создания жесткого каркаса увеличено процентное содержание каменного материала; разработаны принципиально новые технологии укладки и уплотнения горячей смеси, позволяющие устранить дефекты при строительстве дорожных покрытий.

В тоже время снижение доли дорожных покрытий жесткого типа при строительстве автомобильных дорог привело к уменьшению организаций, имеющих опыт строительства, ремонта и содержания, а также сказалось на объемах научно-исследовательских работ, направленных на разработку новых материалов и технологий [1].

Следует заметить, что несмотря на увеличение расходов при укладке цементобетонных покрытий на 10-20 % по отношению к покрытиям нежесткого типа, срок службы их в 5-6 раз превышает аналогичный показатель асфальтобетонных покрытий [3]. Помимо этого они имеют другие преимущества: высокая несущая способность, малый износ покрытия, отсутствие волнообразования и гребенки, высокая шероховатость и устойчивость к температурным колебаниям окружающей среды, а также незначительные объемы работ по текущему ремонту. При высоком качестве строительства и правильной эксплуатации их срок службы может достигать 50 и более лет. Практика эксплуатации автомобильных дорог показала, что срок службы бетонного покрытия в несколько раз больше по сравнению с покрытиями нежесткого типа. Высокая долговечность бетонного покрытия позволяет сократить расходы на содержание и ремонт до минимума.

Известно, что качество строительства дорожных покрытий зависит от применяемого вяжущего материала, в качестве которого для асфальтобетонных покрытий используется битум. Практика показывает, что дорожный битум не всегда соответствует требованиям нормативных документов, что способствует недостаточной трещиностойкости, адгезии и эластичности. Это способствует снижению работоспособности и преждевременному разрушению дорожных покрытий, что приводит к высоким затратам на содержание ремонт в процессе эксплуатации дорог.

Низкое качество битумного материала можно объяснить тем фактом, что нефтеперерабатывающим предприятиям не выгодно дополни-

тельно оборудовать технологию переработки материала, так как битум по сравнению с другими нефтепродуктами характеризуется сравнительно низкой стоимостью и поэтому не является выгодным товаром. К тому же неравномерное размещение предприятий по переработке нефти приводит к значительным транспортным расходам по доставке битума на асфальтобетонные заводы.

Анализ производственной деятельности нефтеперерабатывающих заводов показал, что они в основном используют нефть, содержащей высокий процент светлых нефтепродуктов. Такие нефтепродукты значительно дороже битумов, что влияет на экономические показатели производственной деятельности заводов.

Известно, что Россия занимает ведущее положение объемам добычи и экспорта сырой нефти. В тоже время, по оценке специалистов, запасы нефти через 20-30 лет значительно сократятся, что повлияет на получение требуемых объемов битума для дорожной отрасли.

Развитие многих производств в стране способствует увеличению отходов промышленности, что требует решения вопросов по их использованию в других отраслях. Практика показывает, что многие отходы производств могут быть использованы при производстве строительных материалов, что позволяет экономить более дорогие минеральные материалы. Применение комплексной механизации и автоматизации производственных процессов по приготовлению бетонных смесей, укладке и уплотнению позволяет эффективно их использовать при строительстве бетонных оснований и покрытий автомобильных дорог.

Анализ технико-экономических показателей строительства дорожной одежды с асфальтобетонным и цементобетонным покрытиями показал, что стоимость строительства цементобетонных покрытий на 10-20% выше по отношению к асфальтобетонным покрытиям. В тоже время применение асфальтобетонных смесей с улучшенными характеристиками (использование модифицированных добавок) повышает стоимость материалов, что приводит к сопоставимым ценам на строительство асфальтобетонных и цементобетонных покрытий.

Анализ существующих методов определения параметров дорожных одежд при проектировании автомобильных дорог показал, что применяются разные критерии, определяющие их параметры. Асфальтобетонные покрытия рассчитывают на отсутствие недопустимых деформаций, на соответствие параметров транспортно-эксплуатационным требованиям. При этом прочность конструкции оценивается по допустимому упругому прогибу, либо по напряжениям. При расчете параметров с цементобетонными слоями расчет производится по несущей способности, когда прочность бетона на растяжение при изгибе должна, с учетом соответствующих коэффициентов, превышать суммарные напряжения, возникающие в плите под действием транспортной нагрузки и температурно-влажностных условий. Поэтому методика объективного сравнения эффективности дорожных одежд с цементобетонным и ас-

фальтобетонными покрытиями, требует уточнения.

В процессе эксплуатации автомобильных дорог, под действием осевой нагрузки от транспортных средств и интенсивности движения, а также погоднo-климатических условий, происходит понижение транспортно-эксплуатационного состояния дороги. Для обеспечения безопасности движения транспортных средств осуществляют содержание и ремонтные работы дорожных покрытий и одежд. К ремонту покрытий, как правило, приступают в тот момент, когда накапливается значительное количество дефектов и снижается эксплуатационное состояние дороги. Такой подход приводит к тому, что стоимость ремонта возрастает в несколько раз, при этом возрастает сложность ремонтных работ.

В настоящее время, в виду широкого применения асфальтобетонных покрытий, разработаны разные технологии их ремонта, с учетом погоднo- климатических условий эксплуатации, свойств материала, наличия средств механизации и объемов работ.

Принято считать, что цементобетонные покрытия в меньшей степени пригодны к производству ремонтных работ. Однако в последние годы произошли значительные изменения в подходе к их ремонту. Разработаны эффективные материалы для ремонтных работ, применяются прогрессивные технологии с применением современных машин и механизмов. Это позволяет более эффективно осуществлять работы по содержанию и ремонту цементобетонных покрытий.

На основании представленного анализа можно сделать следующие выводы:

1. Рост осевой нагрузки от транспортных средств с одновременным увеличением интенсивности движения требует повышения несущей способности дорожных покрытий.

2. Приведенная стоимость строительства цементно-бетонных покрытий, с учетом срока службы и затрат на их содержание и ремонт, ниже чем асфальтобетонных.

3. Строительство автомобильных дорог с цементобетонным покрытием, за счет увеличения срока службы и уменьшения инвестиций на их содержание и ремонт, позволит направить средства на строительство новых дорог.

Список литературы

1. Борисов С.М. Жестко о жестких покрытиях. Автомобильные дороги.-2009 г.-№3.с.46-47

2. Шейнин А.М., Эйкель С.В. «Зеленый свет» цементобетонным покрытиям. <http://www.concrete-union/ru>

3. Никольская В. Развитие цементно-бетонного дорожного строительства в России. <http://www.stroyka.ru>

4. Ушаков В.В. ремонт цементобетонных покрытий автомобильных дорог. Автомобильные дороги.-2002 г.-№6.с.36-37

УДК 711:502.12

67.25.25 Благоустройство населенных мест. Зеленое строительство

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К ОБЪЕКТАМ НЕДВИЖИМОСТИ В РАМКАХ СТАНДАРТОВ «ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА»

Натарова А.Ю., аспирант

Бакаева Н.В., д-р техн. наук., доц.

ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», г. Орел, кафедра «Строительство автомобильных дорог», *aleksanatarova@gmail.com*

Современные здания используют около 40 % всей потребляемой первичной энергии, 67% всего электричества, 40 % сырья и 14 % запасов питьевой воды, а также производят 35 % всех выбросов углекислого газа и около половины всех твердых городских отходов [1].

Концептуальной основой возведения комфортных и безопасных зданий при рациональном использовании ресурсов и минимальном негативном воздействии на окружающую среду могут служить принципы устойчивого (самоподдерживающегося) развития в строительстве, а вместе с ними, и методологический подход «зеленого строительства», который опирается на философию бережного отношения к природе и к человеку, как к части природы.

В рамках «зеленого строительства» концепция самоподдерживающегося развития выражается в максимальном ограничении воздействия строительной деятельности на окружающую среду путем использования новых технологий и экологичных строительных материалов, эффективном использовании ресурсов в процессе производства материалов, строительства и эксплуатации зданий, а также в обеспечении комфортности и безопасности зданий и сооружений для жизнедеятельности человека.

Практической задачей «зеленого строительства» является обеспечение перехода от традиционного градостроительства к градоустройству путем формирования совокупности правил и требований, а затем и закрепленных законом нормативных документов, регулирующих соблюдение необходимых требований для создания благоприятной среды жизнедеятельности человека и охраны окружающей природы [2].

О необходимости законодательного закрепления на региональном уровне баланса биотехносферы или постепенного перехода к нему, говорится также в Доктрине градоустройства и расселения, сформулированной академиком В.А. Ильичевым [2].

Международный опыт и результаты многочисленных исследований показывают, что строительство «зеленых» зданий позволяет достичь большого количества положительных эффектов, таких как сокращение потребления энергетических ресурсов и эксплуатационных расходов, снижение потерь от недозагрузки площадей за счет повышения качества зданий и уровня их конкурентоспособности, уменьшение выплат по медицинской страховке, а также повышения уровня работоспособности за счет обеспечения необходимого уровня комфорта и сохранения физического и психического здоровья людей.

Так как «зеленые» здания имеют значительные конкурентные преимущества перед зданиями, построенными по традиционной технологии, то степень их соответствия экологическим требованиям будет влиять на рыночную, а также инвестиционную стоимость объектов недвижимости. Для оценки экологической эффективности зданий в мире существуют международные системы стандартизации и сертификации. На сегодняшний день это 32 национальные системы стандартов в 24 странах.

Система экологических стандартов в строительстве в России начала свое развитие с создания Некоммерческого партнерства «Центр экологической сертификации – Зеленые стандарты» и системы добровольной сертификации объектов недвижимости «Зеленые стандарты», которая зарегистрирована в феврале 2010 года [3].

В ноябре 2011 года в России вступил в действие стандарт СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011 «Зеленое строительство». Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания», предназначенный для оценки эффективности реализации ряда экологических требований к объектам недвижимости, которые определяются совокупностью таких основных категорий как экологический менеджмент; инфраструктура и качество внешней среды; качество архитектуры и планировка объекта; комфорт и экология внутренней среды; качество санитарной защиты и утилизации отходов и других.

Каждая категория требований представлена отдельной группой критериев. Оценка соответствия проводят путем сравнения нормативных и фактических данных по каждому критерию [4].

Стандарт СТО НОСТРОЙ 2.35.68–2012 ««Зеленое строительство». Здания жилые и общественные. Учет региональных особенностей в рейтинговой системе оценки устойчивости среды обитания» предусматривает порядок учета особенностей регионов Российской Федерации, отличающихся по климату, ресурсным возможностям (водным и энергетическим), потенциалу альтернативной энергетики и экономическому потенциалу от условий, принятых в качестве базовых в СТО НОСТРОЙ 2.35.4–2011.

Цель учета региональных особенностей определяется необходимостью сокращения потребления энергетических ресурсов, использования нетрадиционных, возобновляемых и вторичных энергетических ресурсов, рационального водопользования в тех регионах, где имеет место существенный дефицит энергии и водных ресурсов.

С заявленной целью разработан и другой национальный стандарт ГОСТ Р 54964-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости», учитывающий мировой опыт по «зеленому» строительству (вступил в силу 01.03.2013 г.).

Требования стандарта направлены на сокращение потребления энергетических ресурсов, использование нетрадиционных, возобновляемых и вторичных ресурсов, рациональное водопользование, снижение вредного воздействия строительной деятельности и используемых материалов на окружающую среду в процессе строительства и эксплуатации здания.

Сейчас сертификация зданий по данному стандарту является добровольной. При этом разрабатываемые в настоящее время в России нормативные документы пока представляют собой в основном использование общих базовых положений и подходов международных стандартов [4], поэтому особенно актуальным является создание национальной системы сертификации «зеленого строительства».

Необходима разработка системы количественных и качественных показателей для комплексной оценки состояния здания, а также детальная проработка и внедрение критериев оценки экологической безопасности объектов недвижимости, адаптированных к российским реалиям и особенностям развития страны в целом и строительного комплекса в частности. Также важен учет региональной специфики – особенностей, которые влияют на то, какие критерии стандарта являются более значимыми по сравнению с другими. Например, в одном регионе не хватает водных ресурсов, в другом – энергетических.

Разработка новых методик проектирования, строительства, эксплуатации и оценки стоимости зданий, базирующихся на учете требований «зеленого строительства» позволит дать строительному сектору нормативную базу нового поколения для строительства энергетически и экономически эффективной, комфортной и безопасной недвижимости.

Список литературы

1. Колодяжный, С.А. «Зеленое строительство» как основа социально-экономического развития регионов [Текст] / С.А. Колодяжный, О.А. Сотникова, В.Н. Мелькумов // Вестник ЦРО РААСН. Материалы академических научных чтений «Проблемы архитектуры, градострои-

тельства и строительства в социально-экономическом развитии регионов». – Тамбов-Воронеж, 2012. – Вып.11. – С. 44-56.

2. Ильичев В.А. Предложения к проекту доктрины градоустройства и расселения (стратегического планирования городов - city planning) [Текст] / В. А. Ильичев [и др.] // Жилищное строительство. - 2012. -№ 1.- С. 2-10.

3. Зрянин А.А. Экологические требования в строительстве [Текст] / А. А. Зрянин // Экология производства. - М., 2013. - № 2. - С. 30-34.

4. Щербина Е.В. Роль зеленых стандартов в оценке объектов недвижимости [Текст] / Е. В. Щербина // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании : сборник трудов: в 2 т. / Московский государственный строительный университет (НИУ). - М.: МГСУ, 2011. - Т. 2. - С. 564-568.

УДК 624.69

67.13.51:Технология строительного-монтажных работ. Работы по ремонту, восстановлению и реконструкции зданий и сооружений

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ УСИЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Снятков Н.М., канд. техн. наук, доц.,

Зеленин Г.В., канд. пед. наук, доц.,

Киселев Д.А., инженер

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Городское строительство и автомобильные дороги",
gsiad@mail.tambov.ru

Способы усиления железобетонных балочных пролетных строений можно разделить на несколько групп:

- установка и включение в работу пролетного строения предварительно напряженных элементов из высокопрочных материалов (стержней, прядей, канатов, струн);

- наклейка дополнительной стержневой и листовой арматуры в ослабленной зоне;

- усиление балок шпренгельными конструкциями;

- изменение статической схемы работы моста под нагрузкой (преобразование балочно-разрезной системы в неразрезную, рамную и т.д.);

- улучшение пространственного взаимодействия главных балок за счет увеличения поперечной жесткости пролетного строения;
- усиление элементов пролетного строения увеличением их сечения (монтаж сборной или устройство монолитной накладной плиты проезжей части, установка и омоноличивание дополнительной арматуры в растянутой зоне балки);
- усиление растянутой зоны дополнительным внешним армированием.

В условиях реконструкции железобетонных балочных автодорожных мостов распространенным и эффективным способом усиления пролетных строений является устройство накладной плиты. При этом одновременно с усилением решается вопрос увеличения габарита проезжей части (рис. 1, а-г).

Основными преимуществами этого способа усиления и уширения пролетных строений являются:

- отсутствие необходимости в устройстве дополнительных опор или их уширения при увеличении существующих габаритов;
- возможность ведения работ по устройству монолитной железобетонной накладной плиты без закрытия движения автотранспорта и пешеходов (работы ведутся поэтапно);
- уменьшение количества деформационных швов, что повышает долговечность сооружения и комфортность проезда автотранспорта;
- возможность устройства гибких переходных плит, которые являются продолжением монолитной железобетонной накладной плиты, обеспечивая плавное сопряжение моста с подходами и ликвидируя динамические удары подвижной нагрузки на крайние опоры;
- обеспечение наиболее качественного объединения сборных элементов пролетных строений в поперечном сечении в единую конструкцию для восприятия изгибающих моментов и поперечных сил от действия временных вертикальных нагрузок;
- защита нижерасположенных конструктивных элементов пролетного строения от проникновения воды и эксплуатационных растворов с проезжей части.

Уширение накладной плитой не требует установки дополнительных балок. При устройстве накладной плиты предусматривают удаление всех элементов мостового полотна (тротуаров, слоев одежды и др.), что обеспечивает одновременно устранение неисправностей мостового полотна эксплуатируемых пролетных строений. В монолитном варианте получают увеличение габарита на 1...3 м, при использовании ребристых

накладных плит в сборном или сборно-монолитном вариантах на 2...5 м, а в отдельных случаях и более.

Несмотря на увеличение постоянной нагрузки, устройство накладной плиты обеспечивает увеличение несущей способности пролетного строения до 30 – 35%. Этот способ усиления и уширения пролетных строений успешно применяется при реконструкциях мостовых сооружений в России и рубежом на протяжении 20 лет и ни разу не привел к ухудшению работы сооружений.

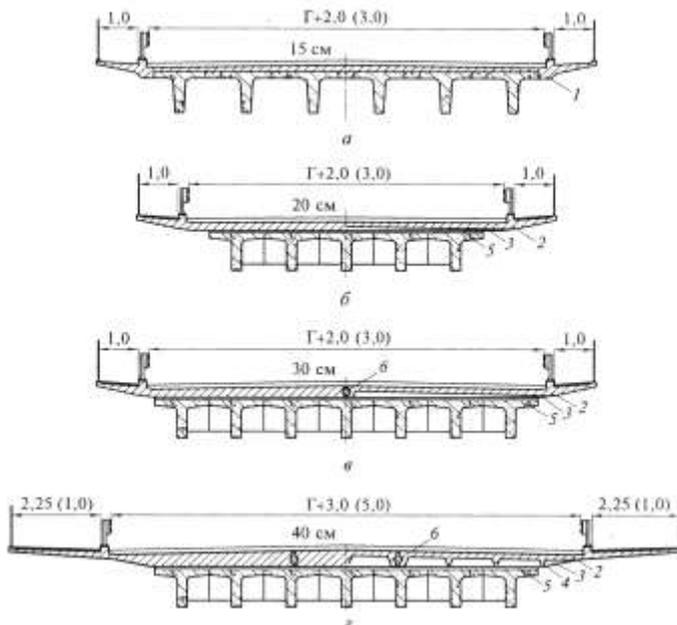


Рисунок 1 - Схемы усиления накладной плитой:

а - в монолитном исполнении, б - с применением сборных конструкций, в - в сборно-монолитном варианте: 1 - монолитная накладная плита; 2 - блоки сборной плиты; 3 - поперечное ребро жесткости накладной плиты; 4 - продольное ребро жесткости накладной плиты; 5 - подготовка; 6 - шпонки из монолитного бетона (слева от оси показан разрез по ребру жесткости, справа - между ребрами)

В последние годы получил распространение способ усиления железобетонных пролетных строений автодорожных мостов устройством дополнительного внешнего армирования растянутой зоны путем наклейки элементов в виде тканей, лент из композиционных материалов на основе углеродных волокон (рис. 2).

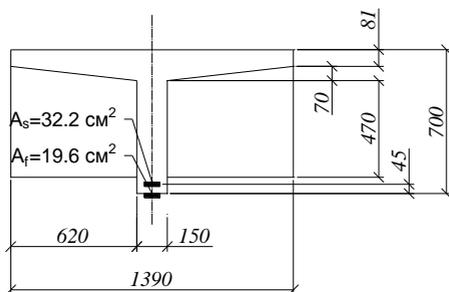


Рисунок 2 - Сечение балки по типовому проекту СДП выпуск 56, усиленной устройством дополнительного внешнего армирования растянутой зоны

Данный способ усиления позволяет оставить неизменными отметку ездового полотна и подмостовой габарит.

Простота устройства такого вида усиления позволяет выполнить работы в кратчайшие сроки, а увеличение несущей способности может достигать 20 – 25% [1, 2].

При необходимости значительного увеличения несущей способности рациональным является совместное усиление накладной плитой и дополнительным внешним армированием растянутой зоны (рис. 3).

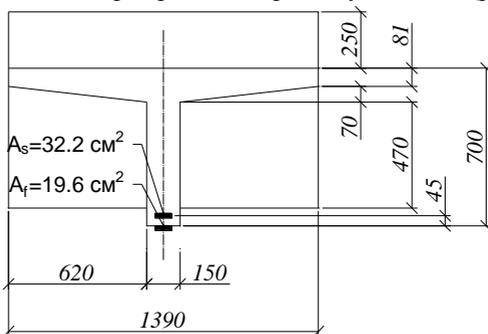


Рисунок 3 - Сечение балки по типовому проекту СДП выпуск 56, усиленной накладной плитой и дополнительным внешним армированием растянутой зоны

Увеличение несущей способности при этом может достигать 80 %.

Стоимость устройства железобетонной накладной плиты, дополнительного внешнего армирования растянутой зоны путем наклейки элементов из композиционных материалов намного меньше по сравнению с другими способами усиления и уширения пролетных строений, к тому же они не влекут за собой больших трудозатрат и сложных технологи-

ческих процессов, они эффективны и имеют самую широкую перспективу для применения.

Список литературы

1. ACI 440.2R-08 «Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening of Concrete Structures», American Concrete Institute (ACI), 2008, Commitee 440.

2. Мухамедиев Т.А. Проектирование усиления железобетонных конструкций композиционными материалами // Бетон и железобетон. - 2013 - №3. - С. 6-8.

УДК 624.131.5

67.11.29 Основания и фундаменты

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАКОНА ИЗМЕНЕНИЯ КАСАТЕЛЬНЫХ КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ БУРОНАБИВНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

Тью Тхи Хоанг Ань, аспирант, *chuhoanganh2607@yahoo.com*

Леденёв В.В., д-р техн. наук, проф., *kzis@nnn.tstu.ru*

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Конструкции зданий и сооружений"

Аннотация. Закон изменения касательных контактных напряжений буронабивных фундаментов зависит от многих факторов, в том числе, от жесткости бетона фундамента, его связи с грунтом и др. Рассматривается характер изменения касательных напряжений по глубине в зависимости от нагрузки и относительного эксцентриситета.

Ключевые слова: фундамент; основание; нагрузки; контактное нормальное напряжение; контактное касательное напряжение; несущая способность.

Введение

В процессе бурения грунт вокруг скважины практически на разрыхляется. Незначительные упругие деформации после удаления из скважины грунта восстанавливаются при укладке бетона, имеющего большую плотность чем грунт. Цементное молоко проникает в через стены скважины на несколько миллиметров (процесс кольматации). Вследствие этого буронабивной фундамент, имеющий значительно большую жесткость чем грунт, считается клееным в основание с постоянными характеристиками в горизонтальной плоскости.

В [1] приведен закон изменения нормальных контактных напряжений и метод расчета несущей способности. Расчет по устойчивости с

учетом сопротивления срезу по контакту фундамента с грунтом не учитывается. Он связан с законом изменения касательных контактных напряжений. Рассматривается закон изменение касательных напряжений по глубине в зависимости от нагрузки и относительного эксцентриситета.

В [3] приведены результаты опытов с тензомоделью фундамента диаметром 40 см и длиной 165 см. Модель устанавливали на послойно уплотненный до $\rho = 1,62 / \text{см}^3$ воздушно-сухой мелкозернистый песок и далее обсыпали с послойным уплотнением таким же грунтом. Контактная поверхность тензомодели состояла из 9 элементов, прикрепленных к стальному каркасу протарированными тензотрубами. Эпюры нормальных контактных давлений могут быть описаны уравнением вида

$$\tau_{xz} = f(F, \delta, h),$$

где F - вертикальная нагрузка, δ -угол наклона к вертикали действующей нагрузки, h - глубина точки измерения.

Уравнение для определения касательных напряжений без учета трения по боковой поверхности принято из [1]

$$\tau_{xz} = \frac{F \sin \delta - B[ah^3 / 3 - (0,62a + 0,98)h^2 / 2 + (-0,98a + 0,43)h]}{\pi R^2}, \quad (1)$$

$$\text{где } a = -1,06 P^{0,723} \cdot e_0^{0,71} \text{ и } B = \frac{(2k-1)(2k-3)(2k-5)x \dots x3}{2k(2k-2)(2k-4)x \dots x2} \pi.$$

С учетом трения по боковой поверхности

$$\tau_{xz} = f \cdot \sigma_z(x) = f \cdot \frac{(f \cdot F \cos \delta - F \sin \delta)}{(f^2 - 1)\pi R^2} (1 + 4e_0 \cdot \frac{x}{R}), \quad (2)$$

где f – постоянный по глубине коэффициент трения по боковой поверхности фундамента.

Результаты испытания приведены в таблице 1.

В случае когда трение по боковой поверхности не учитывается

$$\tau_{xz} = \frac{F \sin \delta - B[ah^3 / 3 - (0,62a + 0,98)h^2 / 2 + (-0,98a + 0,43)h]}{\pi R^2},$$

$$\text{где } a = -1,06 P^{0,723} \cdot e_0^{0,71} \text{ и } B = \frac{(2k-1)(2k-3)(2k-5)x \dots x3}{2k(2k-2)(2k-4)x \dots x2} \pi.$$

Подобно этому получено:

k=1 при P= 19,2 кН и e₀ = 0,25; P= 24,0 кН и e₀ = 0,25 ; P= 33,6 кН и e₀ = 0,25 ; P= 19,2 кН и e₀ = 0,5 ; P= 24,0 кН и e₀ = 0,5 ; P= 33,6 кН и e₀ = 0,5 ; P= 19,2 кН и e₀ = 0,75 ; P= 24,0 кН и e₀ = 0,75 ; P= 33,6 кН и e₀ = 0,75

k=2 при P= 9,6 кН и e₀ = 0,25; P= 9,6 кН и e₀ = 0,5; P= 9,6 кН и e₀ = 0,75.

Если k=1, то

$$\tau_{xz} = \frac{F \sin \delta - 0,5\pi [ah^3 / 3 - (0,62a + 0,98)h^2 / 2 + (-0,98a + 0,43)h]}{\pi R^2}$$

В этом случае z принимает значения от 0 до h при интеграле $\int_0^h (\frac{\pi}{\pi} [\sigma_x(z) \cos^{2k} \alpha] dz$

$$\tau_{xz} = \frac{F \sin \delta + \pi [a2,87 / 6 + 0,03]}{\pi R^2},$$

Если k=2, то

$$\tau_{xz} = \frac{F \sin \delta + \pi [a2,87 / 8 + 0,02025]}{\pi R^2}. \quad (5)$$

1. К определению параметров аппроксимирующих функций
Значения τ (10⁻² МПа) для различных нагрузок P и e, z

e=0,25; d=40 cm					
P (кН)	τ_{zy} (10 ⁻² МПа) при z				τ_{xz} (10 ⁻² МПа)
	0<z<0,25h	0,25 h<z<0,5h	0,5h<z<0,75h	0,75h<z<h	
9,6	0... 0,25	0,30... 0,35	0,60... 0,35	1,35... 0,15	0,2
19,2	0... 0,65	0,20... 0,70	0,40... 0,65	1,15... 0	0,6
24	0... 0,65	0... 1,00	0,20... 0,80	0,70... 0	0,7
33,6	0... 0,75	0... 1,25	0... 1,00	0,30... 0	1,1
e=0,5; d=40 cm					
P (кН)	τ_{zy} (10 ⁻² МПа) при z				τ_{xz} (10 ⁻² МПа)
	0<z<0,25h	0,25 h<z<0,5h	0,5h<z<0,75h	0,75h<z<h	
9,6	0... 0,55	0... 0,45	0,30... 0,55	0... 1,25	0,4
19,2	0... 0,65	0... 0,80	0,45... 0,45	0... 1,8	0,9
24	0... 0,65	0... 1,05	0,45... 0,55	0... 2,8	1,1
33,6	0... 0,13	0... 1,70	0,45... 2,50	0... 3,8	1,4
e=0,75; d=40 cm					
P (кН)	τ_{zy} (10 ⁻² МПа) при z				τ_{xz} (10 ⁻² МПа)
	0<z<0,25h	0,25 h<z<0,5h	0,5h,z<0,75h	0,75h<z<h	
9,6	0... 0,40	0... 0,40	0,25... 0,50	0,95... 0	0,3
19,2	0... 0,60	0... 0,80	0,80... 0,30	0,65... 0	0,9
24	0... 0,60	0... 1,10	0,80... 0,50	0,80... 0	1,35
33,6	0... 0,15	0... 1,85	0,55... 1,25	1,25... 0	2,25

Когда учитывается трение по боковой поверхности, то из (2)

$$\tau_{xz} = f \cdot \frac{(f \cdot F \cos \delta - F \sin \delta)}{(f^2 - 1) \pi R^2} \left(1 + 4e_0 \cdot \frac{x}{R} \right)$$

или

$$\tau_{xz} \cdot (f^2 - 1) \pi R^2 = f \cdot (f \cdot F \cos \delta - F \sin \delta) \cdot \left(1 + 4e_0 \cdot \frac{x}{R} \right),$$

где на уровне подошвы $x=h=165$ см.

Раскрыв скобки, получаем:

$$\rightarrow \pi R^2 \tau_{xz} - \pi R^2 f^2 \tau_{xz} = f^2 \cdot F \cos \delta - f \cdot F \sin \delta + 4e_0 \frac{h}{R} f^2 \cdot F \cos \delta - 4e_0 \frac{h}{R}$$

$f \cdot F \sin \delta$;

$$\rightarrow f^2 (\pi R^2 \tau_{xz} + F \cos \delta + 4e_0 \frac{h}{R} F \cos \delta) - f(F \sin \delta + 4e_0 \frac{h}{R} F \sin \delta) - \pi R^2 \tau_{xz} = 0.$$

Для $e_0=0,25$ и $P(\text{кН}) : 9,6; 19,2; 24,0; 33,6$ соответственно имеем f :
0,053; 0,065; 0,063; 0,066.

$e_0 = 0,5$ и $P(\text{кН}) : 9,6; 19,2; 24,0; 33,6$ соответственно имеем f :
0,047; 0,058; 0,063; 0,069.

$e_0 = 0,75$ и $P(\text{кН}) : 9,6; 19,2; 24,0; 33,6$ соответственно имеем f :
0,045; 0,048; 0,047; 0,045.

Выводы

В таблице 2 значения τ_{zy} приведены для областей, расположенных справа и слева на боковой поверхности. Значения τ_{zy} используем в примере расчета.

В случае, когда трение по боковой поверхности не учитывается, проверка условия $\iint \tau_{zy} \cdot dA = 0$ приближенна. Для вычисления τ_{xz} в большинстве случаев принимаем $k=1$, тогда

$$\tau_{xz} = \frac{F \sin \delta + \pi [a2,87 / 6 + 0,03]}{\pi R^2},$$

где $a = -1,06 P^{0,723} \cdot e_0^{0,71}$.

В случае, когда трение по боковой поверхности $\tau_{zy} = \sigma_x(z)$. f имеем линейный закон распределения нормальных напряжений $\sigma_x(x)$ по подошве.

Из [1] принимаем:

$$\sigma_x(z) = [az^2 - (0,62a + 0,98)z - 0,98a + 0,43]; \quad (6)$$

$$\sigma_x(x) = \frac{(f \cdot F \cos \delta - F \sin \delta)}{(f^2 - 1) \pi R^2} \left(1 + 4e_0 \cdot \frac{x}{R} \right); \quad (7)$$

$$\tau_{zy} = f \cdot [az^2 - (0,62a + 0,98)z - 0,98a + 0,43], \quad (8)$$

$$\text{где } a = \left[\frac{(f \cdot F \sin \delta - F \cos \delta)}{(f^2 - 1)B} + 0,49h^2 - 0,43h \right] / (h^3/3 - 0,31h^2 - 0,98h);$$

$$\tau_{xz} = f \cdot \sigma_z(x) = f \cdot \frac{(f \cdot F \cos \delta - F \sin \delta)}{(f^2 - 1)\pi R^2} \left(1 + 4e_0 \cdot \frac{x}{R} \right), \text{ принимаем по (2).}$$

Пример расчета

Рассмотрим случай, когда $\delta = 0$ (осевая вертикальная нагрузка);
 $D = 40$ см; $\lambda = 3$; $e_0 = 0,75$ [3, с.139]

Сравним теоретические по формуле (8), по программе Plaxis 8.x и экспериментальные [3] величины касательных напряжений приведены (табл. 2).

2. Теоретические и экспериментальные значения касательных напряжений τ_{zy}

P, кН	$\tau_{zy} \cdot 10^{-2}$ МПа					
	τ_{zy} теор (8)		τ_{zy} ex [3]		τ_{zy} теор (plaxis)	
	$0 < z < 0,25h$	$0,25 < z < 0,5h$	$0 < z < 0,25h$	$0,25h < z < 0,5h$	$0 < z < 0,25h$	$0,25h < z < 0,5h$
9,60	0,416	0,456	0...0,40	0... 0,40	0...0,44	0,42...0,48
19,20	0,687	0,753	0...0,60	0... 0,80	0...0,31	0,28...0,57

Ошибки для P (кН) :9,6-3,8%; 19,2-5,8 % незначительны. В расчетах можно использовать формулу (8).

Список литературы

1. Леденев В.В. Расчет несущей способности буронабивных фундаментов/ В.В. Леденёв, Тью Тхи Хоанг Ань// Вестник Тамбовского государственного технического университета.- Тамбов: Изд-во ТГТУ.- 2007.- Том 13, № 3.-С.802 -809.

2. Леденев В.В. Экспериментальное исследование оснований заглубленных фундаментов: монография/ В.В. Леденев.- Воронеж: Изд-во ВГУ.- 1985. - 156 с.

3. Леденев В.В. Прочность деформативных оснований заглубленных фундаментов: монография/ В.В. Леденев.- Воронеж: Изд-во ВГУ.- 1990.- 224 с.

СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 691.32

67.09.33: Бетоны. Железобетон. Строительные растворы, смеси, составы

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК

Езерский В.А., д-р техн. наук, проф., wiz75micz@rambler.ru,
Белостокский технический университет (Польша), кафедра Основ строительства
Кузнецова Н.В., канд. техн. наук, доц., nata-kus@mail.ru
Макаров А.Ю., магистрант, makar1402@mail.ru
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Архитектура и строительство зданий"

Анализ региональной базы строительных материалов показывает, что в Центрально-Черноземном регионе наиболее востребованы бетонные и железобетонные конструкции и мелкогабаритные изделия из минеральных сырьевых составляющих. В связи с этим одним из перспективных направлений развития строительной индустрии региона является разработка и внедрение конкурентоспособных технологий производства бетонных изделий.

Снижение себестоимости изделий при сохранении требуемых строительно-технических качеств может быть достигнуто за счет применения местных эффективных заполнителей, снижения материалоемкости и энергоемкости производства, сокращения трудозатрат. При этом должны учитываться как преимущества для развития строительной отрасли в данном регионе, так и имеющиеся в нем проблемы.

Производство бетона основывается на использовании большого количества мелкого и крупного заполнителей. В Тамбовской области отсутствуют карьеры по добыче щебня, а местные пески по показателю крупности относятся к мелким и не могут использоваться без дополнительного введения крупных фракций. В связи с этим обеспечение строительной отрасли минеральным сырьем в виде заполнителей является одной из важных проблем в регионе.

Наряду с вяжущим и заполнителями обязательными составляющими бетонных смесей являются добавки, действие которых направлено на оптимизацию структуры цементного камня и, как следствие, улучшение эксплуатационных и технологических характеристик бетонов.

Учитывая возможности и особенности строительной индустрии региона, актуальной задачей является разработка рецептур многокомпо-

нентных мелкозернистых бетонов при минимуме ресурсоемкости производства. При этом крайне целесообразна замена части мелкого заполнителя техногенными отходами, что позволит одновременно с решением проблем местной строительной индустрии также решать эколого-экономические проблемы в регионе.

Такой постановке задачи способствует тот факт, что на сталеплавильных производствах, действующих в Тамбовской и Липецкой областях, образуются многотоннажные отходы в виде шлаков, складываемых в отвалы. Для утилизации этих отходов существует возможность использования сталеплавильного шлака в качестве мелкого заполнителя бетонов. Состав сталеплавильного шлака ОАО "НМК" представлен силикатами и стекловидной фазой [1]. Эти минералы при определенной дисперсности частиц обладают гидравлической активностью [2].

В данной работе предлагается состав мелкозернистого бетона с использованием измельченного сталеплавильного шлака для замены части мелкого заполнителя в цементной смеси, а также приводятся физико-механические свойства образцов из этого бетона, полученные на основе лабораторных исследований.

Для приготовления образцов использовались частицы измельченного шлака крупностью от 0 до 2,5 мм с модулем крупности 1,9. Гранулометрический состав заполнителя из местного мелкого кварцевого песка предполагалось улучшать более крупными частицами шлака. Количество вводимого в заполнитель шлака принималось от 15 до 30 % с целью создания наиболее плотной упаковки зерен [3]. Доля содержания сталеплавильного шлака в заполнителе варьировалась от 0 до 30 %.

Положительное влияние на формирование бездефектной структуры цементного камня оказывают также наполнители, обладающие реакционно-химической активностью. К таким наполнителям можно отнести микрокремнезем, получаемый из природного сырья в Тамбовской области. Частицы микрокремнезема вследствие малых размеров и большой удельной поверхности способствуют появлению дополнительных центров кристаллизации, участвуют в реакциях гидратации с образованием прочных гидросиликатов, усиливают контактную зону между наполнителем и цементом. Количество вводимого микрокремнезема принималось по отношению к вяжущему в пределах от 0 до 20 % (масс.).

Однако наличие в цементной смеси частиц заполнителя с большой удельной поверхностью приводит к значительному росту водопотребности и повышенному водопоглощению. Введение добавки суперпластификатора снижает водосодержание дисперсной системы при сохранении заданной подвижности смеси. Оптимальная дозировка пластификатора выбирается с учетом его водоредуцирующего эффекта и исклю-

чения блокирующего действия на гидратационную активность цемента [4]. С учетом рекомендаций [4] при приготовлении бетонной смеси использовалась добавка суперпластификатора С-3 в количестве от 0 до 3 % от массы вяжущего.

Соотношения вяжущего и заполнителя в смеси принимались от 1/2 до 1/4 как наиболее часто используемые в практике производства бетонных изделий.

Основными характеристиками, по которым возможно определить предполагаемые области использования конструкций и изделий из мелкозернистого бетона, являются прочность на сжатие, плотность, водопоглощение. Эти показатели были приняты в эксперименте в качестве целевых функций. Исследование зависимостей целевых функций от влияющих факторов, в данном случае – соотношений компонентов в смеси, проводилось с использованием математических методов планирования эксперимента.

Для описанных выше факторов были введены обозначения, приняты диапазоны изменения в эксперименте и рассчитаны кодированные значения:

x_1 – доля содержания сталеплавленного шлака в заполнителе (0 (-1), 15 % (0), 30 % (+1));

x_2 – отношение вяжущее/заполнитель (1/2 (-1), 1/3 (0), 1/4 (+1));

x_3 – доля содержания микрокремнезема, % от вяжущего (0 (-1), 10 % (0), 20 % (+1));

x_4 – содержание добавки пластификатора С-3, % от вяжущего (0 (-1), 1,5 % (0), 3 % (+1)).

Выбор количества уровней варьирования определялся криволинейным характером зависимости физико-механических характеристик композиционного строительного материала от указанных факторов. В скобках приведены кодированные значения уровней факторов, переход к которым производился по соотношению:

$$x_i = (\tilde{x}_i - \tilde{x}_{i0})/I_i$$

где \tilde{x}_i – натуральное значение i -го фактора; \tilde{x}_{i0} – натуральное значение i -го фактора на основном уровне, определяемое как полусумма значений верхней и нижней границы области определения фактора; I_i – натуральное значение полуинтервала варьирования i -го фактора, определяемое как полуразность верхней и нижней границы области определения фактора.

Для проведения испытаний на центральное сжатие были изготовлены образцы в форме балочки 40x40x160 мм по три образца-дублера в каждой партии. Количество образцов в эксперименте составило 144 балочки. Спустя трое суток образцы вынимались из форм и твердение осуществлялось в нормальных условиях в течение 28 суток.

Экспериментальное определение прочности образцов на сжатие, плотности и водопоглощения образцов выполнялось согласно методикам ГОСТ 10180-90, ГОСТ 12730.1-78, ГОСТ 12730.3-78.

После обработки экспериментальных данных (таблица 1) были разработаны математические модели зависимостей целевых функций от влияющих факторов в виде полиномов второго порядка.

1. Экспериментальные данные прочности образцов на центральное сжатие, кгс/см²

№ опыта	x_1	x_2	x_3	x_4	$R_{сж}$, кгс/см ²
1	-1	-1	-1	-1	43,2
2	+1	-1	-1	-1	57,0
3	-1	+1	-1	-1	12,0
4	+1	+1	-1	-1	15,8
5	-1	-1	+1	-1	54,2
.....
21	0	0	-1	0	24,2
22	0	0	+1	0	26,6
23	0	0	0	-1	19,4
24	0	0	0	+1	27,2

Для интерпретации результатов исследования построены графические зависимости рассматриваемых функций цели от двух факторов при фиксированных значениях третьего и четвертого факторов.

Анализируя зависимость на рис. 1а, можно отметить, что наибольшую прочность (54,3 кгс/см²) имеют образцы с содержанием сталеплавильного шлака 30 % и добавкой суперпластификатора С-3 в количестве 3 % от массы вяжущего. При изменении содержания сталеплавильного шлака от 0 до 30 % и фиксированном количестве добавки суперпластификатора С-3 1,5 % от массы вяжущего наблюдается повышение прочности образцов на 22 %.

Как показывают результаты эксперимента, введение микрокремнезема в количестве 20 % от массы вяжущего оказывает положительное влияние на прочностные показатели материалов. Максимальное значение прочности повышается до 70 кгс/см² при содержании сталеплавильного шлака 30 % и добавке суперпластификатора С-3 в количестве 3 % от массы вяжущего (рис. 1б).

Заметную положительную роль выполняет добавка суперпластификатора С-3. При увеличении её содержания в смеси от 0 до 3 % от массы вяжущего прочность образцов, содержащих сталеплавильный шлак в количестве 30 %, возрастает на 21 %.

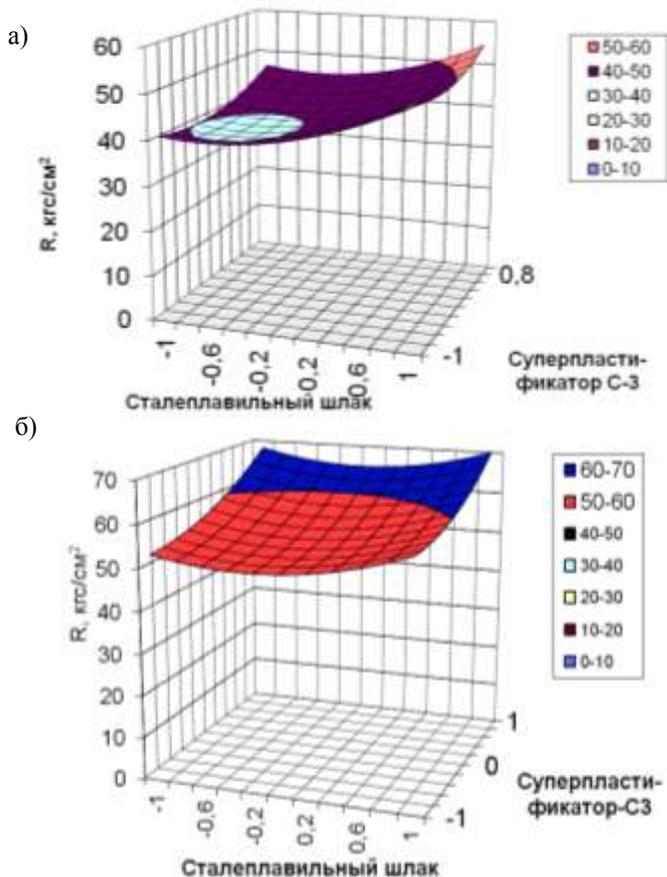


Рисунок 1 – Прочность на сжатие мелкозернистого бетона, кгс/см^2 , при отношении вяжущее/заполнитель – $1/2$ ($x_2 = -1$) в зависимости от содержания сталеплавленного шлака (x_1) и суперпластификатора С-3 (x_4) при содержании микрокремнезема: а – 0 % ($x_3 = -1$), б – 20 % от массы вяжущего ($x_3 = +1$)

При сравнении графиков (рис. 1а, 1б) видно, что при содержании сталеплавленного шлака 30 % и суперпластификатора С-3 – 3 % введение в смесь 20 % микрокремнезема увеличивает прочность материалов на 30 %. Это можно объяснить тем, что введение микрокремнезема повышает водопотребность растворной смеси и для достижения наибольших показателей прочности крайне необходимо введение суперпластификатора С-3.

При совместном введении в растворную смесь добавок сталеплавильного шлака, микрокремнезема и суперпластификатора С-3 формируется плотная малодефектная структура мелкозернистого бетона с близким к оптимальному гранулометрическим составом, что подтверждается экспериментальными результатами определения плотности и водопоглощения образцов. Наибольшие значения плотности – $1970...2075 \text{ кг/м}^3$ – имеют образцы мелкозернистого бетона (заполнитель/вяжущее – 2:1) с добавками микрокремнезема (до 20 %), сталеплавильного шлака (от 20 до 30 %) при использовании в составе смесей суперпластификатора С-3 (от 1,5 до 3 %, масс.).

Для тех же образцов были получены минимальные значения водопоглощения 2,0...2,6 %, причем введение в смесь суперпластификатора С-3 вызывает существенное снижение водопоглощения – более чем на 30 %.

Полученные данные о прочности, плотности и водопоглощении мелкозернистых бетонов с минеральными добавками показывают, что наиболее эффективным способом управления физико-механическими свойствами является проектирование многокомпонентных составов цементных смесей, включающих природные и техногенные заполнители оптимального гранулометрического состава, микрозаполнители, пластификаторы.

На основе полученных математических зависимостей установлены оптимальные составы смесей для изготовления мелкоштучных бетонных изделий (стеновых блоков) с заданными свойствами.

Список литературы

1. Комплексная переработка и использование металлургических шлаков в строительстве / В.С. Горшков, С.Е. Александров, С.И. Иващенко, И.В. Горшкова; под ред. В.С. Горшкова. М.: Стройиздат, 1985. 272 с.
2. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие, Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 368 с.
3. Ицкович С.М. Технология заполнителей бетона: учеб для строит. вузов / С.М. Ицкович, Л.Д. Чумаков, Ю.М. Баженов. – М.: Высш. шк., 1991. – 272 с.
4. Калашников В.И. Через рациональную реологию в будущее бетонов. Ч.3. От высокопрочных и особовысокопрочных бетонов будущего к суперпластифицированным бетонам общего назначения // Технологии бетонов. 2008. №1. С. 22-26.

УДК 691.32

67.09.33: Бетоны. Железобетон. Строительные растворы, смеси, составы

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ДОМЕННОГО ШЛАКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ НОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Кузнецова Н.В., канд. техн. наук, доц., *nata-kus@mail.ru*

Барина О.С., студ., *barinova@mail.ru*

Дубровин А.И., студ., *dubrovinalescha@yandex.ru*

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Архитектура и строительство зданий"

В настоящее время на предприятиях металлургической, деревообрабатывающей, горнодобывающей, химической, энергетической промышленности образуется большое количество отходов (около 7 млрд/т). Используется же лишь около 2 млрд. т или 28 % от общего объема. В связи с этим в отвалах и хламохранилищах страны накоплено около 80 млрд. т только твердых отходов. Под полигоны для хранения ежегодно отчуждается около 10 тыс. га пригодных для сельского хозяйства земель.

Существует мощная база металлургических производств, расположенная в г. Липецке. Крупнейшим литейным заводом в Центрально-черноземном регионе является НЛМК (Новолипецкий металлургический комбинат). На шлаковом отвале липецкой площадки за 2013 год было накоплено 5,9 млн. т отходов. На территории г. Тамбова и других близлежащих городов также действуют цехи мелкого литья.

Шлак представляет собой продукт высокотемпературного воздействия руды, плавней, топлива и газовой среды. Гранулированный доменный шлак обладает гидравлической активностью.

Наиболее рациональное направление утилизации промышленных отходов – использование их при производстве новых строительных материалов в качестве вторичного сырья, что позволяет до 40 % удовлетворить потребности в сырье. Применение отходов производств позволит использовать их вместо природных составляющих в цементных смесях, снизить содержание вяжущего, получить новые более экономически выгодные строительные материалы.

Эффективность применения отходов производства возрастает с увеличением их дисперсности. Увеличение дисперсности заполнителя в пределах 300...400 кг/м² способствует активации частиц и лучшему проявлению их гидратационной активности.

При введении в бетонную смесь с мелкодисперсными компонентами пластификаторов наблюдается возрастание эффективности ее водоредуцирующего действия. Тонкодисперсные минеральные добавки повышают эффективность действия пластификаторов, а последние способствуют положительному действию минеральных наполнителей на структуру бетона и бетонной смеси [1].

Изучалась возможность использования гранулированного доменного шлака взамен части вяжущего в цементных смесях. При этом в состав смесей входили следующие компоненты: цемент, песок (вяжущее/заполнитель – 1/3), шлак (10, 20, 30 % от массы цемента), вода ($V/C = 0,4$), суперпластификатор С-3 (0...0,2 % от массы цемента). Рассматривались два способа измельчения компонентов: 1-й – измельчение в вибровращательной шаровой мельнице [3] гранулированного доменного шлака; 2-й – совместное измельчение смеси вяжущего и шлака. Гранулированный доменный шлак, полученный с производства, измельчался до 400 кг/м². Для каждого состава смеси изготавливались по 3 образца в виде балочек 4x4x16 см [2]. Образцы-балочки испытывались на изгиб и сжатие. Полученные данные сравнивались с прочностью на сжатие и на изгиб образцов без добавления шлака.

Результаты экспериментального определения прочности на сжатие показывают, что при 30%-ой замене вяжущего шлаком не наблюдается снижения прочности, как в образцах с пластификатором, так и без него. Некоторое снижение прочности в образцах с суперпластификатором (на 12 %) можно объяснить недостаточным количеством его добавки для получения равноподвижной смеси с содержанием мелкодисперсного шлака.

1. Физико-механические характеристики материалов с использованием шлака

Количество шлака, %	Масса образца, г	Плотность, г/см ³	R _{изг} , кН	R _{сж} , кН
0	468	1,83	0,75	15,4
10	492	1,92	1,15	20,2
20	474	1,85	0,73	8,8
30	466	1,82	0,64	12,7

Представленные результаты экспериментальных исследований прочностных характеристик составов с различными добавками, способами измельчения и смешивания компонентов, в том числе с использованием в качестве мелкого заполнителя (песка) гранулированного доменного шлака показали, что при замене части вяжущего мелкодисперсным гранулированным доменным шлаком возможно получение

мелкозернистых бетонов с равной или даже более высокой прочностью по сравнению с образцами без шлака.

Полученные данные о прочности на сжатие позволяют определить область использования композиционных строительных материалов: перегородочные блоки (класс В2), сухие строительные смеси, штукатурные растворы.

Оценка приблизительного экономического эффекта выполнялась в расчете на готовое изделие – стеновой бетонный блок с размерами 390х190х188 мм. В г. Тамбове цена такого блока составляет 40...43 руб. При организации опытного производства аналогичных блоков по предлагаемому способу возможна значительная экономия цемента. Экономия вяжущего при изготовлении таких изделий составляет на 1 м³ 470 кг, то есть 2...2,5 тыс. руб.

Помимо экономического эффекта внедрения технологии переработки техногенных отходов в производство строительных изделий важным является снижение экологической нагрузки на припромышленные территории городов.

Список литературы

1. Дворкин Л.И. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. - Ростов н./Д: Феникс, 2007. - 368 с. - (Строительство).

2. ГОСТ 310.4-81. Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии.

3. Вибровращательная шаровая мельница Патент 2147931 С1, 7В 02 С 17/06, 17/14, №98108314/03, 28.04.1998, Опубл. 27.04.2000 Бюл. №12.

УДК 691.33

67.09.33: Бетоны. Железобетон. Строительные растворы, смеси, составы

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕМЕНТНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

Кузнецова Н.В., канд. техн. наук, доц., nata-kus@mail.ru

Ефимов А.В., студ., androtiop@yandex.ru

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Архитектура и строительство зданий"

Цементно-стружечные плиты (ЦСП) являются достаточно востребованным строительным материалом, только в Тамбовской области годовой объем производства ЦСП превышает 50 тыс. куб. метров [1].

В процессе изготовления ЦСП на предприятиях образуется большое количество отходов, примерно 5...10 % от общего объема производства. Образуется преимущественно древесно-цементная пыль различных фракций. Эти отходы являются большой проблемой для предприятий, так как они накапливаются в значительных количествах, а их хранение, перемещение и утилизация требуют значительных материальных затрат и площадей. Выходом из сложившейся ситуации могло бы стать использование древесно-цементной пыли в качестве компонента смесей для производства строительных материалов.

Отходы производства ЦСП могут являться активным компонентом цементных смесей. Резервы гидратационной активности отходов определяются их составом: содержащийся в отходах ЦСП цемент и добавки можно частично активировать в процессе диспергирования смесей в шаровой вибровращательной мельнице. Суть процесса заключается в измельчении компонентов, в результате чего повышается удельная площадь частиц вяжущего (портландцемента), и как следствие образование активных центров и повышении реакционной способности вяжущего, и повышение прочности конечной продукции.

Для получения строительных материалов с использованием отходов производства ЦСП необходимы следующие компоненты: вяжущее – портландцемент, активный наполнитель – отходы производства ЦСП, заполнитель – кварцевый песок, вода, пластификатор.

Технология изготовления строительных материалов включает в себя следующие этапы: дозирование компонентов, перемешивание, активация в шаровой вибровращательной мельнице, затворение, формование изделий, набор прочности в естественных условиях, складирование [2].

Рассматривались несколько вариантов состава смеси с различным соотношением компонентов. Отношение комплексного вяжущего (отходы ЦСП и портландцемента) к заполнителю (кварцевому песку) было принято постоянным для всех вариантов – 1/3. Дозировка суперпластификатора С-3 – 1 % от массы цемента.

Полученные образцы были испытаны после 28 суток набора прочности на изгиб и осевое сжатие. Испытания проводились согласно ГОСТ 8462-85. Результаты испытаний представлены в табл. 1.

1. Результаты определения прочности на сжатие и изгиб образцов материалов с использованием отходов ЦСП

№ образца	Соотношение отходы/цемент, % (масс.)		Прочность образцов на сжатие, кгс/см ² (МПа)	Прочность образцов на изгиб, МПа
	Отходы ЦСП	цемент		
1	0	100	84,1 (8,41)	0,321
2	20	80	96 (9,6)	0,175
3	50	50	46,8 (4,68)	0,204
4	80	20	34,4 (3,44)	-
5	100	0	8,23 (0,823)	-



Рисунок 1 - Изменение прочности на сжатие образцов материалов в зависимости от соотношения массовой доли отходов и вяжущего

При введении в состав смеси 20 % отходов наблюдается повышение прочности с на 14 % по сравнению с образцами без отходов. Дальнейшее увеличение содержания отходов приводит к снижению прочности образцов по сравнению с эталоном, причем значения прочности при увеличении содержания отходов с 50 до 80 % уменьшается на 51 %. Подтверждением предположения о положительном влиянии механоактивации смесей на физико-механические свойства может служить результат определения прочности образца без цемента – 0,82 МПа.



Рисунок 2 - Изменение прочности при изгибе образцов материалов в зависимости от соотношения массовой доли отходов в вяжущем

Примерно те же закономерности наблюдаются при рассмотрении зависимости прочности на изгиб от содержания отходов ЦСП. Наблюдается снижение прочности при увеличении содержания отходов ЦСП, причем при замене 20 и 50 % вяжущего отходами прочности образцов примерно одинаковы, для них снижение прочности по сравнению с эталоном на 16 %.

Исходя из полученных результатов, можно предположить, что строительные материалы с использованием отходов ЦСП могут быть использованы для производства таких изделий как: мелкие стеновые блоки, крупноразмерные панели перегородок, звукоизоляционные изделия.

Экономический эффект производства строительных изделий с использованием отходов производства цементно-стружечных плит основывается на том, что при равных прочностных показателях изделий возможна существенная экономия вяжущего (в пределах 20... 30 %).

В ходе дальнейших исследований предполагается решить следующие задачи: уточнить соотношения компонентов, технологические режимы смешения и активации, обосновать необходимость введения новых добавок, получить материалы с заранее заданными свойствами.

Список литературы

1. Управление строительства и архитектуры Тамбовской области: [Электронный ресурс] Режим доступа <http://archit.tmbreg.ru/strojindustriya.html>

2. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие, Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 368 с.

УДК 691.33

67.09.45: Строительные материалы и изделия на основе полимеров

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ПОЛИМЕРБЕТОНОВ

Струлев С.А., ассист., wolk231184@mail.ru

Ярцев В.П., д-р техн. наук, проф., jarcev21@rambler.ru

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра «Конструкции зданий и сооружений»

В Тамбовской области ежегодно производится огромное количество твердых отходов, в том числе промышленного происхождения. В связи с этим остро стоит проблема разработки технологий, позволяющих утилизировать скопившиеся залежи отходов производств. Реализа-

ция данного направления играет важную роль для развития экономики рассматриваемого региона. Вторичное использование многотоннажных отходов позволит освободить земли, занятые отвалами, для использования в сельском хозяйстве или в качестве строительных площадок при комплексной застройке. Снижение нагрузки на окружающую среду способствует поддержанию имиджа Тамбовской области как экологически чистого региона и повышению её инвестиционной привлекательности. Всё это особенно важно в свете реализуемого на территории области проекта по обеспечению продовольственной безопасности Российской Федерации. В целом, оценивая выбранное направление исследований, можно сделать вывод о его своевременности, актуальности и важности для экономики Тамбовской области.

В данной работе оценивается возможность и целесообразность применения порошкообразных многотоннажных промышленных отходов в качестве наполнителей при производстве полимербетонов на основе терморезактивных смол. Для исследования были выбраны следующие виды отходов: фосфогипс - отходы производства минеральных удобрений (г. Уварово); асбофрикционные отходы - отходы производства резинотехнических изделий (г. Тамбов); бой стекла - отходы строительных производств и бытовые отходы (Тамбовская область); керамзитовая крошка - отходы производства керамзита (г. Тамбов); отходы полиэтилена - бытовые отходы (Тамбовская область). Введение отходов в полимербетон обусловлено высокой адгезионной способностью терморезактивных смол, составляющих матрицу композита, а также возможностью получения эффекта дисперсного упрочнения за счет структурирования жидкой фазы компаунда при протекании процессов полимеризации. Таким образом, введение порошкообразных отходов позволяет реализовать схему физико-химической модификации и получить новые полимерные композиты с повышенными эксплуатационными характеристиками.

Были проведены исследования по подбору оптимальных с точки зрения физико-механических свойств композита составов полимербетона с добавлением каждого из принятых видов отходов. При этом экспериментально отработана технология их утилизации и изготовления изделий с их использованием [1, 2]. Приготовление компаундов на основе эпоксидных смол с добавлением порошкообразных отходов требует предварительного подогрева полимерной составляющей в виду её высокой вязкости при комнатной температуре. При введении в состав компонентов высокой степени дисперсности было решено использовать принцип замещения: замены части песка на соответствующее количество наполнителя с большим значением удельной поверхности. Такой принцип принят для обеспечения достаточного смачивания жидкой фа-

зой наполнителя всех фракций высоконаполненного полимера. Также на практике отработаны и иные технологические параметры приготовления компаундов: порядок, интенсивность и продолжительность смешивания компонентов, особенности формования изделий, температура и продолжительность термообработки [1, 3]. Подбор составов на основе полиэфирного связующего отличается отсутствием необходимости в предварительном прогреве смолы из-за её меньшей вязкости [2]. Основные эксплуатационные характеристики полученных составов полимербетонов в сравнении с исходными приведены в таблице 1.

1. Основные эксплуатационные характеристики полимербетонов на полиэфирном связующем

Тип наполнителя и его концентрация, %	Прочность при сжатии, МПа	Прочность при изгибе, МПа	Водопоглощение через 2 часа, %	Твердость, МПа
Фосфогипс 6%	40,0	12,7	0,045	38,5
Асбофрикционные отходы 3%	39,9	12,5	0,03	38,6
Керамзитовая крошка 3%	37,4	11,0	0,04	-
Бой стекла 4%	41,5	13,2	0,035	39,0
Отходы полиэтилена 4%	39,0	11,5	0,04	-
Без введения отходов	37,3	10,9	0,05	35,0

Из таблицы видно, что введение в состав полимербетона отходов промышленного производства в целом приводит к повышению основных эксплуатационных параметров. В зависимости от концентраций и типа наполнителя происходит рост прочностных показателей при одноосном сжатии и поперечном изгибе, снижение величины водопоглощения [4, 5] повышение твердости и снижение плотности полимербетонов. В результате увеличения дисперсности наполнителя происходит упорядочивание структуры полимера, что приводит к переходу связующего в пленочное состояние и повышает прочность и жесткость матрицы полимербетона.

Для более полной оценки полученных составов было проведено их исследование с точки зрения термо-флуктуационной теории прочности и деформирования твердого тела. Данная теория позволяет прогнозировать основные параметры работоспособности материала (прочность, термостойкость и долговечность) в широком интервале эксплуатационных нагрузок и температур. Помимо этого, анализируя полученные в рамках исследования константы, входящие в уравнения долговечности,

можно косвенно судить о качестве и преобразованиях структуры материала, приведших к изменению прогнозируемых параметров. Анализируя полученные данные [1, 2] можно сделать вывод о повышении качества структуры, снижении влияния температурных воздействий на полимербетоны и повышении их долговечности.

В целом, по данной работе можно сделать вывод о целесообразности применения порошкообразных отходов промышленного производства при физико-химической модификации полимербетонов. Их применение приводит к росту эксплуатационных параметров полимербетонов, позволяет снизить их стоимость за счет введения дешевого компонента. Разработанная технология утилизации многотоннажных отходов позволит решить ряд экологических проблем Тамбовской области, а успешная промышленная реализация позволит распространить предлагаемые решения на территории с залежами подобных отходов.

Список литературы

1. Струлев, С.А. Влияние наполнителей из промышленных отходов на эксплуатационные свойства полимербетонов на основе эпоксидных и полиэфирных смол / С.А. Струлев, В.П. Ярцев // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. - Воронеж. 2013. №2 (30). с. 42 - 48.

2. Струлев, С.А. Полимербетоны на основе эпоксидной и полиэфирной смол с использованием асбофрикционных отходов / С.А. Струлев, В.П. Ярцев // Academia. Архитектура и строительство. - Москва: 2011. №3. с. 109 - 111.

3. Струлев, С.А. Влияние режима твердения на прочность полиэфирного полимербетона с добавлением отходов полиэтилена / С.А. Струлев, М.И. Говердовская // Приволжский научный вестник. - Ижевск: 2014. №7 (35). с. 35 - 38.

4. Струлев, С.А. К вопросу о водопоглощении полимербетона на основе полиэфирной смолы с добавлением отходов производства / С.А. Струлев, А.В. Соломатина // Приволжский научный вестник. - Ижевск: 2014. №2 (30). с. 63 - 65.

5. Гречанников, А.С. О влиянии порошкообразных отходов промышленного производства на водопоглощение полимербетонов на полиэфирном связующем / А.С. Гречанников, С.А. Струлев // Технология бетонов. - Москва: 2014. №6 (95). с. 28 - 29.

АНАЛИЗ РАБОТЫ УТЕПЛИТЕЛЕЙ В ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ КАРКАСНО-ЩИТОВЫХ ЗДАНИЙ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Струлев С.А., ассист., *wolk231184@mail.ru*

Ярцев В.П., д-р техн. наук, проф., *jarcev21@rambler.ru*

Крутько К.Н., магистрант, *kzis@nnn.tstu.ru*

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра «Конструкции зданий и сооружений»

В условиях современного строительства особое внимание уделяется биопозитивным технологиям, в том числе и вопросам энергосбережения. Одним из способов снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду является разработка ограждающих конструкций зданий и сооружений с утеплением, соответствующим всем современным требованиям, таким как: технологичность, экономичность, экологичность и долговечность. В Тамбовской области, как и в других регионах страны и за рубежом, широко применяется при малоэтажном строительстве каркасно-щитовая технология. Таким образом, решение задачи выбора оптимального утепления для зданий, выполненных по такой технологии, является актуальной прикладной задачей.

Для решения поставленной задачи было рассмотрено поведение различных утеплителей (экструзионный пенополистирол, беспрессовый пенополистирол, а также минеральная вата с ветрозащитой и без неё) в натуральных конструкциях в климатических условиях Тамбовской области. По каркасно-щитовой технологии было возведено экспериментальное здание с различными утеплителями в наружных стенах. Здание было оснащено отопительными и осветительными приборами, термодатчиками, установленными в наружные стены на различную глубину в характерных точках конструкции, термометрами, психрометрами и другим измерительным оборудованием [1]. В течение одного календарного года проводились наблюдения за температурно-влажностным режимом в теле утеплителей, метеорологические наблюдения, наблюдения за микроклиматом в помещении. Наряду с этим в лабораторных условиях были проведены исследования прочности, плотности, термо- и УФстойкости и долговечности рассматриваемых материалов. Анализ долговечности проводился на основе кинетической теории прочности и деформирования твердого тела [2].

Результаты проведенных исследований температурно- влажностного режима в ограждениях каркасно-щитового здания представлены на рис. 1.

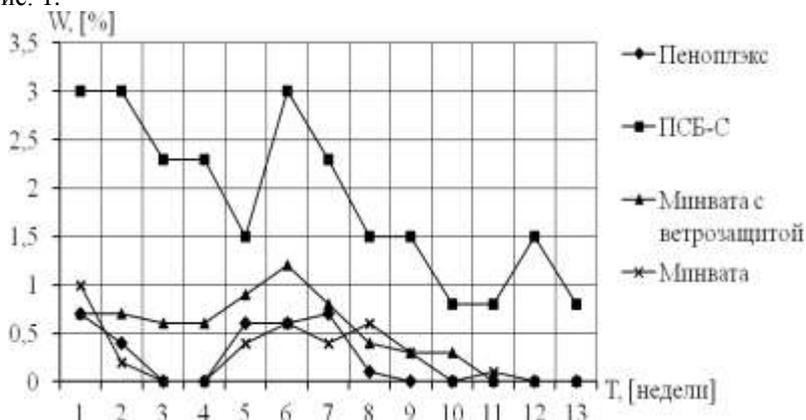


Рисунок 1 - Изменение влажности утеплителей стен при их эксплуатации в течение отопительного периода

Из рис. 1 видно, что характер изменения влажности рассматриваемых утеплителей практически одинаков и соотносится с изменением разности парциальных давлений водяного пара внутри и снаружи помещения за исследуемый период. Рост влажности материалов наблюдается в тех интервалах времени, в которых увеличивается разность парциальных давлений.

Для исследуемых теплоизоляционных материалов на начальном этапе наблюдений отмечается повышенное значение влажности, что является результатом монтажа ограждающих конструкций в зимних условиях. Последующее снижение влажности соответствует периоду испарения монтажной влаги при постоянном снижении разницы парциальных давлений.

За время наблюдений влажность утеплителей не превышала 3%. При этом максимальная влажность наблюдается у беспрессового пенополистирола, а минимальная у минераловатных плит без ветрозащитной пленки. Однако следует отметить, что в процессе эксплуатации минераловатных плит происходит потеря их массы за счет разрушения волокон и выделения их в воздух в виде пыли. В связи с этим результаты по влажности минераловатных плит несколько занижены [1]. Подобные графики получены и для всех периодов в течение рассматриваемого года.

По результатам лабораторных исследований механических свойств рассмотренных материалов и их анализа с точки зрения кинетической теории прочности были получены эмпирические константы, входящие в

уравнения долговечности и позволяющие прогнозировать основные параметры работоспособности в широком диапазоне эксплуатационных нагрузок и температур. Была проведена оценка долговечности рассматриваемых материалов в каркасно-щитовых конструкциях зданий, основываясь на полученных данных натуральных испытаний и лабораторных исследований.

По результатам всех проделанных исследований по приведенным показателям проведена оценка энергоэффективности и экономичности применения различных утеплителей в ограждающих конструкциях малоэтажных каркасно-щитовых зданий (табл. 1).

1. Техничко-экономические показатели при использовании различных утеплителей в ограждающих конструкциях здания

Вид утеплителя	Толщина утеплителя, мм	Q_h , кВтч	Q_h , кДж/(м ² ·°С·сут)	$Q_{h,уд}$, МДж/м ²	Стоимость электроэнергии на отопление, руб/м ² год.
Расчетные значения					
Минеральная вата	150	25,9	211,25	1014	837,56
ПЕНОПЛЭКС® 35	100	29,1	237,26	1138,9	940,69
ПЕНОПЛЭКС® 35*	100	26,0	211,78	1016,6	839,68
ПЕНОПЛЭКС® 35	150	21,8	177,5	852	703,75
ПСБ-35	100	37,0	302,26	1450,9	1198,40
ПСБ-35*	100	31,6	257,79	1237,4	1022,09
Фактические измерения					
- // -	- // -	41,6	339,56	1629,9	1346,29

* - с учетом коэффициента $k=0,3$ [3].

В целом, по данной работе можно сделать вывод, что использование экструзионного пенополистирола вместо минераловатных плит позволяет, при одинаковой толщине утеплителя, экономить на энергии для отопления 133,81 рубля с одного квадратного метра отапливаемой площади в год, что соответствует снижению расходов на 15%. Теплофизические свойства ПЕНОПЛЭКС® позволяют снизить толщину применяемых плит утеплителя на треть (со 150 до 100 мм), с сохранением уровня расходов на энергоносители и степени тепловой защиты здания.

За счет повышенной прочности и теплопроводности ПЕНОПЛЭКС значительно выигрывает по долговечности и энергоэффективности и обладает наименьшими общими затратами на эксплуатацию. Применение избыточного утепления (150 мм ПЕНОПЛЭКС) позволяет повысить общую экономическую эффективность за счет значительного снижения затрат на отопление здания. Такое решение не требует изменения общего конструктивного решения ограждающих панелей и модернизации производственных линий. Затраты при строительстве и эксплуатации

возрастают, но не превышают значений характерных для минеральной ваты, то есть такое решение также является эффективным. В свою очередь его применение приведет не только к экономии средств заказчика в длительной перспективе, но и к экономии энергоресурсов страны и, как следствие, к улучшению экологической ситуации.

Список литературы

1. Мамонтов, А.А. Анализ влажности различных утеплителей в ограждающих конструкциях здания при эксплуатации в отопительный период / А.А. Мамонтов, С.А. Струлев, В.П. Ярцев // *Academia. Архитектура и строительство*. - Москва: 2013. №4. с. 117 - 119.

2. Иванов, Д.В. Исследование долговечности и теплофизических характеристик экструзионного пенополистирола в строительстве / Д.В. Иванов, А.К. Андрианов, В.П. Ярцев // *Academia. Архитектура и строительство*. - Москва: 2009. №5. с. 559 - 560.

3. Ярцев, В.П. Оценка энергоэффективности ограждающих каркасно-щитовых конструкций с различными утеплителями за отопительный период / В.П. Ярцев, А.А. Мамонтов, С.А. Струлев // *Кровельные и изоляционные материалы*. - Москва: 2014. №1. с. 26-27.

УДК 691

67.09.55: Композиционные материалы

ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ НА СВОЙСТВА ДЕКОРАТИВНО-ЗАЩИТНЫХ ПЛИТ

Ярцев В.П., д-р техн. наук, проф., *kzis@nnn.tstu.ru*

Ерофеев А.В., аспирант, *AV.Erofeev@yandex.ru*

Овчаренко Е.А., магистрант, *eug.tambov@mail.ru*

**ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет,
кафедра «Конструкции зданий и сооружений»**

С 1-ого января 2000 года введены в действия новые требуемые значения сопротивления теплопередачи для зданий [1]. Таким образом, стало необходимым значительно повысить теплозащитные показатели новых и реконструируемых зданий за счет снижения теплопередачи в несколько раз. В настоящее время повышение теплозащитных свойств фасадов зданий достигается путем применения утеплителя. Известно, что большинство утеплителей имеют низкие эксплуатационные характеристики [2], поэтому возникает вопрос об их защите от внешних воздействий. На сегодняшний день для защиты утеплителей от действия внешних неблагоприятных факторов применяются различные фасадные

облицовочные материалы. Одним из таких материалов является декоративно-защитные плиты [3].

После моделирования атмосферных воздействий и дальнейшем испытании на прочность при поперечном изгибе наблюдалось различное поведение материала. Остаточные прочности декоративно-защитных плит после различных воздействий приведены в табл. 1.

1. Остаточная прочность декоративно-защитных плит на основе фанеры после атмосферных воздействий

Вид атмосферного воздействия	Остаточная прочность декоративно-защитной плиты на основе фанеры со связующим изполиэфирной / эпоксидной смолы, %			
	50 ч (5 ц)	100 ч (10 ц)	150 ч (15 ц)	200 ч (20 ц)
Замораживание-оттаивание	58,2/51,7	62,1/51,9	42,9/32,4	38,7/29,1
Тепловое старение	125,1/114,8	132,7/123,5	123,4/115,4	113,7/105,3
УФ-старение	127,8/114,0	130,7/115,5	128,9/114,0	115,6/107,1

Исходя из данных, приведенных в табл. 1 можно утверждать, что прочность материала при поперечном изгибе после циклов попеременного замораживания-оттаивания значительно уменьшилась, а после ультрафиолетового и теплового старения материал слегка несущественно упрочнилась. Также можно отметить, что остаточная прочность декоративно-защитных плит со связующим из эпоксидной смолы после длительных воздействий в среднем на 8 % ниже чем у декоративно-защитных плит со связующим из полиэфирной смолы.

Причиной разрушения декоративно-защитных плит при многократном замораживании-оттаивании является расширение замерзшей воды, содержащейся в порах материала. Кроме того, следует отметить, что уже после 20 циклов замораживания-оттаивания вместо хрупкого разрушения происходит сплющивание образцов.

Заметное увеличение прочности образцов в начальный период теплового и ультрафиолетового старения, по-видимому, объясняется процессом доотверждения смолы под действием повышенных температур и ультрафиолетового облучения. Затем происходит процесс деструкции связующего под действием высоких температур, поэтому прочность начинает постепенно снижаться.

Наиболее интенсивно процесс поглощения влаги плитами происходит в первые 120 минут. Уже к 10 часам испытания процесс протекает менее интенсивно и стабилизируется, а поглощение проходит практически по линейной зависимости. Максимальное водопоглощение плит со

связующим из полиэфирной смолы составило 44 % после 5 циклов замораживания-оттаивания, 48 % - после 10 циклов, 51 % - после 15 циклов и 58 % - после 20 циклов. Максимальное водопоглощение плит со связующим из эпоксидной смолы составило 47 % после 5 циклов замораживания-оттаивания, 49 % - после 10 циклов, 51 % - после 15 циклов, 54 % - после 20 циклов.

С увеличением количества циклов замораживания-оттаивания увеличивается и водопоглощение материала. Это можно объяснить тем, что адсорбированная в порах вода замерзает, и расширяясь создает внутренние микрповреждения в материале, в которых в последствии скапливается дополнительная влага.

Процесс водопоглощения плит на основе фанеры со связующим из полиэфирной и эпоксидной смол после теплового старения и УФ-облучения проходит по таким же зависимостям.

Максимальное водопоглощение образцов с полиэфирной смолой к 24 часам испытания составило 49 % после 50 часов теплового старения, 55 % - после 100 часов, 52 % - после 150 часов, 57 % - после 200 часов.

Максимальное водопоглощение образцов с эпоксидной смолой к 24 часам испытания составило 49 % после 50 часов теплового старения, 53 % - после 100 часов, 50 % - после 150 часов, 56 % - после 200 часов.

С увеличением времени теплового старения увеличивается и водопоглощение плит. В твердых телах при нагревании атомы начинают с большей амплитудой колебаться вокруг своего среднего положения в кристаллической решетке, и им требуется больше свободного пространства. В результате тело расширяется. Чем длительнее процесс теплового старения, тем больше в образце создается свободного пространства, которое впоследствии заполняется влагой. Характер зависимостей для декоративно-защитных плит на идентичной основе с различными видами связующего одинаков, а значит вид связующего не оказывает существенного влияния на поглощение плит после теплового старения.

Максимальное водопоглощение образцов с полиэфирной смолой после 24 часов испытания составляет 44% после 50 часов УФ-облучения, 46 % - после 100 часов, 48 % - после 150 часов, 52 % - после 200 часов.

Максимальное водопоглощение образцов с эпоксидной смолой после 24 часов испытания составляет 46 % после 50 часов УФ-облучения, 48 % - после 100 часов, 52% - после 150 часов, 54 % - после 200 часов.

С увеличением часов УФ-старения происходит увеличение поглощение влаги материалом. Это объясняется неблагоприятным воздействием УФ-облучения на полимерные материалы. Поглощение УФ приводит к разрушению полимерной цепи и потере прочности в ряде точек структуры. С ростом времени воздействия скорость разрушения поли-

мерных связей увеличивается, создавая дополнительное пространство для последующего накопления в нем избыточной влаги при замачивании.

Процесс набухания декоративно-защитных плит после климатических воздействий проходит по аналогичной зависимости. Наиболее интенсивно он проходит в первые 120 минут, а затем стабилизируется.

Максимальное набухание после циклов замораживания-оттаивания составляет в среднем 11 %, после теплового старения – 13-13,2 %, после УФ-облучения – 12-12,7 %.

С увеличением времени действия климатического воздействия увеличивается и набухание плит. Увеличение линейных размеров происходит за счет тех же процессов, что приведены при описании водопоглощения плит после климатических воздействий.

Список литературы

1. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. М.: Госстрой России, ФГУ ЦПП, 2004

2. Романенков И.Г. Пособие по физико-механическим характеристикам строительных пенопластов и сотовых / И.Г. Романенков, К.В. Панферов и др. – М.: Стройиздат, 1977 г. – 289 с.

3. Ерофеев А.В. Декоративные плиты. Новый вид облицовки: Монография / Германия LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. 85 с.

УДК 691.175

67.09.45: Строительные материалы и изделия на основе полимеров

ПРОПИТКА БЕСПРЕССОВОГО ПЕНОПОЛИСТИРОЛА КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Ярцев В.П., д-р техн. наук, проф., *kzis@nnn.tstu.ru*

Мамонтов А.А., аспирант, ассист., *kardinal61@mail.ru*

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»,
кафедра «Конструкции зданий и сооружений»

Механические свойства беспрессового пенополистирола определяются прочностью суспензионного полистирола, на основе которого он вырабатывается, а также структурой, образованной спекшимися мелкозернистыми гранулами. Характер разрушения образцов пенопласта, испытанных растяжением и изгибом, свидетельствует о том, что материал разрушается по межгранульным поверхностям вследствие низкой прочности спекания гранул [1, 2]. Повышение адгезии гранул путем увели-

чения площади их контакта представляет новые возможности по упрочнению беспрессового пенополистирола.

С учетом вышесказанного проводились исследования по модификации беспрессового пенополистирола ПСБ-С 35 путем его пропитки акриловыми эмульсиями «Акратам AS 02.1» и «Акратам AS 03.1» (ТУ 2241-315-05800142-2008), применяемыми в качестве связующего при производстве водных лакокрасочных материалов. При этом исходили из того, что пропиточная жидкость, заполняя межгранульные пустоты с последующим отверждением, увеличит сцепление гранул друг с другом, не нарушая их структуры.

Модифицирование пенополистирола производилось по аналогии с древесиной [3]. Пропитка осуществлялась выдержкой образцов ПСБ-С35 в емкостях с эмульсиями в течение заданного времени с последующей сушкой при комнатной температуре. На рис. 1 показана динамика поглощения эмульсий одной серией образцов пенополистирола.

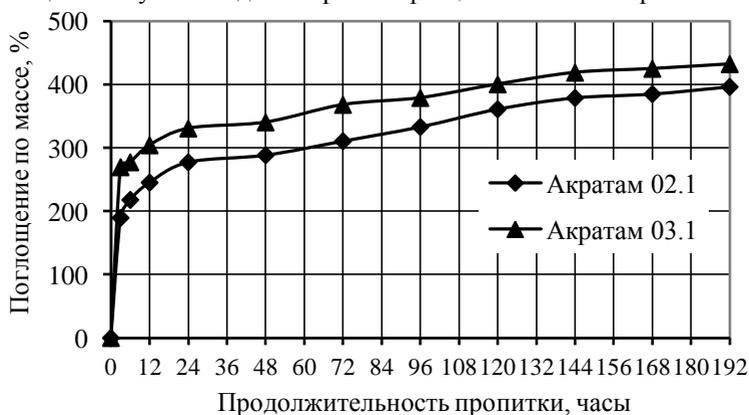


Рисунок 1 - Зависимость величины поглощения образцов ПСБ – С 35 от продолжительности пропитки

Из рис. 1 видно, что прирост массы происходит интенсивно только первые 24 часа, затем процесс замедляется. При этом поглощение эмульсии AS 03.1 составило 330 %, а эмульсии AS 02.1 – 280 %, что объясняется их различной вязкостью. Следует отметить, что испытания, проводимые для нескольких серий образцов, отличающихся продолжительностью пропитки, характеризуются некоторым разбросом величины поглощения. Это связано с изменением пористости пенополистирола в пределах плиты, что необходимо учитывать при его пропитывании.

Для оценки влияния модификации на механические свойства пенопласта проводились испытания поперечным изгибом, сжатием до 10 % деформации и пенетрацией серий образцов ПСБ – С 35, отличающихся

продолжительностью пропитки. После выдержки в эмульсиях образцы высушивались в течение 7 суток при комнатной температуре. Графическая интерпретация результатов эксперимента представлена на рис. 2.

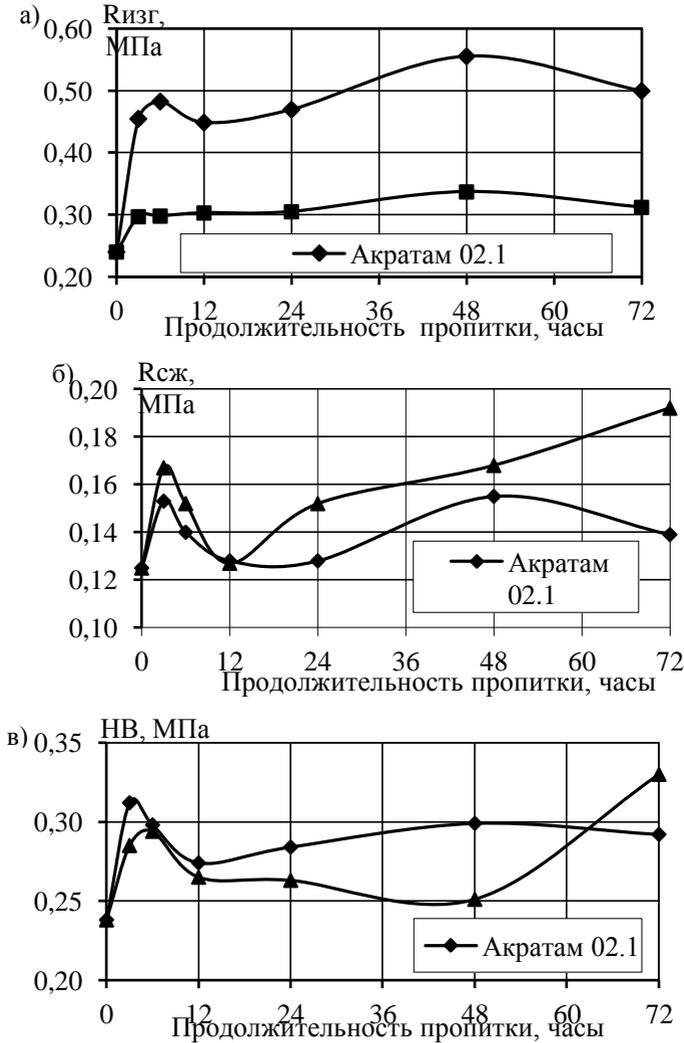


Рисунок 2 - Влияние продолжительности пропитки образцов ПСБ – С 35 на прочность при поперечном изгибе Ризг (а), сжатии до 10% деформации Рсж (б) и пенетрации НВ (в)

Из рис. 2 видно, что модифицированный пенополистирол обладает повышенными прочностными характеристиками. Оптимальная продолжительность пропитки составляет от 3 до 6 часов для обеих эмульсий. При этом на прочность при поперечном изгибе (рис. 2а) и твердость пенопласта (рис. 2б) большее влияние оказывает «Акратам AS 02.1», увеличивая эти показатели в 2 и 1,5 раза соответственно. Вместе с тем, прочность при сжатии пенополистирола, пропитанного «Акратам AS 03.1» возросла в 1,3 раза. Увеличение продолжительности пропитки до 48 и 72 часов приводит к незначительному росту, а в некоторых случаях и снижению, механических характеристик. Объяснением этому, вероятно, служит недостаточная длительность сушки образцов, а также их различная пористость.

Таким образом, проведенные исследования показали, что пропитка беспрессового пенополистирола является перспективным способом его модификации, позволяющим улучшать механические свойства пенопласта. Благодаря этому строительные конструкции с его применением будут достаточно прочными и предельно легкими.

Список литературы

1. Годилов, П.В. Беспрессовые пенопласты в строительных конструкциях / П.В. Годилов, В.В. Патуроев, И.Г. Романенков. - М.: Стройиздат, 1969. – 173 с.
2. Ярцев, В.П. Влияние технологических и конструктивных факторов на долговечность пенополистирола / В.П. Ярцев, О.А. Киселева, А.А. Мамонтов, С.А. Мамонтов // Academia. Архитектура и строительство. - 2013. - № 2. - С. 112-116.
3. Плотникова, Е.Е. Влияние технологического режима пропитки на механические свойства древесины / Е.Е. Плотникова, М.А. Сашин, О.А. Киселева, В.П. Ярцев // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2008. - № 1. - С. 13.

РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

УДК 624:69

67.13.51: Технология строительно-монтажных работ. Работы по ремонту, восстановлению и реконструкции зданий и сооружений

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОПОРНОГО ЖИЛОГО ФОНДА ПРОВИНЦИАЛЬНЫХ ГОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ Г.ТАМБОВА

Аленичева Е.В., канд. пед. наук, доц.

Гиясова И.В., канд. экон. наук, доц.

Кожухина О.Н., канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Городское строительство и автомобильные дороги",
gsiad@mail.tambov.ru

В настоящее время около 72% населения России проживает в больших и малых городах и поселках городского типа. При этом положение в сфере ЖКХ городов достаточно сложное. На конец 2011г. в России официально были признаны аварийными 16 млн. м² жилой площади, в том числе 10 млн. – в многоквартирных домах. К 2013г. это число выросло – на апрельском совещании в Элисте по вопросам переселения граждан из аварийного жилья президент России В.В. Путин признал, что официально аварийным жильём являются 0,5% многоквартирных домов или около 13,1 млн. м² жилья.

Помимо проблем, связанных с наличием ветхого и аварийного жилого фонда, следует отметить, что по данным социологических исследований 61 % российских семей по различным причинам не удовлетворены имеющимися жилищными условиями. Для разрешения данной ситуации требуется увеличить жилищный фонд страны на 46%, что потребует колоссальных экономических затрат.

Наблюдается общемировая тенденция к возрастанию доли городского населения. Ускоренно раздвигаются границы крупных городов, застраиваются бывшие пригороды, опоясывающие кольцами шириной до 100 км многие города Северной и Южной Америки, Австралии и других плотно заселенных регионов мира. Подобный процесс расширения городских территорий характерен и для многих российских городов. Так, например градостроительная перспектива г.Тамбова, являющегося типичным представителем областного центра Центрального Черноземья, принятая в 2012 г., предусматривает увеличение территории города вдвое (на 4,5 тыс. га площади) за счет земель северной части пригородной территории. Этот шаг, по мнению главы администрации

Тамбовской области О.И. Бетина, позволит создать условия для проживания более 200 тыс. человек. Такой подход, наряду с определенной нехваткой свободных городских земель, объясняется экономическими факторами: высокой стоимостью земли в центральной части города, и как следствие, высокой стоимостью 1м² жилья; необходимостью сноса существующей застройки с отселением жильцов, большая часть из которых на настоящий момент является собственниками жилья; необходимостью сохранения исторического облика застройки и пр.

Между тем, в мировой практике следствием постоянного дефицита площадей явилось значительное изменение структуры городского строительства. Повсеместно наблюдается снижение доли нового строительства и увеличение доли реконструкции. Так, в США и Японии рост инвестиций в новое строительство увеличивается ежегодно на 0,9 %, а в реконструкцию — на 5-10 %. Таким образом, можно констатировать необходимость существенных изменений, касающихся градостроительной политики и предусматривающих преобладание реконструкционных мероприятий над новым строительством. Такой подход позволит улучшить состояние имеющегося жилого фонда, обеспечив при этом определенную экономию денежных средств.

Между тем, относительная новизна проблемы, несформированность концепции, связанной с преобладанием доли реконструкции над новым строительством, породили определенные проблемы. Одна из них заключается в отсутствии убедительных экономических стимулов при осуществлении работ, связанных с реконструкцией. Осуществление реконструктивных работ в стесненных условиях городской среды крайне затруднительно из-за отсутствия соответствующих методических и технологических наработок. Существуют и другие сложности. Например, проблема мониторинга состояния окружающей застройки в зоне ведения работ, связанных с реконструкцией и капитальным ремонтом. Актуальны проблемы, связанные с организацией авторского и технического надзора за выполнением работ по реконструкции. Однако, ситуация в области реконструкции и капитального ремонта требует более радикальных изменений, причем не просто фиксирования и признания новых тенденций и реалий времени, но, прежде всего, изменения самой концепции в области градостроительства.

Так, например тенденция ориентации на типовую районную застройку городов изменилась на тенденцию повышения плотности застройки исторически сложившихся районов жилыми домами индивидуального проектирования. В этих условиях возник ряд новых градостроительных задач:

- обеспечение комплексной реконструкции районов в условиях исторически сложившейся застройки;

- уплотнение застройки с доведением ее до существующих норм градостроения;
- осуществление потоков реконструкции жилых домов таким способом, чтобы обеспечить важную социальную задачу
- адресное переселение семей из домов, подлежащих реконструкции или сносу в дома, которые возводятся в данном микрорайоне в процессе комплексной волновой реконструкции.

Хотелось бы подробнее остановиться на проблеме, связанной с нарастающим износом зданий первых массовых серий, так называемых «хрущевок».

Здания массовых серий индустриального домостроения начали возводиться в нашей стране с конца 50-х годов XX века. На настоящий момент жилые здания первых массовых серий перестали удовлетворять современным требованиям по теплозащите и качеству планировки расположенных в зданиях квартир из-за наличия в них проходных комнат, малогабаритных кухонь, коридоров и совмещенных санузлов. Морально устарело инженерное оборудование и прежде всего внутридомовая электропроводка, сечение которой недостаточно для подключения современной бытовой техники, а также вводно-распределительные устройства и тепловые пункты из-за отсутствия в них современных приборов учета и средств автоматики. Однако подавляющее большинство таких зданий имеют существенный запас по прочности, позволяющий осуществлять надстройку 1-2 этажей даже без усиления конструкций, невзирая на их средний износ около 40 %.

В Москве, Санкт-Петербурге и других крупных городах проблема «хрущевок» возникла уже давно. По оценкам экспертов, большинство столичных зданий первых массовых серий придет в негодность к 2025 году. Были сделаны попытки их реконструировать, однако, экономическая оценка проекта выявила убыточность реконструктивных мероприятий, объясняющуюся чрезвычайно высокой стоимостью земельных участков в столичном регионе, для окупаемости которой целесообразно заменить низкоэтажную застройку на высотную. Снос пятиэтажек нескольких наиболее устаревших серий начался в Москве еще в середине 1990-х годов. Необходимо было снести 1 772 здания. В середине 2011г. под снос оставались 413 объектов. Сейчас эта проблема практически решена.

Снос «хрущевок», по примеру Москвы и Санкт-Петербурга, в провинциальных городах страны на фоне ограниченных возможностей привлечения частных инвестиций, относительно невысокой стоимости земельных участков и наличия в застройке городов существенной доли ветхой малоэтажной застройки представляется экономически неоправданным. В качестве одного из возможных способов решения данной

проблемы может быть реконструкция жилых зданий первых массовых серий под недвижимость арендного назначения.

Идея создания доступного арендного жилья не нова. Первые доходные дома появились в Европе еще в начале XVII в. Российские доходные дома, впервые появившиеся на территории крупнейших городов империи в XVIII в., уже через пятьдесят лет получили грандиозную популярность. К началу революции в России насчитывалось более шестисот тысяч доходных домов, основная часть которых находилась в Москве, Санкт-Петербурге, Минске, Одессе, Киеве и Гомеле. В Тамбове в начале XX в. в связи со значительным увеличением численности городского населения большие доходы стала приносить аренда жилья. Доходных жилых домов, сдаваемых комнатами, квартирами и даже целыми зданиями строилось особенно много. Они предназначались для различных групп населения и, соответственно, имели разные уровни комфорта. Среди доходных домов Тамбова есть немало прекрасных образцов, не уступающих столичным аналогам.

В настоящее время идея создания доходных домов переживает второе рождение. Как заявил министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ М.А. Мень, Госдума обсудит закон о доступной аренде в самое ближайшее время. По новому закону, застройщикам, которые предложат на аукционах более низкие ставки найма жилья, будут без торгов предоставлять земельные участки для строительства, или поддержат иначе, в том числе долгосрочным финансированием от агентств по ипотечному жилищному кредитованию (АИЖК). Арендные дома смогут строить субъекты РФ, муниципалитеты и частные застройщики. Всего, за последние два года в разных регионах России было введено в эксплуатацию 608 тыс. м² (порядка 10 тыс. квартир) арендного жилья.

Данные социологического опроса, проведенного в рамках ряда магистерских работ, выполненных на кафедре «Городское строительство и автомобильные дороги» ТГТУ свидетельствуют: 60 % респондентов не довольны своими жилищными условиями; 23,3 % респондентов готовы улучшить свои жилищные условия путем аренды; 52,3 % респондентов предпочли бы снимать жилье у государственной компании; населением выражены предпочтения по долгосрочной аренде (71 % опрошенных); наиболее востребованными являются одно- и двухкомнатные квартиры; в Тамбовской области необходимо создать цивилизованный рынок арендного жилья (91 % опрошенных).

Между тем в г.Тамбове современных «доходных» домов не существует и их создание пока не планируется. Однако Тамбовская городская Дума решением №389 от 30.05.2007 утвердила муниципальную адресную программу сноса и реконструкции многоквартирных домов в центральной части города Тамбова на период 2007-2017 г.г. Основной целью программы является снос и реконструкция ветхих жилых домов,

расселение жителей, проживающих в ветхом жилом фонде города Тамбова. Несмотря на ряд вопросов, связанных с экономическим обоснованием эффективности инвестиций, представляется целесообразным расширение этой программы и включение в ее состав мероприятий по реконструкции жилых зданий первых массовых серий под доходные дома.

УДК 624.05

67.13.51: Технология строительного-монтажных работ. Работы по ремонту, восстановлению и реконструкции зданий и сооружений

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Кожухина О.Н., канд. техн. наук, доц.

Любимова Т.И., канд. техн. наук, доц.

Аленичева Е.В., канд. пед. наук, доц.

ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет",
кафедра "Городское строительство и автомобильные дороги",
gsiad@mail.tambov.ru

Жилые дома массовых серий постройки 50-70-х годов XX века занимают особое место в планах малых городов, в том числе и города Тамбова. Такими домами сформированы отдельные массивы сложившихся районов города, которые имеют видимые достоинства в виде хорошей обеспеченности транспортом, достаточно близкое расположение к историческому центру города, обжитость территории по обслуживанию и озеленению, а также соразмерность пространства и застройки. Жилой фонд массивов в основном составляют панельные пятиэтажные дома серии 1-515, кирпичные – серии 1-511, 1-447, которые, несмотря на убогий внешний вид, примитивность композиции застройки и планировки малометражных квартир имеют перечисленные выше достоинства. Отсутствие капитального ремонта за длительный (до 50 лет) период эксплуатации "хрущевок" и наличие трещин в стенах, течи, разрушенные козырьки над входами, создают впечатление о ветхости жилого фонда. Но результаты обследования оценивают техническое состояние зданий массовых серий как позволяющее проведение реконструкции, т.к. большинство конструкций домов этих серий находится в хорошем состоянии. Средний физический износ фундаментов составляет 20 %; стен - 30 %; перекрытий - 30 %; оконных и дверных блоков - 50 %.

Процессу реконструкции должен предшествовать этап систематизации и классификации жилых зданий на основе инвентаризации, идентификации, технического обследования конструктивных элементов для формирования групп домов по физическому и моральному износу, ус-

ловиям и продолжительности эксплуатации для выбора вида реконструкции.

Реконструкция может производиться следующими видами:

- простое воспроизводство эксплуатационных свойств реконструируемого жилья;

- модернизация (улучшение) эксплуатационных свойств реконструируемого жилья;

- замена конструкций и инженерного оборудования на аналогичные;

- с применением новых технических решений, технологий, конструкций и материалов;

- расширенное воспроизводство эксплуатационных характеристик конструктивных элементов и эксплуатационных свойств жилья, с применением технических решений, позволяющих увеличить жилую площадь и комфортность жилья;

- новое строительство на месте сноса ветхого жилья и градостроительство на новой технической основе.

Проведение реконструкции с надстройкой нескольких этажей и пристройкой объектов (лифтовых шахт, мусоропроводов, блок-секций) позволит получить наибольший экономический и социальный эффект за счет сохранения существующего жилого фонда с повышением его эксплуатационной надежности, получения дополнительной жилой площади и уплотнение застройки, сокращения энергопотребления при утеплении ограждающих конструкций и модернизации систем инженерного и контрольно-измерительного оборудования. Выбор организационной и строительной систем поточной реконструкции жилищ должен производиться на сравнительных характеристиках используемых материалов, конструкций, орудий труда, квалификацией рабочих и ИТР. Однако выполнение реконструкции в отдельно стоящем здании в условиях сложившейся застройки не позволит производить работы прогрессивными методами с использованием оптимальных инженерных решений и современных методов организации производства. Поэтому в условиях России предпочтительнее проведение реконструкции групповыми методами, т.е. микрорайонами. При таком решении в стоимость реконструкции будут включены единые для всех видов строительства расходы на замену внутриквартальных инженерных сетей, благоустройство, озеленение и проектно-изыскательские работы. Реконструкция, таким образом является сложным и масштабным мероприятием требующим значительных инвестиций. Но в настоящее время, после проведения приватизации, большая часть жилья является частной собственностью, а население как коллективный владелец зданий не имеет средств на реконструкцию.

Коллегией Минстроя России совместно с Департаментом архитектуры еще в 1996 году разрабатывалась подпрограмма "Реконструкция и

модернизация жилых зданий, в том числе первых массовых серий" в составе Государственной целевой программы "Жилище", направленная на проведение экспериментальных работ в нескольких базовых городах. Но в ней не уделялось должного внимания к формированию источников финансирования. Для строительных и инвестиционных фирм не были сформированы экономические стимулы проведения работ. Поэтому необходимо выработать системный подход к инвестированию реконструкции с определением оптимального сочетания государственных и внебюджетных форм финансирования. Создание внебюджетных жилищных фондов возможно позволило бы обеспечить финансирование и ускорить разработку территориальных программ по реконструкции и модернизации жилых домов массовых серий.

Более актуальной и простой по сравнению с реконструкцией в данный момент является задача по проведению капитального ремонта жилья постройки 50-70-х годов XX века. Капитальный ремонт должен подразумевать комплексное решение, включающее утепление ограждающих конструкций, замену протекающих и "холодных" плоских крыш скатными конструкциями, установку энергосберегающих окон, а также приведение инженерных коммуникаций в соответствие с современными требованиями с установкой приборов регулирования и учета ресурсов.

За счет мер по утеплению ограждающих конструкций жилых домов и с заменой старых деревянных окон на металлопластиковые с двойным стеклопакетом можно сэкономить 35-40 % топлива. Утепление фасадов кроме сокращения расходов на эксплуатацию жилого дома и улучшения архитектурного облика города повышает комфортность проживания в квартирах, что является составляющей качества жизни.

Для принятия конструктивных и технологических решений по дополнительному утеплению ограждений необходимо провести их теплотехнические обследования с одновременной оценкой состояния фасадных поверхностей, их прочности, ровности, наличия трещин.

Классификации систем наружного утепления стен зданий, применяемые в настоящее время, подразделяют на сплошные слоистые системы утепления с оштукатуриванием фасадов (облицовкой кирпичом, другими мелкоштучными материалами) или слоистые системы утепления с воздушным зазором и защитно-декоративным экраном, получившие название «вентилируемый фасад».

Проведение капитального ремонта с необходимым усилением конструкций здания обеспечат безопасность проживания и, в целом, повысят эксплуатационную надежность жилого дома. Более того, несоблюдение сроков капитального ремонта на 7-10 лет приводит к резкому росту физического износа зданий и соответственно к увеличению стоимости проведения ремонта в 2,5 раза. Поэтому для организации производства работ по капитальному ремонту жилых зданий необходимо принятие региональных программ, направленных на повышения качества жи-

ля и приведения его к мировым стандартам. В Тамбовской области Закон №309-З "Об организации проведения капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Тамбовской области", который устанавливает правовые и организационные основы своевременного проведения капитального ремонта в многоквартирных домах, регулирует порядок накопления, учета и целевого использования денежных средств, предназначенных для проведения капитального ремонта был принят 23.07.2013 году. Реализация региональной программы капитального ремонта, сформированная на 30 лет обеспечит снижение объемов выбытия жилья по ветхости, снижение расходов потребления и потерь энергоресурсов, повышение комфорта квартир и архитектурного качества застройки.

УДК 69.059.64

67.01.94: Охрана окружающей среды

ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЩЕНИЯ СО СТРОИТЕЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ ВЕТХОГО И АВАРИЙНО ОПАСНОГО ЖИЛОГО ФОНДА

Псарева М.И., аспирант, *marinapsareva3004@gmail.com*

Бакаева Н.В., д-р техн. наук., доц.

ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск,
кафедра «Уникальные здания и сооружения»

Образование непрерывно возрастающего количества отходов является проблемой большинства современных городов, так как связано с необходимостью создания благоприятных условий жизнедеятельности населения, обеспечения экологической безопасности городского хозяйства, санитарной очисткой территории городов, охраной окружающей среды и ресурсосбережением. На сегодняшний день около 90 % отходов составляет строительный мусор, в частности это отходы, полученные в ходе демонтажа ветхого и аварийно опасного жилья. После сноса строений остается, так называемый, бетонный или кирпичный бой, а также твердый строительный мусор разных классов опасности. Поэтому вопрос о правильной утилизации и обращении со строительными отходами в целом становится все более актуальным.

С этой целью целесообразно рассмотреть возможные технологии обращения со строительными отходами, образующимися в результате демонтажа, реконструкции и обустройства действующих объектов промышленной и гражданской инфраструктуры не только с позиции охраны окружающей среды, но и с точки зрения экономической выгоды.

В настоящее время в городе Курске около 500 жилых домов признаны непригодными для постоянного проживания, являются ветхими и

аварийными. В основном, это дома до 1917 года постройки, выполненные из местных строительных материалов и дерева, нормативные сроки службы которых составляют от 30 до 60 лет [1]. Такие дома подлежат дополнительному обследованию на предмет сноса или реконструкции. В результате это приводит к образованию сверхнормативных твердых строительных отходов, утилизация и захоронение которых на полигонах требует новых площадей, а их зачастую в местах проведения данных работ не хватает. Решением этой задачи может послужить переработка конструкций и материалов демонтируемых зданий (бетона, асфальтобетона, железобетонных конструкций, кирпича и арматуры) для повторного использования в строительстве, дорожном хозяйстве и благоустройстве территорий.

Вторичная переработка строительных отходов позволит сэкономить ресурсы и избежать чрезмерного загрязнения окружающей среды. С этих позиций, вторичная переработка и надлежащая утилизация отходов строительства в скором времени могла бы стать обязательным требованием при демонтаже различных строительных конструкций, зданий и сооружений.

Следует отметить, что вторичное сырье – это далеко не полноценный строительный материал. Стоимость его очень низкая, область применения ограничена. Однако такой строительный мусор, как железобетон, асфальт, кирпич, резина, стекло, вполне можно применить для создания новых строительных материалов. Так, после сноса некоторых ветхих зданий и сооружений остается большое количество железобетона. Его можно отсортировать при помощи специальной техники, измельчить и переработать прямо на месте при помощи дробильных установок.

Существуют статические (раскалывание, дробление, резка и расширение) и динамические (ударное, вибрационное, взрывные) методы разрушения железобетона. В настоящее время наибольшие результаты достигнуты в совершенствовании технологии разрушения строительных конструкций ударными методами, раскалыванием, резкой, дроблением и расширением.

Полученный в ходе дробления строительных конструкций щебень используют на стройках при засыпке котлованов, которые остаются после снесенного здания. Вторичный щебень можно использовать при устройстве подстилающего слоя подъездных и малонапряженных дорог, фундаментов под складские, производственные помещения и небольшие механизмы, устройства основания или покрытия пешеходных дорожек, автостоянок, прогулочных аллей, откосов вдоль рек и каналов, приготовления бетона, используемого для устройства покрытий внутренних площадок гаражей и сельских дорог, в заводском производстве бетонных и железобетонных изделий прочностью до 30 МПа. Асфальт после термической переработки заново можно использовать при строительстве дорог.

Принимая во внимание отечественный опыт по разборке большого количества аварийных и ветхих зданий, в качестве основных задач по выбору технологического оборудования для переработки строительных отходов с получением товарных строительных материалов, необходимо определить следующие направления в исследованиях этой проблемы:

- изучение состава исходного сырья с целью прогнозирования возможных направлений его использования, т.к. утилизация твердых отходов и любого строительного мусора требует, прежде всего, сортировки по типу;

- анализ технологий переработки различных видов вторичного строительного сырья с минимальным количеством отходов и разработка рекомендаций с последующим применением безотходных технологий;

- применение особых условий функционирования перерабатывающих комплексов на специальных полигонах (площадках) твердых строительных отходов и научное обоснование мест накопления и захоронения отходов;

- установление экономически обоснованных областей применения различных технологических схем переработки строительных отходов.

В научных исследованиях последних лет этой проблемой занимаются многие ученые. Решаются задачи оценки и выбора экологически эффективной и энергетически экономичной системы обращения с твердыми отходами потребления на городских территориях [2]. Тем не менее, необходимо продолжить исследования по переработке строительных отходов и извлечению из них ценных материалов с целью их вторичного использования с точки зрения экономической выгоды.

Список литературы

1. Об утверждении городской целевой программы "Переселение жителей города Курска из ветхого и аварийного жилищного фонда", <http://docs.cntd.ru/document/908001686>.

2. Парамонова О.Н. Разработка методики оценки и выбора экологически эффективной и энергетически экономичной системы обращения с твердыми отходами потребления на городских территориях: автореф. дис. к.т.н.:– Волгоград, 2014.

ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378.147.227

68: Сельское и лесное хозяйство

68.01.33: Терминология. Справочная литература

ОПЫТ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ "АГРОИНЖЕНЕРИЯ"

Капустин В.П., д-р техн. наук, проф., *msh@nnn.tstu.ru*
Корчагина О.А., канд. хим. наук, доц., декан факультета "Магистратура", *magistr@admin.tstu.ru*
Зазуля А.Н., д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой, *msh@nnn.tstu.ru*
Ведищев С.М., канд. техн. наук, доц., *serg666_65@mail.ru*
Прохоров А.В., канд. техн. наук, доц., *pav1981@bk.ru*
ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет",
кафедра "Агроинженерия"

Исходя из концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (распоряжение правительства РФ от 17 ноября 2008 года №1662-Р) инновационный путь развития экономики России требует подготовки конкурентоспособных высококвалифицированных кадров.

Приоритет в разработке новейших материалов, техники и технологий принадлежит в основном исследователям – ученым нашей и других стран. Производство конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции базируется на использовании высокорентабельных машинных технологий. Важнейшим фактором успешного создания и реализации таких технологий является наличие в стране высококвалифицированных специалистов сельскохозяйственного профиля, научных и педагогических кадров [1, 2]. И первой ступенью на пути к занятиям наукой является получение ученой степени – магистр, по завершении и защиты магистерской диссертации.

Магистр – это квалификация (степень) выпускника магистратуры, который на основе квалификации бакалавра или специалиста получил углубленные специальные знания, умения и навыки инновационного характера.

В целях подготовки кадров для научных учреждений, высших учебных заведений, наукоемких отраслей промышленности, а также выявления наиболее активных, способных и любознательных студентов в ФГБОУ ВПО «Тамбовский ГТУ» в 2000 году было принято решение об организации многоуровневой подготовки и создан отдел «Магистратура» на правах факультета.

Основной задачей магистратуры является подготовка специалистов более высокого класса, готовых к научно-исследовательской и научно-педагогической работе, а также обучению в аспирантуре [8, 5, 6].

В настоящее время подготовка в магистратуре ТГТУ идет по 41 направлению и 66 магистерским программам. На сегодняшний день из стен ТГТУ выпущено 1600 магистров. Общее количество студентов, обучающихся в магистратуре – 685 человек. В 2014 году получили диплом магистра 270 выпускников, в том числе 14 по направлению «Агроинженерия».

Основная образовательная программа магистратуры, в соответствии со своей индивидуальной программой обучения, предусматривает процесс освоения общекультурных и профессиональных компетенций, ряда практик (производственная, научно-исследовательская, научно-производственная, педагогическая), научно-исследовательская работа студентов в семестрах и итоговая государственная аттестация (подготовка и защита выпускной квалификационной работы магистра). Каждый учебный цикл позволяет студенту получить углубленные знания, навыки и компетенции для успешной профессиональной деятельности и (или) обучения в аспирантуре [5].

Под компетенцией понимается способность применять полученные знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в определенной области [2, 5].

Для повышения эффективности магистерской подготовки в учебных планах предусмотрены занятия по иностранному языку и философии, дающие возможность сдать экзамены кандидатского минимума. Этот эксперимент длится уже 10 лет и показал свою эффективность [7].

Все преподаватели, участвующие в подготовке магистрантов, имеют ученую степень и ученое звание [6, 7, 8].

С целью более эффективного привлечения студентов в магистратуру, был разработан и поддерживается сайт магистратуры (*magistr.tstu.ru*). На сайте размещена актуальная документация по следующим разделам: информация для абитуриентов; учебный процесс; научная работа; контакты; материалы для педагогической практики; рекламная продукция.

Подготовка иностранных граждан имеет свои особенности. В рамках сотрудничества с факультетом международного образования ТГТУ разработан регламент для поступления и обучения иностранных граждан. В регламенте прописаны: порядок подачи документов; условия поступления; перечень документов. Обучение иностранных граждан проводится на русском языке по индивидуальному плану [6, 7, 8]. Образцы документов размещены на сайте университета (*www.tstu.ru*).

Традиционно, одновременно с защитой выпускных работ (июнь-июль), в рамках университета проводится конкурс квалификационных работ бакалавров и магистерских диссертаций. Победители отмечаются дипломами и получают преимущество при поступлении: бакалавры в

магистратуру; магистры в аспирантуру. Более 60 % магистрантов получают повышенную стипендию [6, 7, 8].

Итоговая государственная аттестация магистров в ФГБОУ ВПО «ТГТУ» направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки требованиям ФГОС и проводится в два этапа: государственный экзамен и публичная защита магистерской диссертации.

Диссертация и автореферат диссертации оформляются в соответствии с ГОСТом Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» [3, 5].

Для максимальной последующей реализации потенциала, студент принимает непосредственное участие в формировании своей образовательной программы. Поэтому, в течение обучения в магистратуре, студент посещает семинары университетского уровня и семинары по направлению «Агроинженерия». Магистрант принимает активное участие в семинарах выпускающей кафедры, научных дискуссиях, вузовских и межвузовских конференциях, встречах с представителями отечественных и зарубежных компаний, посещает мастер-классы экспертов и специалистов, готовит рефераты, доклады, консультируется у ведущих преподавателей выпускающей кафедры и т.д. [4, 5, 6, 7, 8].

Магистрант, совместно со своим научным руководителем, обосновывает тему исследования, составляет план с указанием сроков выполнения каждого этапа. Все это студент отражает в личном «Индивидуальном учебном плане работы магистранта». Образец индивидуального плана размещен на сайте магистратуры [4, 5, 6, 7, 8].

Результаты диссертационного исследования должны быть опубликованы не менее, чем в трех статьях. С этой целью в ТГТУ выпускаются: «Сборник статей магистрантов» и «Сборник трудов молодых ученых».

До защиты магистерской диссертации, магистранту необходимо подготовить и сдать на выпускающую кафедру, следующие документы: диссертация; автореферат диссертации; список научных работ, опубликованных соискателем; отзыв научного руководителя; рецензию; диски с электронной версией диссертации, автореферата и презентации. Список необходимых документов перечислен в «Памятке для магистрантов» [5, 6, 7, 8].

Магистерская диссертация представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида или видов деятельности, к которым готовится магистр [4, 7, 8]. В соответствии с ФГОС ВПО по направлению 110800 (35.04.06) – "Агроинженерия", область профессиональной деятельности магистров включает: техническую и технологическую модернизацию сельскохозяйственного производства; эффективное использование и сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке

продукции растениеводства и животноводства.

С целью повышения качества подготовки выпускников по направлению "Агроинженерия" в ФГБОУ ВПО «ТГТУ» совместно с ФГБНУ «ВНИИТиН» (г. Тамбов) были подготовлено пособие «Методика подготовки и защиты магистерской диссертации по направлению 35.04.06 «Агроинженерия»» [5]. В пособии отражены следующие разделы и этапы: требования, предъявляемые к магистерской диссертации и ее исполнителю; выбор темы диссертации и ее актуальности; определение научной новизны; определение цели, объекта, предмета и задач исследований; положения, выносимые на защиту; практическая значимость работы; программа и методика исследований; структура, содержание и оформление диссертации и автореферата; публикация результатов исследований; доклад и обсуждение результатов исследований; компетентностный подход при выполнении магистерской диссертации. Также приведены примеры: формулировки темы магистерской диссертации, цели работы, объекта и предмета исследования; списка научных трудов; отзыва руководителя рецензии на магистерскую диссертацию; образцы автореферата и индивидуального учебного плана магистранта [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Список литературы

1. Ананьин, А. Д. Учебно-методическое объединение вызов Российской Федерации по агроинженерному образованию: по дорогам реформ: справочное издание. - М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2009. - 116 с.

2. Бакалавр и магистр по агроинженерии: каким им быть?: научное издание/ Ананьин, А. Д., Кубрушко, П. Ф., Серебровский, В. И., Лещинская Т. Б., Христенко, В. Т., Атанов, И. В., Валецкий, Ю. Е., Денисюк, Е. А., Сидоренко, С. М., Габдрафиков, Ф. З.; под общ. ред. акад. РАСХН М. Н. Ерохина. - М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2009. - 136 с.

3. Завражнов, А. И. Подготовка и защита диссертации. Методические рекомендации/А.И. Завражнов, В.П. Капустин, А.С. Гордеев. - Мичуринск: ООО «БиС», 2012. - 92 с.

4. Капустин, В. П. Основы научных исследований и патентоведения: Лекции к курсу/В. П. Капустин. -Тамбов: ИПЦ ТГТУ, 1996. -84 с.

5. Методика подготовки и защиты магистерской диссертации по направлению 35.04.06 «Агроинженерия» [Текст]/ В.П. Капустин, А.Н. Зазуля, С.М. Ведищев, А.В. Прохоров. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2014. - 127 с.

6. Научно-методические аспекты подготовки магистерских диссертаций: Учеб. пособие/ С. И. Дворецкий, Е. И. Муратова, О. А. Корчагина, С. В. Осина. - Тамбов: ТОГУП «Тамбовполиграфиздат», 2006. - 84 с.

7. Положение о магистерской подготовке (магистратуре) в системе многоуровневого высшего образования [Электронный ресурс] / Госуд. Комитет РФ по высш. образованию// <http://edu/park/ru/public/default/asp?No=72442#1000>.

8. Положение об итоговой государственной аттестации магистров в Тамбовском государственном техническом университете [Электронный ресурс] /Тамб. гос. техн. ун-т// <http://www/tstu.ru/min/tgtu/podraz/fakul/magistr>.

УДК 347. 77. 012. 39

67.07.03 Теория архитектуры. Архитектурные композиции

МЕХАНИЗМЫ РЕШЕНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АРХИТЕКТОРА

Леденева Г. Л., канд. архитектуры, доц., зав. кафедрой, ledeneva27@ya.ru
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Архитектура и строительство зданий"

«Наш ум растерялся бы среди сложности мира, если бы эта сложность не имела своей гармонии; подобно близорукому человеку, он видел бы лишь одни детали и должен был бы забывать каждую из них, прежде чем перейти к изучению следующей, ибо он не был бы в состоянии охватить всю совокупность частных фактов. Только те факты достойны нашего внимания, которые вводят порядок в этот хаос и делают его доступным нашему восприятию».

А. Пуанкаре, «Наука и метод»

Понятие «раскрепощение сознания» употребляют в связи с повышением творческой активности, подразумевая при этом использование больших степеней свободы, возможность достижения максимальных глубин воображения. Следствием повышения динамики мыслительного процесса часто становится новаторское, выдающееся (креативное) решение или идея. Таким образом, определяется зависимость между «двигательными» способностями «текущей» составляющей интеллекта (по – Р. Кеттелу) и результатом мыслительной деятельности. Именно эта способность позволяет творческому человеку, преодолевая действующие стереотипы, создавать новое, изобретать.

Продукт «идейного творчества» не всегда адекватен. В голове «раскрепощенного» индивида может возникнуть и то, что принято называть «утопией». А. Иконников, рассмотрев особенности утопического мышления в архитектуре, выделяет два полюса, отражающие, по его мнению, два способа мышления, отмечая при этом большую ценность

утопий, развивающих уже имеющиеся научные данные, по сравнению с теми, которые полностью лишены связи с реальностью [1; с. 44]. Факт ценности решений, возникающих в результате сбалансированного взаимодействия областей «абстрактного» и «конкретного», подтверждается не только в инженерных изобретениях, но и произведениях искусства. Так, например, значимость идеи, заложенной в «Черном квадрате» К. Малевича возрастает, если рассматривать ее не просто как абстрактную композицию, а представленную определенным образом реальность (дематериализованную, расчлененную до элементарных частиц), внутри которой может возникнуть нечто совершенно новое. В этом случае наше сознание действует не только в области «воображаемого», а перемещает единицу информации между двумя полюсами, преодолевая при этом гораздо больший путь (развивая более высокие динамические характеристики). Состояние баланса, равновесия в траектории этого движения и есть гармония, при которой «величайшие гении порой успевают больше, работая меньше». Психолог М. Дж Гелб также говорит о важности сохранения равной пропорции «между логикой и воображением, свободой и дисциплиной, левым и правым, составляющей основу целостности, продуктивности мышления одаренного человека».

Движущаяся (пульсирующая) единица мышления и есть то, что В. Кандинский образно обозначил понятием «вибрирующая душа», которая «лучше приспособливается к достижению своих целей». Следовательно, для того, чтобы стать творческим, необходимо научить «душу вибрировать». В современной практической психологии именно так расставляются акценты: «Нужно заботиться только об общем состоянии мыслительной активности», в результате чего возрастет эффективность деятельности в целом». При этом отмечается, что после выполнения соответствующих упражнений, зачастую не связанных напрямую с обретением профессионального мастерства, случается так, что задачи, которые решались долгое время, находят ответа. «Вам уже проще писать, чем не писать, рисовать, чем не рисовать, и т.д. Вы научитесь наслаждаться процессом творчества, перестанете нуждаться в контроле над результатом» [2; с. 37]. Подтверждение данной позиции имеется и в восточных практиках, где результаты творческой активности ставятся в прямую зависимость от способности «пульсировать в абсолютной гармонии с целым» (Ошо).

С развитием динамических характеристик мыслительной деятельности связано решение еще одной важной на данный момент проблемы – увеличение количества информации, которое необходимо усвоить специалисту, для того, чтобы быть успешным в профессии. Психолог У. Тарт, выстроивший аналогию между мыслительным аппаратом человека и компьютером, полагает, что в эпоху стремительного роста объема требуемых знаний «необходимо не наращивать мощности системы, а уметь подключаться к более мощному оперативному блоку» (единому полю информации) – уметь мыслить, что означает развивать «двигатель

тельные» способности интеллекта, его гибкость. Таким образом, определяется одна из стратегий развертывания творческих задатков человека, которую Э. де Боне обозначил так: «Мышление - главный человеческий навык, которому можно и нужно учиться, который можно совершенствовать». А. Толстой выразился более образно: «Тренировать мозг, как мышцу».

В. Кандинский в качестве одного из способов, позволяющих сделать «душу более восприимчивой, способной к вибрированию», называл знакомство с произведением искусства [3; с. 57]. Леонардо да Винчи предлагал в воспитании творческой личности практиковать мысленные переносы информации из области абстрактного в область конкретного. «Не знаю, как это действует,- писал он, - «но вижу большую пользу в том, чтобы, разглядывая пятна на стене, переводить их мысленно в пейзажи». Сама архитектурная деятельность, в которой локальные, конкретные задачи решаются на максимально возможных уровнях воображения, не случайно рассматривается сегодня как средство арт - терапии, развития личности, наряду с другими творческими программами. Методы архитектурной пропедевтики (поиск через отвлеченную форму и другие), развивающие в первую очередь «двигательные» функции сознания, подтвердили свою эффективность в формировании профессионального мышления архитектора, дизайнера и представляются ценными в деле становления личности, независимо от выбранной специальности. О. Нимейер по этому поводу высказал следующую мысль: «Считаю архитектуру своеобразным упражнением, которым следует заниматься, руководствуясь чисто спортивным духом и больше ничего». Для архитектора, в свою очередь, может оказаться полезным любой новый опыт развивающий и поддерживающий в активном состоянии «двигательные» качества интеллекта, как дополнение к «кристаллизованной» основе профессиональных знаний - той почве, на которой «прорастают» идеи, решения.

В свете выявляемых механизмов становится понятным не только само состояние продуктивного мышления, но и пути его обретения: внимание к единице информации (она должна подаваться движению, направляемому волей конкретного субъекта); внимание к траектории ее перемещения (важно максимально задействовать не только воображение, но и точное, конкретное знание); создание условий для совершения активного действия и устранение помех на пути к достижению цели. Здесь следует вспомнить об эвристических методах в решении творческих задач, суть которых заключается во временном снятии некоторых ограничений, делении задачи на составляющие с целью ее скорейшего разрешения. Такое «облегчение» создает условия для благоприятного течения творческого процесса (продуктивного мышления).

Эвристические методы активно использует в решении своих профессиональных задач и архитектор, и дизайнер. Еще на стадии сбора необходимой для проектирования информации начинается поиск по-

средством выполнения клаузур, где находят отражение размышления об образе, функции, участке строительства, материале и других аспектах проектного поиска. Без этих точечных проникновений в ту или иную область, в опоре на одни только требования, условия и ограничения, задача может оказаться «неподъемной», процесс – не поддающимся движению.

Здесь интересно вспомнить выводы Аристотеля: «Природа во всех своих проявлениях идет легчайшим путем, с наименьшими затратами». Его поддержал и физик Ферма, применивший так называемый вариационный принцип к решению физической проблемы: «Природа действует наиболее легкими и доступными путями». Мопертюи, составивший математическое выражение действия, объявил принцип наименьшего действия общим законом природы и основным доказательством бытия божьего. [4, с. 16-24]. Визуализация механизмов творчества подтверждает данный постулат.

Список литературы

1. Иконников, А. В. Утопическое мышление и архитектура / А. В. Иконников - М. : «Архитектура-С», 2004.- 400 с.
2. Кэмерон, Дж. Путь художника / Дж. Кэмерон - М. : Гаятри, 2007. - 272 с.
3. Кандинский, В. Точка и линия на плоскости / В. Кандинский. – СПб. : Азбука-классика, 2006. - 240 с.
4. Бердичевский, В. Л. Вариационные принципы механики сплошной среды / В. Л. Бердичевский. – М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 448 с.

УДК 741.021: 378.09

14.35.09: Методика преподавания учебных дисциплин в высшей профессиональной школе

РИСУНОК В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО АРХИТЕКТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Мамугина В.П. канд. пед. наук, доц., *mamugina@mail.ru*
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра "Архитектура и строительство зданий"

Архитектурное образование в вузе направлено на обучение будущих зодчих организации материально-пространственной среды. В этом процесс важным является знание композиционно-художественных закономерностей, стиливых особенностей, конструктивно-художественной логики построения частей и целого в архитектуре. Бу-

дущий архитектор должен научиться видеть форму в пространстве, уметь соединять простые формы в сложное тело, постигая закономерности формообразования объекта и его взаимосвязь с другими элементами материально-пространственной среды.

Реализация поставленных образовательных задач непосредственно связана с развитием мышления. «Мышление, - как отмечает художник-педагог В.С. Кузин, - есть высший познавательный процесс, направленный на раскрытие общих и существенных свойств, признаков предметов и явлений и имеющихся между ними закономерных связей» [1, с.149]. Для будущих архитекторов это главным образом *объемно-пространственное и художественно-композиционное мышление* [5]. Недостаточный уровень его развития является одним из наиболее существенных препятствий во внедрении новых технологий в архитектурное образование. При слабо развитом мышлении чрезвычайно затруднительной становится задача освоения специальных наук. Уровень мышления в определенной степени является и показателем общего развития зодчего.

В развитии объемно-пространственного и художественно-композиционного мышления одно из ведущих мест, в структуре подготовки будущего архитектора, и в частности изобразительной, отводится дисциплине «*Рисунок*».

Совершенствование процесса подготовки студентов по рисунку нацелено на выявление возможности создания оптимальной системы педагогического воздействия, управления восприятием и изображением, которые бы помогли решить проблему передачи объема и пространства при отображении форм на плоскости.

Объемная форма, в отличие от плоской, имеет третье измерение – глубину. Для того, чтобы правдиво передавать на плоскости видимую объемную форму, рисовальщику необходимо умение свободно ориентироваться как в реальном пространстве, так и пространстве изобразительной плоскости. Научиться изображать трехмерную форму, живущую в свободном пространстве, дать возможность двигаться в любом направлении является основополагающей задачей рисунка. «Главная задача при обучении рисунку, - подчеркивает Н. Ли в своей работе «*Рисунок. Основы учебного академического рисунка*», - научиться правильно видеть объемную форму предмета и уметь её логически последовательно изобразить на плоскости листа бумаги» [2, с.5]. Решать данный вопрос предлагается нами на основе поэтапного формирования у студентов умений и навыков, связанных с отображением предметного мира на плоскости, через целенаправленное изучение и глубокое осмысление теоретического материала, через систему педагогических воздействий, направленных на развитие мышления рисующих.

Понять реальную форму можно, ошупывая или разглядывая ее со всех сторон, в то время как видимая (проекционная) форма определяется объективной формой и преобразовывается при зрительном восприятии. Для того чтобы верно изобразить предмет, одного его зрительного восприятия недостаточно. Необходимо знать его объективно существующую форму. Эту цельную форму предмета мы увидеть не можем, но можем осознать ее как структуру, как взаимосвязь элементов, расположенных в определенной системе. Детальное и внимательное изучение формы предмета помогает создать в сознании рисующего целостный его образ.

В процессе обучения студентов академическому учебному рисунку, каждое практическое занятие, связанное с отображением объемной формы на плоскости, предполагает оперирование и манипулирование пространственными образами.

Рисунок в учебном процессе связан с вопросами пропорций, движения, пластики, конструкции, тона, точки и уровня зрения, композиции. Систему обучения рисунку следует базировать на данных положениях, позволяющих формировать профессиональное мировоззрение и профессиональное мастерство. Основой обучения должен быть *«структурно-конструктивный рисунок»* [4, с.5] или, как его иначе называют, *«линейно-конструктивный рисунок»* [3, с.82].

Мышление студентов направляется на познание и осмысление закономерностей формообразования предметов в пространственной среде. Понимание общности в строении многообразных объектов действительности, как форм, состоящих из комбинации геометрических тел и отличающихся друг от друга преимущественно пропорциями и расположением в пространстве, позволяет создавать изображения логически осмысленными и более качественными по художественному решению. При данном подходе к изучению свойств реальной действительности и созданию изображений у студентов будут гармонично развиваться художественный и логический компоненты мышления. Это позволит, по нашему мнению, обеспечить профессионально-ориентированный подход к преподаванию данной дисциплины и направить образовательный процесс от изобразительной познавательной-творческой деятельности в архитектурную познавательную-творческую деятельность.

Структурно-конструктивный рисунок основывается на сквозной прорисовке формы. Он позволяет учить будущих архитекторов не просто передавать в рисунке внешнее сходство изображаемого и реального объекта, а видеть и отображать на плоскости его внутреннее строение. Работа над изучением и передачей конструктивной основы объектов действительности начинается с абстрактных геометрических форм. Линейно-конструктивное изображение объектов целесообразно выполнять

с использованием сечений. Минимальное количество сечений три: одно горизонтальное и два вертикальных. Они усиливают трехмерную пространственную характеристику объемной формы. После освоения пространственной характеристики геометрических форм, убедительней и логически обоснованней протекает работа над передачей конструкции сложных, комбинированных форм (голова, фигура человека и др.).

Обучение структурно-конструктивному рисунку наиболее сложное. Значительно проще создавать изображения, основывающиеся на передаче характера и пропорций видимых частей формы, а затем объем создать с помощью тона. Такой рисунок, если он качественно выполнен, «смотрится» красиво, но в большинстве случаев является показателем уровня техничности и развития чувства пропорций. Понимание общности в формообразовании объектов окружающей действительности и умение передавать эту закономерность в изображении данный подход не обеспечивает в должной мере. Это обстоятельство является принципиальным в подготовке будущих архитекторов, для которых познание и осмысление конструкции и структуры трехмерной формы в пространстве является стержнем учебно-творческой и профессиональной деятельности. В данном контексте понимания проблемы архитектурного образования структурно-конструктивный рисунок, по нашему мнению, позволяет эффективно формировать необходимое для будущего архитектора объемно-пространственное и художественно-композиционное мышление.

Список литературы

1. Кузин В.С. Психология / Под ред.Б. Ф. Ломова. Учебник. М.: Высш.школа, 1982.
2. Ли Н. Основы учебного академического рисунка: Учебник. М.: Изд-во Эксмо, 2013.
3. Осмоловская О.В. Рисунок по представлению: Учеб. пособие / О.В. Осмоловская, А.А. Мусатов. М.: Архитектура-С, 2012.
4. Рисунок. Том 1: учеб. метод. пособие по дисциплинам кафедры изобразительных искусств: программы заданий /Е.И. Прокофьев, З.С. Батраев, А.И. Михайлов [и др.]; Казан. гос. архитектурно-строительный ун-та; под ред. Е. И. Прокофьева. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2005.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 270100.62 «Архитектура». М., 2010.

БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

УДК 656.078.8

06.81.55 Сбыт продукции, маркетинг

КОНКУРЕНЦИЯ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ

Пеньшин Н. В., канд. экон. наук, доц., зав. каф., *avto@mail.tambov.ru*
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»,
кафедра «Организация перевозок и безопасность дорожного движения»

Ключевые слова: конкуренция, конкурентоспособность, товар, услуги.

Аннотация: Проанализированы различные теоретические трактовки понятий конкуренции и конкурентоспособности. Конкурентоспособность товаров и услуг является формированием и обеспечением их конкурентных преимуществ.

В современных рыночных условиях конкурентные отношения стали более зрелыми за счет формирования и доминирования рынка потребления товаров и услуг, путем эффективного конкурентного соперничества, обладающего определенными преимуществами перед конкурентами.

Конкуренция как экономическая категория многоаспектна. Конкуренция это основная регулирующая сила рыночного механизма, форма экономической борьбы за максимальную реализацию интересов продавцов и покупателей товаров и услуг на рынке.

Конкурентные преимущества товаров и услуг над другими, в условиях неограниченного предложения конкурирующих аналогов, и есть конкурентоспособность, определяющая успех на рынке. Конкурентные преимущества это преобладание сильных сторон над недостатками, обусловленные повышенной конкурентоспособностью.

Проблеме определения понятия конкурентоспособности посвящено множество работ. Материал, излагаемый в учебной литературе, носит общий характер, а в многочисленных научных изданиях по данной тематике рассматривают конкурентоспособность неоднозначно. Требуется учет современных условий при исследовании проблематики конкурентоспособности.

Универсального определения конкурентоспособности нет, оно зависит исключительно от того, к какому объекту или субъекту относится.

Конкурентоспособность характеризует наличие свойств и способностей в экономическом соперничестве, т.е. создание преимущества в

конкурентной борьбе: микроуровень; мезоуровень; макроуровень. Структурирование субъектов конкурентной борьбы, позволяет характеризовать состав элементов этой категории, выявлять их взаимосвязи, обосновывать эффективные подходы к анализу, раскрывать имеющиеся резервы и определения стратегических направлений повышения конкурентоспособности на каждом из уровней.

Характеристика конкурентоспособности является оценочным показателем. Уровень конкурентоспособности определяется относительным показателем и его расчет основан на сравнении по ключевым параметрам оцениваемого объекта и базы сравнения. Конкурентоспособность выражается соответствием интересов потребителя, его платежеспособностью, удобством, доверием к продукции. По этому принципу строится большинство методик оценки уровня конкурентоспособности различных объектов.

Развитие теории конкурентоспособности, очевидно, носит критериальный характер, когда результаты исследования и оценки зависят от набора оцениваемых составляющих элементов любого объекта. Формирование и описание наиболее важных критериев является дальнейшим направлением развития теории конкурентоспособности. Большинство пользователей приобретают ту продукцию и услуги, которые соответствуют общественным и личным потребностям.

Конкурентоспособность можно рассматривать, с теоретической точки зрения, как уровень эффективности использования хозяйствующим субъектом экономических ресурсов, относительно их использования конкурентами.

А.А. Кутин, исследуя проблемы конкурентоспособности продукции, объясняет, что понятие конкурентоспособности связано с характером конкуренции на конкретном рынке и временем реализации продукции.

Приведенные примеры показывают неоднозначность в толковании понятий, связанных с конкурентоспособностью, наличие различных трактовок в зависимости от освещения поставленных в них вопросов.

В одних случаях понятие конкурентоспособность связывают с соперничеством двух или нескольких субъектов или объектов проявляющих стремление обойти других в достижении единой цели и получить более высокий результат. В других конкурентоспособность отражает преимущество и востребованность товара и услуг на рынке, которые обеспечиваются привлекательными для потребителя свойствами, низкой ценой и эксплуатационными расходами, приносящие прибыль.

Отметим, что фундаментальной основой конкурентоспособности товаров и услуг является формирование и обеспечение их конкурентных преимуществ. Конкурентоспособность это характеристика товара или

услуги, которая отражает их отличие от конкурентов по степени удовлетворения, способствует вытеснению неэффективных товаров и услуг из производства, предотвращает диктатуру производителей-монополистов по отношению к потребителю, является определяющим фактором упорядочения цен и стимулом инновационных процессов.

Понятие конкурентоспособности определяется как способность, товара и услуги отвечать требованиям рынка. В свою очередь, товары и услуги, обладающие определенными потребительскими свойствами и качественными параметрами, представляют собой концентрированное выражение экономических, научно-технических, производственных, организационно-управленческих, маркетинговых и иных возможностей их производителей.

Список литературы

1. Кутин А.А. Создание конкурентоспособных станков. М.: Изд-во «Станкин», 1996. - 220с.
2. Майкл Портер. Конкуренция. М.: 2005. - 608 с.
5. Шургалина И.Н. Реформирование Российской экономики. – М., 2000. – 222с.

УДК 656.076

73.31.61 Автомобильные перевозки

УСЛУГИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Пеньшин Н. В., канд. экон. наук, доц., зав. каф., *avto@mail.tambov.ru*
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»,
кафедра «Организация перевозок и безопасность дорожного движения»

Ключевые слова: услуги автомобильного транспорта, рынок транспортных услуг.

Аннотация: Доказано, что услуги автомобильного транспорта по перемещению материальных объектов довольно осязаемы.

Услуги автомобильного транспорта по перемещению материальных объектов, по нашему мнению, довольно осязаемы. У потребителя таких услуг формируется относительно четкое представление о качественных характеристиках результата: сохраняемость объекта перемещения, сроки перемещения, соответствие типа транспортного средства объекту перемещения и т.д.

Сформулируем понятие услуги автомобильного транспорта по перемещению физических лиц и раскроем ее сущность и признаки. Одновременность производства услуги автомобильного транспорта по перемещению физических лиц и ее потребления, очевидна. Услуги изна-

чально оплачиваются, затем производятся и потребляются. Неразрывность процессов производства и потребления данной услуги обуславливает неотделимость ее как от исполнителя (перевозчика), так и от потребителя (пассажира).

Услуги автомобильного транспорта по перемещению физических лиц имеют количественные характеристики, опосредованное измерение их качества и взаимозаменяемость, в полной мере зависящие от созданных условий продвижения этих услуг, информации и наличия конкуренции.

Услуги автомобильного транспорта по перемещению физических лиц предоставляются на основе изучения спроса и предложений, регулирование которых необходимы для разработки правильной стратегии маркетинга, позволяющей минимизировать убытки, возникающие вследствие колебания спроса на эти услуги.

Услуги автомобильного транспорта имеют специфические особенности. Специфика услуги автомобильного транспорта состоит в том, что она не является ни товаром, ни продукцией, она лишь участвует в этом процессе, при доставке сырья, материалов, оборудования для промышленного, сельскохозяйственного и другого производства, а также при доставке готовой продукции потребителю, трудовые, деловые и культурно-бытовые передвижения населения. Услуги автомобильного транспорта производятся и потребляются одновременно, выполняя при этом определенную транспортную работу по перемещению грузов или людей.

Однако, как и всякая продукция, они характеризуются своими особенностями, т. е. чтобы их успешно реализовать, необходимо обеспечить высокий уровень транспортного обслуживания: доставка точно в установленные сроки, без потерь, с максимальной долей удобств и безопасности для клиентов.

Номенклатура товаров, работ услуг автомобильного транспорта для нужд заказчиков, представлена Минэкономразвития России (Приказ от 6 мая 2013 г. № 245, зарегистрирован в Минюсте России 5 июня 2013 г. № 28672):

Помимо этого в номенклатуру включены услуги вспомогательные для автомобильного транспорта прочие, не входящие в другие группировки, в том числе услуги: автобусных станций и автовокзалов; по эксплуатации автомобильных дорог общего пользования; по эксплуатации дорожных сооружений; стоянок для транспортных средств; транспортные вспомогательные и дополнительные; туристических агентств.

Изложенная номенклатура, позволяет составить типологию идентификации услуг автомобильного транспорта (рис. 1) и в очередной раз подтвердить их специфику и специфические особенности, заключаю-



щиеся не только своим многообразием и разновидностью технологий перемещения грузов и пассажиров, но и выполнением других вспомогательных для автомобильного транспорта услуг.

Рисунок 1 - Услуги автомобильного транспорта

НОМЕНКЛАТУРА ТОВАРОВ, РАБОТ, УСЛУГ

Код	Наименование
6020000	Услуги автомобильного транспорта:

6021000 - ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ ПО РАСПИСАНИЮ:

6021010	Перевозки городские по расписанию
6021020	Перевозки пригородные по расписанию
6021030	Перевозки междугородные по расписанию
6021040	Перевозки международные по расписанию

6022000 - ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ БЕЗ РАСПИСАНИЯ:

6022010	Услуги легковых таксомоторов
6022020	Услуги по сдаче в аренду легковых автомобилей с водителями
6022030	Услуги по сдаче в аренду автобусов с водителями

6023000 - ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ:

6023000	Услуги по перевозке грузов
6023020	Услуги грузовых таксомоторов для населения

Учтем, что при перемещении материальных объектов, проявляется неразрывность материального производства продукта и услуг автомобильного транспорта. Услуги по перемещению материальных объектов довольно осязаемы. У потребителя таких услуг формируется относительно четкое представление о качественных характеристиках результата: сохраняемость объекта перемещения, сроки перемещения, соответствие типа транспортного средства объекту перемещения и т.д.

В результате исследования нами сформулированы и уточнены понятия услуг автомобильного транспорта по перемещению физических лиц и раскрыты их сущность и признаки: одновременность производства услуг и их потребления. Услуги изначально оплачиваются, затем производятся и потребляются. Неразрывность процессов производства и потребления данной услуги обуславливает неотделимость ее как от исполнителя (перевозчика), так и от потребителя (пассажира).

Составлена авторская типология идентификации услуг автомобильного транспорта, подтверждающая их специфику и специфические особенности.

Список литературы

1. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования / Перевод с англ. под ред. В.Л. Иноземцева. М., Academia, 1999 // Свободная мысль-XXI. 2000. № 12. С. 60-70
2. Софина Т.Н. Рынок услуг: методологические основы формирования и функционирования. СПб, 1999.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И АВТОСЕРВИС

УДК 629.119

73: Транспорт.

73.31.41: Техническая эксплуатация и ремонт средств автомобильного транспорта. Автосервис.

Глазков Ю.Е., канд. техн. наук, доц., *glazkov_yural@mail.ru*
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»,
кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис»

Попов А.И., канд. пед. наук, доц., *olimp_popov@mail.ru*
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», отдел педагогической инноватики и электронного обучения

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Становление постиндустриальной экономики, переход к шестому технологическому укладу и приоритетность в деятельности предприятий инновационных преобразований обуславливают возрастание роли информации как фактора производства. Конкурентоспособность предприятия во многом определяется наличием и актуальностью информационной подструктуры всего комплекса инновационно-инвестиционной инфраструктуры. Активная интеграция науки, производства и образования предполагает более широкое использование информационных технологий в управлении предприятиями, создание программных продуктов, сокращающих время подготовки и принятия решений и позволяющих субъектам экономической жизни более гибко реагировать на изменения рыночной конъюнктуры и результаты научно-технического прогресса.

Одним из условий интенсификации роста региональной экономики является необходимость совершенствования деятельности транспорта, как в части модернизации транспортной инфраструктуры области, так и в части оптимизации работы автотранспортных предприятий, реинжиниринга протекающих на них бизнес-процессов.

С учетом состояния основных фондов большинства автотранспортных предприятий одной из основных проблем управления является задача проектирования бизнес-процесса работы ремонтной службы, которая включает: определение годового объема работ по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава, распределение объемов работ по производственным зонам и участкам, расчет численности про-

изводственных рабочих [1]. Для проведения качественного расчёта требуется использование большого справочного материала [2, 3], что увеличивает время принятия решения. Для интенсификации деятельности специалистов ремонтной службы автотранспортного предприятия (АТП) в ФГБОУ ВПО «ТГТУ» разработана программа для расчета производственной программы технического обслуживания и ремонта автомобилей.

При решении поставленной задачи использовался язык программирования C++ в среде разработки приложений «Borland Builder C++ 6.0» под управлением операционной системы Windows XP Service Pack 2. Для корректной работы программы кроме самой операционной системы никаких других программ или библиотек не требуется. Программа работает, если в папке с исполняемым файлом находится папка Data, содержащая файлы базы данных, а также папка Отчеты, в которую сохраняются все отчеты программы.

После запуска программы пользователь видит основное окно программы «Расчет АТП» (рис. 1). Оно содержит таблицу исходных данных, поле вывода вспомогательных сообщений и элементы управления: кнопки («Добавить столбец», «Расчет» и «Сохранить отчет») и переключатель («Использовать таблицы из ОНТП»).

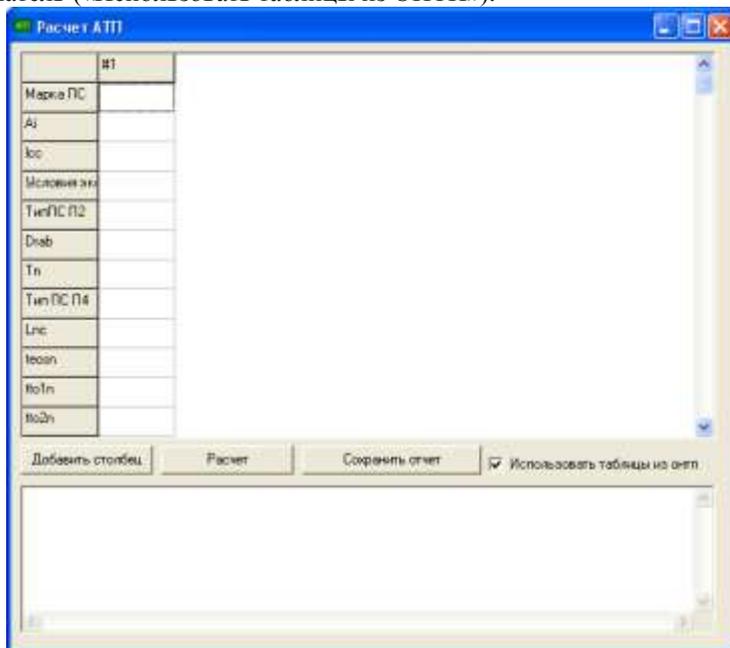


Рисунок 1 - Основное окно программы

При помощи кнопки «Добавить столбец» пользователь задает нужное количество столбцов данных, обычно оно соответствует количеству марок подвижного состава (ПС). Далее пользователь должен заполнить все ячейки таблицы исходных данных. Есть два способа заполнения таблицы (полуавтоматический и ручной). По умолчанию используется полуавтоматический способ (переключатель установлен), это означает, что при щелчке на ячейке таблицы, появляется таблица (рис. 2), содержащая варианты значений (значения в базе данных взяты из ОНТП-01-91 для автомобилей выпускающихся в России). Если на АТП имеются автомобили зарубежных производителей эту опцию можно отключить и ввести нормативные данные в ручном режиме, используя техническую документацию на автомобиль нужной марки. Для этого необходимо перейти в ручной режим ввода данных, убрав галочку переключателя «Использовать таблицы ОНТП-01-91». После этого данные можно вводить с клавиатуры.

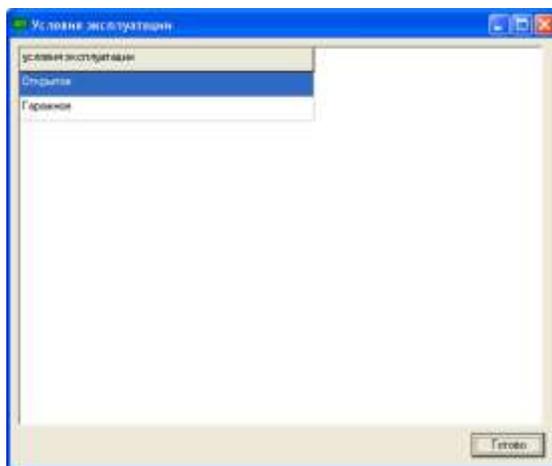


Рисунок 2 - Таблица выбора данных

После ввода всех данных нажимается кнопка «Расчет». Программа проверит еще раз все введенные данные и если какие-то данные не введены, выведет на экран сообщение об ошибке (рис. 3).

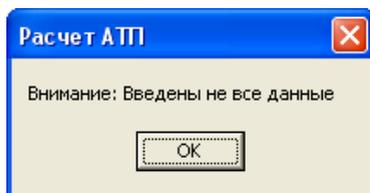


Рисунок 3 - Ошибка: не все данные введены

Если все данные введены, но некоторые введены неправильно, то сообщение будет подобным тому, что изображено на рис. 3. Если все правильно, то после нажатия кнопки «Расчет» программа выведет в поле вспомогательных сообщений строки типа: «Расчет произведен для <Марка ПС>», где вместо <Марка ПС> будет выведено наименование марки подвижного состава, для которой произведен расчет. Количество этих строк должно совпадать с количеством столбцов таблицы исходных данных.

Заключаяющим этапом работы программы является создание отчетов. Программа предоставляет пользователю диалог сохранения файлов (рис. 4), который появляется после нажатия на кнопку «Сохранить отчет».

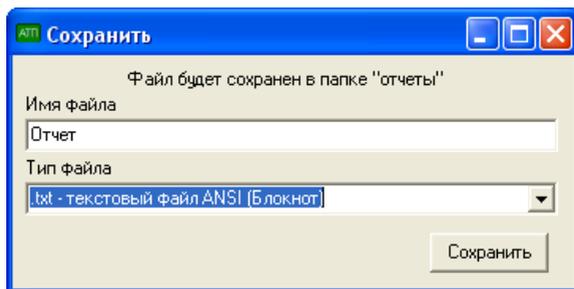


Рисунок 4 - Окно диалога сохранения отчетов

Если расчет не был произведен или не все данные введены, то вместо этого пользователь увидит сообщение об ошибке (рис. 5), после чего следует проверить исходные данные, провести расчет и повторить попытку.

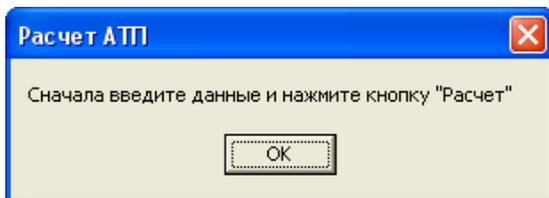


Рисунок 5 - Сообщение об ошибке при попытке сохранить отчет

Программа позволяет сохранять отчеты в трех различных форматах (рис. 6):

.txt – текстовый формат, кодировка ASCII, программа просмотра «Блокнот»;

.csv – текстовый формат, таблица, кодировка ASCII, программа просмотра «MS Excel»;

.xml – формат WordML, кодировка UTF-8, программа просмотра «MS Word».

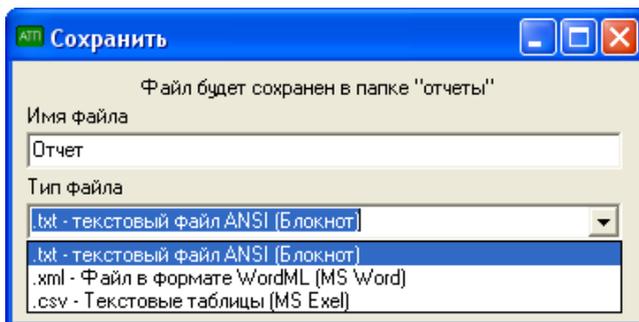


Рисунок 6 - Типы форматов файлов отчетов

Отчеты сохраняются в папку «Отчеты». После успешного сохранения отчета программа выводит сообщение: «Файл отчета успешно сохранен: Путь_к_отчету\Отчеты\Имя_отчета.тип». Интерфейс программы понятен и позволяет быстро сориентироваться в последовательности расчёта.

Данная программа позволяет снизить трудоёмкость при определении годовой производственной программы ремонта и технического обслуживания подвижного состава автотранспортного предприятия. Данная программа также используется в учебном процессе при выполнении курсовых и дипломных проектов и позволяет эффективнее формировать общекультурные и профессиональные компетенции специалистов в области эксплуатации автомобильного транспорта.

В условиях кризисных явлений в экономике и усиливающегося внешнеполитического давления активное использование информационных технологий в управлении деятельностью автотранспортных предприятий позволит им проектировать деятельность отдельных структурных подразделений и всего предприятия в целом, сократить время на поиск оптимального варианта организации бизнес-процессов, что в свою очередь позволяет предприятиям повысить свою конкурентоспособность.

Список литературы

1. Глазков Ю.Е. Технологический расчёт и планировка автотранспортных предприятий: учебное пособие /Ю.Е. Глазков, Н.Е. Портнов, А.О. Хренников. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. - 96 с.
2. ОНТП-01–91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Мин-во автомоб. трансп. РСФСР.– М.: Транспорт, 1986. – 73 с.

УДК 629.083

73: Транспорт

73.31.41: Техническая эксплуатация и ремонт средств автомобильного транспорта. Автосервис

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОЧИСТКИ ФОРСУНОК БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Доровских Д.В., доц., *dima.dorovskikh@yandex.ru*

Коновалов Д.Н., ассист., *kdn1979dom@mail.ru*

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис»

В настоящее время, при выполнении операций технического обслуживания топливных систем бензиновых двигателей, широкое распространение получила технология ультразвуковой очистки электромагнитных форсунок.

Ультразвуковые волны, распространяющиеся в жидкой среде, вызывают перемещение молекул воды в пределах микрообъемов (соответствующих длине волны). Таким образом, в жидкости появляются зоны разрежения и зоны повышенного давления. В зонах разрежения складываются условия, при которых жидкость переходит в газообразное состояние. Таким образом в жидкой среде формируются зоны, заполненные парами (пузырьки). Этот процесс активизируется при повышении общей температуры жидкости. Процесс формирования пузырьков достаточно плавный и идет с накоплением кинетической энергии молекул [1].

Пузырьки, попавшие в зону с повышенным давлением, начинают сжиматься, при этом идет повышение температуры, внутри пузырька, но под воздействием давления и сил притяжения молекул происходит быструтекущий процесс фазового перехода пара в жидкость, то есть "схлопывание" пузырька. В этом случае, скорость молекул воды, превышает скорость первоначальной ультразвуковой волны в 1000 раз, направлена внутрь микроскопической сферы, где и происходит максимальное физическое воздействие [2].

Процесс ультразвуковой кавитации, объединенный с химическим воздействием активных веществ моющей жидкости приводит к активному очищению поверхности распылителей форсунок от твердых отложений [3].

Но в процессе очищения, может наблюдаться эрозия поверхности распылителя и как следствие – увеличение производительности, ухуд-

шение тонкости распыла бензина. Поэтому время, режим и мощность ультразвуковой ванны должны быть точно рассчитаны.

Для определения влияния ультразвуковой очистки на производительность форсунок, эффективных режимов и времени очистки были выбраны три наиболее распространенные установки для очистки и тестирования форсунок: «CNC-602A» фирмы Launch, «Плазма-600» ЗАО Экологджик, «SMC-3002» с ванной ПСБ-1335-05 производства ПСБ - ГАЛС.

Все выбранные установки имеют схожие тестирующие модули, которые позволяют определить производительность форсунок на различных режимах эмитирующих работу на реальном двигателе. Возможна и выборочная проверка в неавтоматическом режиме.

Ультразвуковые ванны различаются сильнее. Самая мощная 150 Вт у «Плазма-600», остальные 100 Вт, ванна ПСБ-1335-05 дополнительно имеет встроенный подогреватель жидкости.

В рекомендациях производителей выбранного оборудования нет четких указаний по использованию конкретных режимов очистки. В CNC-602A вообще не предусмотрена возможность ручного изменения параметров управляющих форсункой импульсов. Здесь реализована жесткая программа, при работе которой, запорный клапан форсунки остается открытым большую часть времени очистки, что может привести к перегреву обмотки форсунки, и не способствует движению жидкости внутри форсунки. Наличие дополнительного подогрева в ПСБ-1335-05 также легко может привести к перегреву и тепловой деформации форсунки, но функция подогрева здесь отключаемая и может быть использована во время очистки устаревших форсунок имеющих большие габариты и достаточный запас прочности [4, 5, 6].

В установках «Плазма-600» и SMC-3002 предусмотрена возможность ручного ввода параметров управляющих форсункой импульсов во время очистки, но производители опять не дают четких рекомендаций [4, 6].

Для определения влияния ультразвуковой очистки на производительность форсунок были взяты три комплекта по 4 штуки новых форсунок «Bosch» каталожный № 0280158502, применяемые на автомобилях ВАЗ. Для установления наиболее эффективного и безопасного режима очистки были взяты еще по три комплекта загрязненных форсунок на каждую установку.

Режим очистки характеризуется следующими параметрами: временем очистки t (мин), длительностью управляющего импульса $\tau_{упр}$ (мс), имитируемой частотой вращения коленчатого вала n (мин⁻¹). Мощность и частота ультразвуковых излучателей представленных ванн не регулируется.

В установке «СNC-602А» режим очистки не регулируется, клапаны форсунок во время очистки все время открыты, каждые 3 минуты происходит 15 секундный цикл «открытия-закрытия». Во время очистки комплекта загрязненных форсунок наблюдался разогрев электромагнитных обмоток, что является следствием подачи слишком длительного управляющего импульса. Чтобы не допустить возможного повреждения форсунок, время очистки было ограничено 5 минутами. Все три комплекта загрязненных форсунок восстановили заводские параметры после четырех циклов очистки по 5 минут.

В установках «Плазма-600» и «SMC-3002» реализована возможность задавать параметры режима очистки в ручную. Для определения оптимального были выбраны три наиболее предпочтительных: первый – частота вращения коленчатого вала 650 мин^{-1} , управляющий импульс 6 мс, время очистки 10 мин; второй – частота вращения коленчатого вала 1000 мин^{-1} , управляющий импульс 8 мс, время очистки 15 мин; третий – частота вращения коленчатого вала 1500 мин^{-1} , управляющий импульс 10 мс, время очистки 20 мин.

Первый режим потребовал повторной очистки 50 % форсунок, второй 25 %, третий повторной очистки не потребовал.

Для определения вредного влияния ультразвуковой очистки на производительность форсунок был выбран третий режим как наиболее эффективный.

Комплект новых форсунок был подвергнут 20-ти кратной очистке с промежуточным контролем производительности после каждого цикла.

В ходе эксперимента было установлено, что после 5...6 циклов производительность увеличивается на 1...1,5 %, а после 20 цикла составила 6 %.

Учитывая, что во время эксплуатации автомобиля, форсунок требуют очистки каждые 70...100 тыс.км пробега, а пробег до капитального ремонта в среднем составляет 300...500 тыс. км, то форсунок до замены будут нуждаться в очистке не более 5...6 раз.

Из проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Мощность ультразвуковых ванн в 100...150 Вт достаточна для очистки электромагнитных форсунок бензиновых двигателей;
2. Режим очистки следует использовать со следующими параметрами: частота вращения коленчатого вала 1500 мин^{-1} , управляющий импульс 10 мс, время очистки 20 мин;
3. Ультразвуковая очистка форсунок, при использовании указанных выше рекомендаций, практически не изменяет их заводские параметры и является наиболее эффективной.

Список литературы

1. Бергман Л. Ультразвук и его применение в науке и технике - М.: Изд-во иностранной литературы, 1957. – 726 с.

2. Вайншток И.С. Ультразвук и его применение в машиностроении - М.: Гос. Науч.-техн. Изд-во машиностр. Лит-ры, 1958. – 140 с.

3. Хмелев В.Н., Попова О.В. Многофункциональные ультразвуковые аппараты и их применение в условиях малых производств, сельском и домашнем хозяйстве: научная монография/ Алт. гос. Техн. Ун-т. им. И.И. Ползунова. - Барнаул: изд. АлтГТУ, 1997. - 160 с.

4. Экологджик [Электронный ресурс]: веб-сайт/ Режим доступа: <http://www.ecologic.su/>

5. Launch [Электронный ресурс]: веб-сайт/ Режим доступа: <http://www.launchrus.ru/>

6. PSB-Gals [Электронный ресурс]: веб-сайт/ Режим доступа: <http://www.psb-gals.ru/>

УДК 67.2:66.0

73.31: Автомобильный транспорт

73.31.01: Общие вопросы

ПРИМЕНЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОЛИМЕРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДАМИ ТВЕРДОФАЗНОЙ ТЕХНОЛОГИИ, В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Кобзев Д.Е., канд. техн. наук, доц., kobzeff.dmitry@yandex.ru
кафедра "Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис"

Баронин Г.С., д-р техн. наук, проф., Baronin-gs@yandex.ru
кафедра "Техническая механика и детали машин"

Комбарова П.В., мл. научн. сотрудн., [kombarova_polina@mail.ru](mailto:kambarova_polina@mail.ru)
НОЦ ТамбГТУ-ИСМАН "Твердофазные технологии",
ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет"

Автомобилестроение является одним из крупнейших потребителей изделий из конструкционных материалов в мире. При этом рост требований к материальным ресурсам формирует конкуренцию между производителями различных видов материалов, использующими различные технологии их переработки, прогресс в разработке новых технологий получения изделий и постоянное улучшение их качества.

Требования к свойствам конструкционных материалов являются составным элементом общих требований к современному автомобилю. Из множества факторов, определяющих выбор материала, основными являются: масса автомобиля, технологичность и надежность материала.

В современном автомобилестроении на протяжении многих лет широко применяются изделия из полимерных материалов, значительно снижающие массу автомобилей. Одновременно уменьшается трудо-

емкость их изготовления, материалоемкость, повышается надежность и безопасность, улучшается комфортабельность. Ассортиментный ряд изделий из полимерных материалов, применяемых в автомобилях, постоянно увеличивается с развитием промышленности. Все это в конечном итоге позволяет снизить стоимость автомобиля и сделать его более доступным для населения.

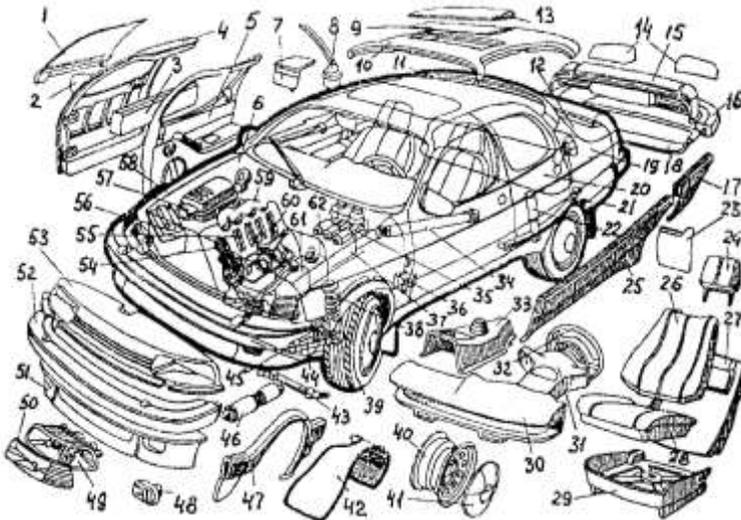


Рисунок 1 - Возможности применения полимерных материалов в легковом автомобиле среднего класса:

1 - стекло двери; 2 - зеркало наружное; 3 - брус пояса жесткости; 4 - дверь; 5 - внутренняя панель двери; 6 - капот; 7 - внутреннее зеркало; 8 - стеклоочиститель; 9 - прозрачная крышка вентиляционного люка; 10 - крыша; 11, 51 - спойлеры; 12 - крышка багажника; 13 - обтекатель; 14 - задние фонари; 15, 18 - детали задней панели кузова; 16, 52 - бамперы; 17, 25, 47 - противокоррозионные накладки; 19, 58 - крылья; 20 - топливный бак; 21 - рессора подвески; 22 - амортизатор подвески; 23 - грязезащитный фартук; 24 - подголовник; 26 - спинка сиденья; 28 - подушка сиденья; 30 - панель приборов; 31 - кожух рулевой колонки; 32 - рулевое колесо; 33 - кожух тоннеля пола; 34 - труба карданного вала; 35 - цилиндры гидроприводов; 36 - петля двери; 37 - картер сцепления и коробки передач; 38 - пружина подвески; 39 - шина; 40 - диск колеса; 41 - декоративный колпак; 42 - противокоррозионный вкладыш крыла; 43 - вал привода переднего колеса; 44 - рычаг независимой подвески колес; 45 - стабилизатор поперечной устойчивости; 46 - амортизатор бампера; 48 - противотуманная фара; 49 - блок-фара; 50 - рассеиватель блок-фары; 53 - передняя панель кузова; 54 - привод газораспределительного механизма; 55 - толкатели двигателя с нижним распределительным валом; 56 - корпус и крышка аккумулятора; 57 - корпус воздушного фильтра; 59 - впускной коллектор; 60 - шатуны; 61 - расширительный бачок; 62 - бачок омывателя [1].

Согласно данным авто производителей на 2013 год, применение полимерных и композитных материалов в автомобилестроении на единицу, составляло порядка 35% от общего объема применяемых материалов; к 2018 году прогнозируют увеличение объема применения 40-45 % [2].

В среднем в одном легковом автомобиле применяется 45 кг пластмасс, в перспективе предусматривается увеличение этого количества до 80-110 кг. В основном внедрение пластмасс в автомобиль происходит при разработке новых конструкций базовых моделей [2]. Основным направлением расширения применения пластмасс в конструкции автомобиля является внедрение крупногабаритных наружных деталей кузова из композиционных полимерных материалов, обеспечивающих снижение массы и повышение долговечности за счёт коррозионной стойкости. Разработка высокопрочных композиционных материалов с полимерной матрицей и стеклянными, углеродными и другими волокнами позволила перейти к использованию их в нагруженных силовых деталях, таких как карданные валы, рессоры, обода колёс.

В данной работе предлагается применять изделия из полимеров и композитов на их основе, полученных методами твердофазной технологии (объемной штамповкой, твердофазной экструзией и т.д. [3]). Данные изделия характеризуются улучшенными эксплуатационными показателями [3], что значительно повышает их срок службы и надежность автомобиля. Стоимость изготовления данных изделий твердофазной технологией, в сравнении с традиционной технологией через стадию расплава и механической обработкой значительно снижается [3].

Одним из направлений расширения ассортиментного ряда изделий из полимерных материалов, применяемых в автомобилестроении, является использование современных высокопрочных материалов (к примеру сверхвысокомолекулярный полиэтилен [4]), разработка новых рецептур композиционных материалов (ПКМ) и применение различных частиц модификаторов, в том числе наноразмерных [5-6]. Дополнительно улучшить эксплуатационные показатели, возможно применив методы интенсификации технологического процесса получения изделий, например наложение ультразвукового воздействия [7-9], предварительная подготовка заготовок [10]. Интерес к ПКМ чрезвычайно велик благодаря многообразию возможностей сочетаний их составов, огромному числу полимеров и модификаторов, способам их смешения и переработки. Диапазоны эксплуатационных характеристик часто измеряются несколькими порядками величин.

Отличие представленного подхода от традиционного конструирования деталей и сборочных единиц заключается в применении методов твердофазной технологии для улучшения эксплуатационных показате-

лей полимерных изделий и повышения экономической эффективности технологического процесса.

Работа выполнена при финансовой поддержке со стороны Минобрнауки России в рамках базовой части Госзадания № 2014/219, код проекта 2079.

Список используемых источников

1. Применение полимерных материалов в автомобилестроении [Элек-тронный ресурс]. – Режим доступа: <http://logan-reno.narod.ru/html/polimery.html>.
2. Российская полимерная компания «НАНОПОЛИМЕР» [Элек-тронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nanopolimer.ru/дополнительно/stati/2-uncategorised/39-polimery-v-avtomobilestroenii.html>.
3. Переработка полимеров в твердой фазе (физико-химические основы): монография / Баронин Г.С., [и др.]. – М.: Изд-во Машинострое-ние-1, 2002. – 320 с.
4. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен высокой плотности / Андреева И.Н., [и др.]. - Л.: Химия, 1982. - 80 с.
5. Влияние нанодисперсных частиц на прочностные свойства по-лимерных матриц / А.Н. Блохин, [и др.] // Вестник Тамбовского госу-дарственного технического университета. – 2012. – Т. 18. - № 3. – С. 737-741.
6. Ткачев, А.Г. Углеродные наноматериалы серии «Таунит»: про-изводство и применение/ А.Г. Ткачев, [и др.]. // Известия высших учеб-ных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2013. – Т. 56.- № 4. – С. 55-59.
7. Обработка полиэтилена высокой плотности давлением в твердой фазе с ультразвуковым воздействием / Д.Е. Кобзев, [и др.]. // Материа-ловедение. – Москва, 2013. – Т. 5(194). – С. 30-34.
8. Технологическая линия твердофазной объемной штамповки ПТФЭ с ультразвуковым воздействием / Д.Е. Кобзев, [и др.]. // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В.И. Вернадского.– 2012. – Спецвыпуск (43). – С. 24-28.
9. Техничко-экономическое обоснование применения ультразвуко-вого воздействия при получении изделий из фторопласта-4 твердофаз-ной объемной штамповкой / Д.Е. Кобзев [и др.] // Вестник Тамбовского Университета. Научно-теоретический журнал. Серия: Естественные науки. – Тамбов, 2013. – Т. 18, вып. 4. – С. 1721-1722.
10. Твердофазная технология пластифицированных углеродона-полненных нанокompозитов на основе полиамида / Комбарова П.В, [и

др.] // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В.И. Вернадского. – 2012. – №4(42). – С. 350-355.

11. Эксплуатационные свойства нанокompозитов на основе сополимера акрилонитрила, бутадиена и стирола, полученных твердофазной экструзией / П.В. Комбарова, [и др.] // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В.И. Вернадского. – 2012. – №1(37). – С. 325-329.

УДК 629.119

73.31.41: Техническая эксплуатация и ремонт средств автомобильного транспорта. Автосервис.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ФОРСУНОК

Прохоров А.В., канд. техн. наук, доц., *pav1981@bk.ru*

Ермолаев Д.М., магистрант, *edm.2012@mail.ru*

ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет"
кафедра "Агроинженерия",

На современные автомобили установлены двигатели с непосредственным впрыском топлива в камеру сгорания. Исполнительными органами являются электромагнитные форсунки (ЭМФ), работающие от электрического сигнала блока управления автомобиля. Количество подаваемого в двигатель топлива зависит от длительности сигнала при неизменном сечении кольцевого отверстия сопла клапана форсунки. В процессе эксплуатации на рабочих поверхностях распылителей появляются отложения, которые уменьшают сечение кольцевого отверстия и тем самым изменяют величину подачи топлива в цилиндр двигателя и как следствие, ухудшают характеристики работы двигателя. Эти же отложения изменяют качество распыла и могут вызвать негерметичность форсунок, топливо может подтекать непосредственно в цилиндр при наличии давления в рампе. Выявить подтекание топлива и проконтролировать качество распыла невозможно без демонтажа форсунок с двигателя. Поэтому создание простой, удобной в эксплуатации и недорогой установки для очистки электромагнитных форсунок впрыска легковых автомобилей является актуальной задачей.

В настоящее время известно несколько способов очистки ЭМФ:

- очистка ЭМФ с помощью добавления в топливный бак специального препарата;

- очистке ЭМФ сольвентом при работающем двигателе без циркуляции топлива;

- сольвентом с циркуляцией топлива при работающем двигателе;
- очистка ЭМФ растворителем вручную;
- очистка на проливочном стенде;
- ультразвуковая чистка.

Рассмотрим более подробно данные способы.

Очистка ЭМФ с помощью добавления в топливный бак специального препарата, который, смешиваясь с бензином, растворяет и адсорбирует смолистые отложения с внутренних полостей системы питания. Топливо с растворенными смолистыми отложениями попадает в цилиндры двигателя и сгорает [1]. Достоинства метода: малая трудоемкость работ, простота использования и отсутствие специального оборудования. Недостатки метода: необходимо проводить очистку топливной системы с малой периодичностью (около 4 тыс. км); при значительном загрязнении ЭМФ такой метод очистки является малоэффективным; при использовании метода для автомобилей с большими пробегами возможно неполное растворение отслоившихся частей отложений, что приводит к интенсивному загрязнению фильтров, а также может привести к отказу ЭМФ. Применяется данный метод очистки частными владельцами автомобилей при отсутствии возможностей применения других методов очистки ЭМФ.

При применении способа очистки сольвентом при работающем двигателе без циркуляции топлива используется установка, например ОВ-1 [2], создающая рабочее давление в системе питания с помощью сжатого воздуха. В качестве рабочей жидкости системы питания используется сольвент. Установка подключается к топливной рампе перед форсунками. Электробензонасос штатной системы питания при этом отключают для предотвращения вытекания топлива во время очистки системы впрыска. Для отключения электробензонасоса обычно демонтируют реле включения электробензонасоса или предохранитель. Следует отметить достоинства метода: сравнительно невысокая стоимость оборудования; отсутствие необходимости демонтажа форсунок. К существенным недостаткам данного способа следует отнести высокую трудоемкость работ, сложность оценки качества работ по очистке ЭМФ, необходимость постоянного контроля рабочего давления в системе.

Для очистки сольвентом с циркуляцией топлива при работающем двигателе используются стационарные установки [3], которые подключаются к подающей и сливной магистралям топливной рампы. Штатная система питания при этом не работает. Давление топлива в системе питания создается электробензонасосом установки. Достоинствами данного метода являются: малая трудоемкость и высокая технологичность процесса очистки; отсутствует необходимость демонтажа ЭМФ, а к недостаткам следует отнести высокую стоимость оборудования; сложность оценки качества работ по очистке ЭМФ.

Очистка ЭМФ растворителем [3] вручную имеет ряд преимуществ: отсутствие специализированного технологического оборудования; низкая стоимость расходных материалов, но имеются и недостатки: возможно попадание механических загрязнений в топливную систему при демонтаже ЭМФ. Данный метод рекомендуется для случаев сильного загрязнения распылителей ЭМФ.

Очистка на проливочном стенде [4]. Для очистки ЭМФ демонтируют с двигателя в сборе с топливной рампой и регулятором давления топлива и устанавливают на стенд для измерения производительности форсунок (например, CNC-602A). Достоинства метода: для очистки ЭМФ не требуется запуск и работа двигателя; возможно многократное использование промывочной жидкости; позволяет определить возможность дальнейшего использования ЭМФ. Недостатки метода: высокая трудоемкость работ по очистке; высокая стоимость оборудования; возможно попадание механических загрязнений в топливную систему при демонтаже ЭМФ, необходимость демонтажа ЭМФ. Данный метод рекомендуется применять для случаев сильного загрязнения распылителей ЭМФ, при необходимости контроля параметров ЭМФ до и после очистки.

Ультразвуковая чистка [1, 3]. Для очистки форсунок таким методом необходим демонтаж форсунок. Следующим этапом заключается погружение ЭМФ в ультразвуковую ванну с подключением проводки. Далее включается ванна и посредством кавитации происходит разрушение отложений на стенках поверхностей форсунки. Преимущества метода: для очистки ЭМФ не требуется запуск и работа двигателя; возможно многократное использование промывочной жидкости; компактность и простота оборудования. В качестве недостатков следует отметить: возможность попадания механических загрязнений в топливную систему при демонтаже ЭМФ; невозможность чистки ЭМФ с керамическими элементами в конструкции. Рекомендуется по применению: для случаев сильного загрязнения распылителей ЭМФ.

Проанализировав современные методы очистки электромагнитных форсунок необходимо признать что каждый метод обладает как достоинствами, так и недостатками, на наш взгляд в ближайшее время наибольшее распространение получают комбинированные способы очистки например гидравлическая промывка ЭМФ с местным воздействием ультразвука в определенной области.

Список литературы

1. Очистка и промывка форсунок [Электронный ресурс]: веб-сайт/ Режим доступа: <http://www.forsunki.pro/ochistka.html>
2. Установка для очистки системы впрыска ОВ-1: Инструкция по эксплуатации.

3. Очистка топливной системы и форсунок [Электронный ресурс]: веб-сайт/ Режим доступа: <http://wiki.zr.ru/> Очистка топливной системы и форсунок

4. Курочкин И.М., Хренников А.О., Доровских Д.В. Техническая эксплуатация автомобилей. Лабораторный практикум. Тамбов. Издательство ТГТУ, 2009

УДК 629.3.032

73: Транспорт

68.85.15: Энергетические средства в сельском хозяйстве

РАЗРАБОТКА КОЛЁСНЫХ ДВИЖИТЕЛЕЙ ТРАКТОРОВ С РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

Ульянов С. М., ассист., smuver@mail.ru

Курочкин И. М., канд. техн. наук, проф., msh@nnn.tstu.ru
ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет",
кафедра "Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис"

Наибольший удельный вес в составе тракторного парка страны составляют энергонасыщенные колесные тракторы. С целью повышения производительности сельскохозяйственных агрегатов, мощность тракторов и их масса непрерывно увеличиваются.

Известно, что за последние 50 лет мощности тракторов увеличились, примерно, в 20 раз, а их масса - более, чем в 15 раз. Это привело к возникновению такого негативного явления, как переуплотнение плодородных слоев почв и, в конечном итоге, - к снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Современные конструктивные разработки тяговых тракторных агрегатов направлены, в основном, на увеличение площади сцепления колесных движителей с почвой за счет сдвигания и даже страивания ведущих колес (рис. 1) и на создание менее энергоемких рабочих органов.

На основании анализа литературных источников авторами разработана классификация способов и путей снижения вредного воздействия движителей на почву (рис. 2).

Наиболее интересным решением указанной проблемы, исходя из данных схемы (рис.2), является создание конструкций движителей, воздействующих на почву своими почвозацепами под углом к горизонту.



(а)



(б)

Рисунок 1 - Тракторные агрегаты со сдвоенными (а) и строенными (б) колесами

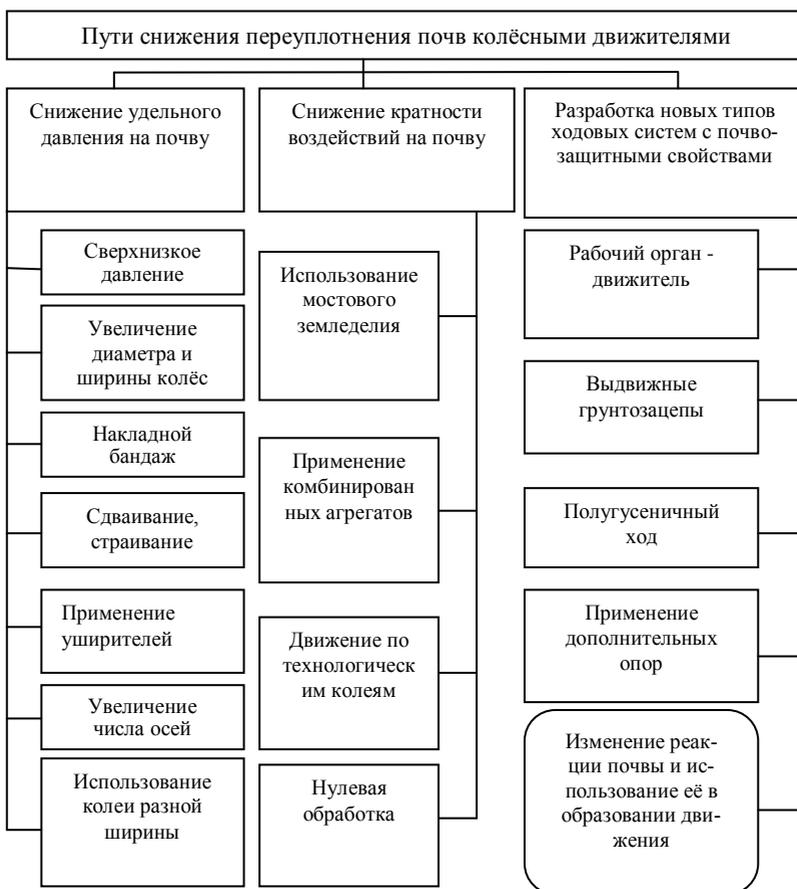


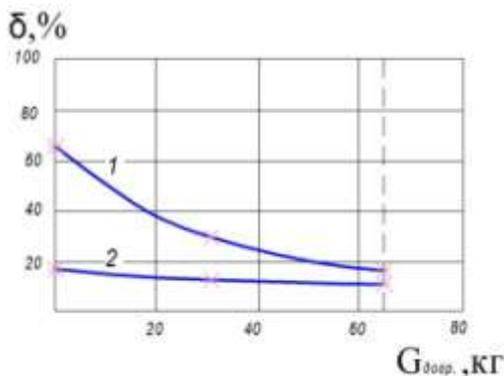
Рисунок 2 - Пути снижения вредного воздействия на почву

Авторами предложено конструктивное решение колесного движителя [1, 2], позволяющее в 2-2,5 раза повысить эффективность работы тракторных агрегатов за счет уменьшения соотношения - «сила тяжести трактора / тяговое усилие». У современных тракторов это соотношение в большинстве случаев составляет 2:1 [3]. Это значит, что одно и то же значение тягового усилия может быть достигнуто при меньшем (в 2-2,5 раза) весе (силе тяжести) трактора.

Результаты экспериментальных исследований [4] (рис. 3) показали, что применение движителей со свободноподвешенными почвозацепами (линия 2) более чем в 2 раза эффективнее существующих движителей (линия 1), поскольку коэффициент буксования (δ) колес изначально ниже и на него фактически не влияет увеличение сцепного веса ($G_{догр.}$).



а)



б)

Рисунок 3 - Результаты экспериментальных исследований
а) мотоблок с экспериментальными движителями; б) график зависимости коэффициента буксования(δ) от величины догружаемого веса груза($G_{догр.}$).

Список используемых источников.

1. Патент 2173791 Российская Федерация, МПК В60 В15/26, 15/08. Колесный движитель/ Курочкин И.М., Ульянов С.М. ; заявитель и патентообладатель Тамб. гос. техн. ун-т. – №2008119895 ; заявл. 19.05.2008 ; опубл. 20.11.2009, Бюл. №32. – 5 с.

2. Патент № 2265526 Российская Федерация. Колёсный движитель/ Курочкин И.М., Челноков С.С опубл. 10.12.2005 бюл.№ 34

3. Курочкин, И.М. Влияние направления действия толкающего усилия колесного движителя на соотношение силы тяги и веса трактора/ И.М. Курочкин, С.М. Ульянов// Фундамент. и приклад. исслед., инно-

вац. технологии, профессион. образование. XII науч. конф. Тамб. гос. техн. ун-та, 24–25 апр. 2008 г. / Сб. тр. Тамб. гос. техн. ун-та. – Тамбов, 2008 –С. 255–258.

4. Курочкин, И.М. Полевые испытания экспериментального образца колесного движителя/ И.М. Курочкин, С.М. Ульянов// Составляющие науч.-технич. прогресса. V Междунар. науч.-практ. конф., 29–30 апр. 2009 г. / Тамб. гос. техн. ун-т. – Тамбов, 2009 – С. 79–83.

УДК 629.119

73: Транспорт.

73.31.41: Техническая эксплуатация и ремонт средств автомобильного транспорта. Автосервис

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК

Хольшев Н.В., ассист., *xhb@live.ru*

Афанасьев Д.И., студент, *afas.mail.ru*

ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет",
кафедра "Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис"

В настоящее время наблюдается динамичный рост автомобильного парка, чем обуславливается не менее интенсивное накопление изношенных автомобильных шин. Проблема грамотной их утилизации является мировой по своим масштабам. По данным маркетингового агентства Discovery Research Group общемировые запасы изношенных шин оцениваются в 60-80 миллионов тонн при ежегодном приросте свыше 10 миллионов тонн, из которых 1 миллион тонн образуется в нашей стране [1]. Причем только около 25% шин попадают на переработку, а в России этот показатель еще ниже – всего 10% [1]. Отработавшие шины накапливаются в автохозяйствах, на промышленных предприятиях, предприятиях шиномонтажа и автосервиса, а также в частном секторе. В большинстве индустриальных странах имеются программы, направленные на поддержку сбора и переработки отработавших шин. В нашей стране такая практика не нашла распространения и проблема утилизации изношенных шин в России усугубляется отсутствием организованного их сбора [2]. В большинстве российских городов отсутствуют места, которые были бы отведены для постоянного или временного размещения отходов этого вида. Подавляющее большинство отработавших шин попадает на свалки, часто на неорганизованные. Шины обладают высокой стойкости к воздействию внешних факторов (время разложения шины составляет более 150 лет). Места их скопления служат благоприятной средой обитания и размножения ряда грызунов и насекомых,

являющихся разносчиками различных заболеваний. Шины обладают высокой пожароопасностью, а продукты сжигания их оказывают вредное воздействие на окружающую среду, так как при сжигании шин образуются чрезвычайно токсичные углеводородные соединения [2]. В тоже время изношенные автомобильные шины являются ценным вторичным сырьем. Так 100 килограмм целых покрышек содержат около 65 килограмм резины годной для вторичного использования, а остальное это текстильный корд и металл [4].

Рассмотрим существующие в настоящее время способы переработки и утилизации автомобильных шин.

Первый способ утилизации – захоронение шин на специальных полигонах, который можно рассматривать как способ долгосрочного их хранения. Шины укладываются в котлованы слоями и засыпаются землей. Непосредственного вреда экологии шины в таком случае не наносят, но занимают при этом большие территории, есть вероятность воспламенения [3]. В ЕС приняты законы, запрещающие с 2003 г. захоронение целых шин, а с 2006 г. – и резанных на куски. С 16.07.2006 г. в ЕС использованные шины официально запрещено отправлять на свалки (исключение – большие шины, диаметр которых более 1400 мм и велосипедные шины), причем шины все еще могут использоваться на свалках для каких-либо технических целей [5].

Второй простой способ это использование целых шин в декоративных целях (различные клумбы, оградки и т.д.), и еще один вариант их применения – создание искусственных рифов, служащих средой обитания для птиц и устриц. Первый такой риф был создан компанией «Гудияр» еще в 1970 году из 15 тысяч шин. Используют шины также для замедления эрозионных процессов различных склонов, покрывая их сверху покрышками и засыпая землей [4].

Третий способ - использование шин в качестве топлива. Он не однозначен с точки зрения повторного использования не возобновляемых ресурсов (95% выпускаемых в настоящее время шин изготавливаются из искусственного каучука) и с экологической точки зрения (при горении выделяется большое количество вредных и ядовитых веществ). Но, не смотря на это, данный способ широко применяется во всем мире [4]. Для снижения вредных выбросов необходимо применять эффективные системы очистки, позволяющие свести к минимуму загрязнение окружающей среды, но в тоже время это приводит к дополнительным затратам.

Еще одним распространенным способом утилизации покрышек является пиролиз. Он представляет собой процесс термического разложения содержащихся в шинах органических соединений без доступа кислорода или с его избытком. Пиролиз шин сегодня является относи-

тельно экономичным и экологически чистым методом их утилизации, поскольку он не только решает только вопрос переработки вторсырья, но и позволяет получать топливо буквально из мусора.

Низкотемпературный пиролиз позволяет разложить покрышки на составляющие компоненты, каждый из которых можно использовать в определенных целях. В результате пиролиза шин могут быть получены [6]: технический углерод, термолитный газ, прессованный металлокорд, синтетическая нефть. Все эти продукты являются востребованными в самых различных отраслях. Несмотря на заманчивость данного метода, технология пиролиза шин не нашла широкого распространения, т.к. получаемые продукты требуют дополнительной очистки перед употреблением, имеют низкое качество, а затраты не покрываются стоимостью получаемых материалов, что говорит о необходимости совершенствования технологического оборудования для пиролиза [4, 5].

Еще один способ утилизации покрышек это их измельчение с последующим разделением на резиновую крошку и корд. Существует несколько технологий реализации этого метода.

В основу первой технологии заложено механическое измельчение шин до небольших кусков с последующим механическим отделением металлического и текстильного корда и получение тонкодисперсных резиновых порошков путем экструзионного измельчения полученной резиновой крошки [4].

Следующая технология измельчения основана на применении криогенных технологий. Она предусматривает изначальное охлаждение покрышек до температур ниже минус 60°C, когда резина находится в псевдохрупком состоянии. Дробление при низких температурах значительно уменьшает энергозатраты на дробление, улучшает отделение металла и текстиля от резины, повышает выход резины. В большинстве случаев для охлаждения резины используется жидкий азот. Сложность его доставки, хранения, высокая стоимость и высокие энергозатраты на его производство являются основными причинами, сдерживающими в настоящее время внедрение криогенной технологии. Перспективным направлением является использование турбоохладительных машин, позволяющих производить измельчение при температуре до минус 120° С, позволяет снизить удельные энергозатраты в 2...3 раза по сравнению с применением жидкого азота [4].

Еще одна технология бародеструкционная. Технология основана на явлении "псевдосжижения" резины при высоких давлениях и истечении её через отверстия специальной камеры. Резина и текстильный корд при этом отделяются от металлического корда и бортовых колец, измельчаются и выходят из отверстий в виде первичной резино-тканевой крошки, которая подвергается дальнейшей переработке: доизмельчению и

сепарации. Металлокорд извлекается из камеры в виде спрессованного брикета [4, 7].

Одной из перспективных технологий утилизации покрышек, получившей Золотую медаль 26-го Международного салона изобретений, является озонная технология, предложенная группой российских ученых и инженеров. Суть технологии - в "продувании" озоном автомобильных покрышек, что приводит к полному их рассыпанию в мелкую крошку с отделением от металлического и текстильного корда. При этом новая технология значительно экономнее всех существующих [7, 8].

Резиновый порошок из переработанных покрышек добавляется в формовочную массу при производстве новых шин, также порошок можно подмешивать в асфальт при строительстве дорог, используют при производстве покрытий для стадионов. Дорожное полотно при этом получается чуть более упругим, поэтому оно меньше трескается при температурных перепадах и дольше служит. Резиновую крошку добавляют в пластики, чтобы создавать новый тип материалов - термоэластопласты [8].

Рассмотренные способы получения крошки имеют свои преимущества и недостатки. Переработка шин механическим измельчением требует применения оборудования с износостойкими режущими элементами и многостадийной очистки резиновой крошки от металла и текстильного корда. Для охлаждения резины требуется либо дорогостоящий азот, либо дорогая и энергоемкая система получения холодного воздуха, также крошка получаемая при низких температурах приобретает гладкую поверхность, что ухудшает её совместимость с другими полимерами. Недостатком бародеструкционной технологии является дороговизна оборудования и высокая энергоемкость процесса. Одной из причин малого распространения озонной технологии является существующее мнение, что крошка полученная таким способом поверхностно активна и ее нельзя добавлять в смесь для новых покрышек - они будут активно разрушаться. Однако профессор Туторский из Института тонкой химической технологии выяснил, что какое-то время после обработки озоном крошка действительно обладает некоей поверхностной активностью. При добавлении такой крошки в пластик она соединяется с ним механически и химически, образуя термоэластопласты, себестоимость которых в этом случае получается на порядок ниже по сравнению с классической технологией их производства. Существуют также разногласия об экологической безопасности данного метода [8].

Еще одним способом переработки автомобильных шин является их восстановление. В странах Западной и Центральной Европы каждая вторая проданная покрышка является восстановленной. Процесс вос-

становления начинается с отбраковки покрышек с видимыми повреждениями. Затем следует проверка шины под давлением, затем с него снимаются остатки старого протектора, устраняют дефекты, вскрытые после снятия старого протектора, осуществляют подготовку каркаса к обработке клеем и нанесение его и прокладочной ленты. После всех этих операций на шину накладывается новый протектор. Затем шины закладываются в оболочки и подаются в автоклав, где при температуре чуть ниже +100°C происходит "холодная вулканизация". Затем осуществляется проверка покрышки под давлением и придание колесу товарного вида. Данный способ применим, прежде всего, к шинам больших радиусов. Восстановление шин легковых автомобилей экономически не всегда целесообразно [7].

В заключение можно сказать, что существует множество способов утилизации и переработки изношенных автомобильных шин. Большинство из них имеют существенные недостатки – высокую энергоемкость процесса и стоимость оборудования, низкую экологичность. Наиболее перспективным способом является восстановление отработанных шин с переработкой оставшихся забракованных покрышек в резиновую крошку. Так же необходимо продолжать поиск новых технологий. При всем многообразии предложенных технологических и технических решений проблему переработки изношенных автомобильных шин нельзя решить без активного участия государства, иначе даже при наличии совершеннейших технологий ситуация не изменится в лучшую сторону.

Список литературы

1. Анализ рынка переработки резинотехнических изделий в России [Электронный ресурс]/ сайт шинного портала «Colesa.ru». - Режим доступа: <http://colesa.ru/news/23249>, свободный
2. Иванов, К.С., Сурикова Т.Б. Современные экологические и экономические проблемы утилизации отработавших автомобильных шин [Электронный ресурс]// Материалы международной научно-технической конференции ААИ «Автомобиле- и тракторостроение в России: приоритеты развития и подготовка кадров», посвященной 145-летию МГТУ «МАМИ». – С. 54 – 58. - Режим доступа: http://www.mami.ru/science/mami145/scientific/article/s10/s10_10.pdf
3. Клинков, А.С. Утилизация и вторичная переработка тары и упаковки из полимерных материалов: учебное пособие/ А.С. Клинков, П.С. Беляев, В.К. Скуратов, М.В. Соколов, В.Г. Однолько. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 100 с.
4. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления/ В.И. Сметанин. – М.: Колос, 200. – 232 с.: ил.
5. Утилизация автомобильных покрышек. Мировой опыт. [Элек-

тронный ресурс]/ официальный сайт МБУ «Управление экологии города Чебоксары» – Режим доступа: http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov_id=610&id=570041, свободный

6. Пиролиз шин и покрышек. [Электронный ресурс]/ сайт компании «Переработка мусора». - Режим доступа: <http://ztbo.ru/otbo/stati/piroliz/piroliz-shin-i-pokrishek>, свободный

7. Технологии утилизации автомобильных шин. [Электронный ресурс]/ официальный сайт ООО «ЭкоРезина» - Режим доступа: <http://www.ecorezina.ru/information/articles/utilizaciya.aspx>, свободный

8. Никонов А. Резиновые дороги [Электронный ресурс] // Огонёк. – 2008. – № 52. – Режим доступа: <http://www.ogoniok.com/archive/2003/4817/38-56-59/>, свободный

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

УДК 631.363

68.85.39: Механизация и электрификация животноводства

СКРЕБКОВЫЙ ДОЗАТОР ДЛЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ

Ведищев С.М., канд. техн. наук, доц., *serg666_65@mail.ru*

Емельянович С.В., магистрант, *msh@nnn.tstu.ru*

Гарина М.А., магистрант, *msh@nnn.tstu.ru*

Сорокин В.В., магистрант, *msh@nnn.tstu.ru*

ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет",
кафедра "Агроинженерия"

В линиях приготовления и раздачи кормов животноводческих ферм дозирование объемными дозаторами осуществляется по одному из следующих принципов [1, 2, 4, 6, 7]:

- непрерывное дозирование корма на заранее установленном постоянном уровне подачи с небольшой корректировкой по времени;
- непрерывное дозирование при возможности оперативного изменения подачи от минимума до максимума в процессе дозирования;
- порционное дозирование: дозатор настроен на постоянный оптимальный уровень, доза определяется временем работы рабочего органа;
- порционное дозирование: доза изменяется от минимума до максимума положением дозирующей заслонки;
- порционное дозирование: доза формируется заранее в заданном объеме и выдаётся с регламентацией времени;
- порционное дозирование: доза формируется заранее в заданном объеме и выдаётся без регламентации времени.

Наиболее сложно осуществить порционное дозирование с высокими качественными показателями при регламентацией времени и необходимостью варьирования дозы [1, 2, 7].

Для решения поставленной задачи предлагается разработанный в Тамбовском государственном техническом университете скребковый дозатор [3, 5].

Дозатор состоит из бункера 2 (рис.1), внутри которого располагаются датчики верхнего 4 и нижнего 6 уровней кормов, сетка 3 и ворошитель 1. Под выгрузным окном бункера, за шиберной заслонкой 18, закреплен кожух 12, внутри которого расположен скребковый транспортер, состоящий из приводной цепи 11, к которой крепятся скребки 10 с подвижными пластинами 9, размещенными в направляющих пазах скребков и лента 13.

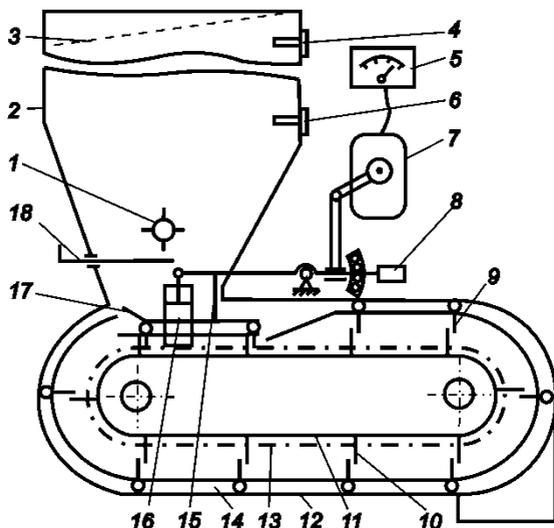


Рисунок 1 - Схема скребкового дозатора:

1 – активатор; 2 – бункер; 3 – сетка; 4, 6 – датчики верхнего и нижнего уровня; 5 – указатель; 7 – исполнительный механизм; 8 – рычаг; 9 – подвижные пластины; 10 – скребки; 11 – приводная цепь; 12 – кожух; 13 – лента; 14 – направляющие; 15 – отсекающая заслонка; 16 – ползун; 17 – подвижная секция; 18 – заслонка

Подвижные пластины имеют выступы, которые вставляются в замкнутые направляющие 14, расположенные на боковых стенках кожуха. Каждая замкнутая направляющая в зоне загрузки выполнена в виде подвижной перпендикулярно скребковому транспортеру и с расширенной входной частью секции 17, жестко связанной с отсекающей заслонкой 15, а через окно и с ползуном 16.

Перемещение ползуна 16 относительно окна осуществляется в направляющих вручную рычагом 8, кинематически связанным с ползуном тягами и фиксируемом в заданном положении на секторе. В автоматическом режиме ползун перемещается посредством исполнительного механизма 7 с выводом показаний подачи на дистанционном указателе положения 5.

Дозатор работает следующим образом. В бункер 2 через загрузочную горловину подают комбикорм, при этом происходит просеивание его через сетку 3. Загрузка заканчивается при срабатывании датчика верхнего уровня 4, установленного на расстоянии 25 см от верхнего края бункера. В нужное время открывают заслонку 18, включают воршилку 1 и скребковый транспортер, в результате чего комбикорм захватывается скребками и равномерно подается на выдачу.

Для изменения подачи исполнительный механизм 7 перемещает рычаг 8 в заданное положение и через тяги перемещает в вертикальной плоскости ползун 16, а вместе с ним подвижную секцию 17 замкнутой направляющей 14 и отсекающую заслонку 15. Подвижные пластины 9 скребков 10 в зоне загрузки своими выступами входят в расширенную часть подвижной секции и изменяют общую высоту скребков. Излишки корма над скребками счищаются отсекающей заслонкой 15. При дальнейшем движении выступы подвижных лопаток находят на наклонную часть основных направляющих и скребки принимают максимальную высоту, что исключает переваливание корма через скребки во время движения транспортера. Время выдачи комбикорма определяется режимом работы технологической линии и устанавливается на программном реле времени.

Список литературы

1. Ведищев, С.М. Анализ дозаторов кормов/ С.М. Ведищев, А.Ю. Глазков, А.В. Прохоров// Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ». 2014. №1(50). - С. 103-108.
2. Ведищев, С.М. Классификация бункерных кормораздатчиков/ С.М. Ведищев, А.В. Прохоров, А.В. Милованов, Н.О. Милуков// Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ». 2014. №2(51). - С. 43-48.
3. Ведищев, С.М. Кормораздатчик для доильных установок/ С.М. Ведищев//Наука в центральной России. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2014. №1. - С. 22-25.
4. Ведищев, С.М. Обзор барабанных дозаторов/ С.М.Ведищев, Н.О. Милуков// Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК. Материалы Международной научно-практической конференции: 23-25 апреля 2014 года. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагро-университета, 2014. - С. 48-52.
5. Ведищев, С.М. Скребковый дозатор/ С.М. Ведищев, А.В. Прохоров// Тракторы и сельхозмашины. 2014. №4. - С. 12-13.
6. Першина, С.В. Реализация способа двухстадийного непрерывного дозирования сыпучих материалов с использованием ленточного транспортера/ С.В. Першина, В.Ф. Першин, П.М. Явник // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ». 2012. №4(42). - С. 340-344.
7. Щедрин В.Т., Ведищев С.М., Козлов А.В. Кормораздатчик для свиней со шнековыми дозаторами / Вестник МГАУ, Т.1., № 4. - Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2001. - С. 49-50.

УДК 631.313.1

68: Сельское хозяйство

68.85.35: Механизация и электрификация в растениеводстве

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В КОНСТРУИРОВАНИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗУБОВЫХ БОРОН

Павлов А.Г., канд. с.-х. наук, доц., *apavlovv@rambler.ru*

Копылов В.В., студент, *msh@nnn.tstu.ru*

ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет",
кафедра "Агроинженерия",

Анализ современных российских и иностранных ресурсосберегающих технологий производства продукции растениеводства выявляет важную роль технического оснащения сельскохозяйственных предприятий машинами и механизмами, характеризующимися высокой производительностью, надёжностью, высокими эксплуатационными показателями и удобством в обслуживании [2, 3, 5].

Из всего многообразия почвообрабатывающих машин мы выделили и проанализировали особенности конструкции зубовых борон и бороновальных агрегатов, что позволило выявить факторы, определяющие тенденции в конструировании борон и дать рекомендации по их применению при реализации различных систем земледелия.

Бороновальные агрегаты традиционно широко используются при закрытии влаги на зяби и на паровых полях, выравнивания полей и дробления комьев, для разрушения почвенной корки и уничтожении сорной растительности при довсходовом и повсходовом бороновании сельскохозяйственных культур, при уходе за лугами и пастбищами, и т.д.

Сокращение численности работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, новые технологии возделывания сельскохозяйственных культур, необходимость экономить ресурсы – всё это изменило требования к машинам, используемым для боронования.

Прежде всего, сельскохозяйственные предприятия не могут уже себе позволить затрачивать солидные людские ресурсы на комплектование бороновальных агрегатов, транспортировку борон к отдалённым полям, техническое обслуживание и ремонт борон.

Технологии возделывания культур, при которых на полях оставалось большое количество растительных остатков (сидератов, соломы) делали невозможным использование традиционных борон, которые забивались растениями и очистка которых была делом чрезвычайно тяжёлым.



Рисунок 1 - Бороновальный агрегат

Итак, недостатками традиционных зубовых борон, агрегируемых на негидрофицированных сцепках (рис. 1), является:

- трудоёмкость агрегирования;
- затруднённость переездов агрегатов с поля на поле и невозможность передвижения агрегатов по дорогам общего пользования вследствие большой ширины захвата агрегатов;
- невозможность использования борон на полях с большим количеством растительных остатков;
- налипание почвы при работе на полях с повышенной влажностью и липкостью;
- необходимость проведения трудоёмких работ по восстановлению изношенных зубьев;
- проблематичность комбинирования прицепных борон с другими почвообрабатывающими машинами в одном агрегате;
- непригодность к использованию в почвозащитных технологиях;
- минимальные возможности регулирования интенсивности воздействия зубьев на почву.

Тем не менее, прицепные зубовые бороны успешно используются в традиционных технологиях, а для нивелирования недостатков применяют некоторые конструктивные решения. Например: гидрофицированные сцепки, на которых секции борон находятся в подвешенном состоянии и переводятся в транспортное и рабочее положение только трактором. А в сложенном виде, имея небольшую ширину, и могут транспортироваться даже по дорогам с твёрдым покрытием (рис. 2).



Рисунок 2 - Зубовые бороны на гидрофицированной сцепке

Для небольших фермерских хозяйств целесообразно использовать складывающиеся рамные конструкции с секциями зубových борон, агрегируемых на навеске трактора (рис. 3).



Рисунок 3 - Навесная зубовая борона У-357

Ведущей тенденцией последнего времени становится использование пружинных зубových борон. В современной технологии в условиях дефицита рабочей силы пружинные бороны постепенно вытесняют традиционные бороны с жесткими зубьями. Пружинные зубовые бороны даже при большой рабочей ширине захвата компактно складываются в транспортное положение и обслуживаются только одним механизатором (рис. 4).



Рисунок 4 - Пружинные бороны в рабочем и транспортном положении

Длинные пружинящие зубья самоочищаются от налипающей почвы и растительных остатков, не требуют обслуживания и ремонта, име-

ют регулировки давления на почву. Степень воздействия на почву пружинной бороны зависит и от толщины зуба [4]. В связи с этим пружинные бороны могут быть использованы не только для интенсивного рыхления и выравнивания почвы (тяжёлые бороны), но и для борьбы с сорняками даже в посевах пропашных культур (лёгкие бороны) (рис. 5.)



Рисунок 5 - Боронование посевов

Пружинные бороны эффективно используются в почвозащитных технологиях, для довсходового рыхления почвы, боронования посевов с одновременным внесением удобрений, гербицидов, а также для посева культур [1] (рис. 6).



Рисунок 6 - Борональные агрегаты с оборудованием для подсева и внесения удобрений

Пружинные зубчатые бороны удачно сочетаются в современных комбинированных почвообрабатывающих агрегатах для крошения и выравнивания почвы.

Таким образом, современный земледелец имеет достаточно широкий выбор зубчатых борон в зависимости от используемых технологий возделывания сельскохозяйственных культур, объёма выполняемых работ, наличия трудовых и финансовых ресурсов [6].

Список литературы

1. Бороны пружинные "Striegel" [Электронный ресурс]: веб-сайт: Техника. Режим доступа: <http://www.hatzenbichler.ru/tech/44/2606/>.

2. Инновационный опыт производства сельскохозяйственной продукции. – М.: ФГБНУ "Росинформагротех", 2014.– 132 с.

3. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: Учебник / Под ред. А.И. Завражнова. – СПб.:Издательство "Лань", 2013. – 496 с.

4. Тяжелые зубовые бороны: преимущества применения [Электронный ресурс]: веб-сайт/ Режим доступа: <http://agrospring.ru/v-spring.php?id=2>.

5. Федоренко, В.Ф. Повышение ресурсоэнергоэффективности агропромышленного комплекса / В.Ф. Федоренко – М.: ФГБНУ "Росинформагротех", 2014.– 284 с.

6. Федоренко, В.Ф. Ресурсосбережение в АПК / В.Ф. Федоренко – М.: ФГБНУ "Росинформагротех", 2012.– 384 с.

УДК 62-77

68: Сельское и лесное хозяйство

68.85.83: Техническое обслуживание, ремонт машинно-тракторного парка и сельскохозяйственного инвентаря

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ДЕТАЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ РЕМОНТЕ ТЕХНИКИ

Прохоров А.В., канд. техн. наук, доц., pav1981@bk.ru

Ермолаев Д.М., магистрант, edm.2012@mail.ru

Максименко Д.А., студент, msh@nnn.tstu.ru

**ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет",
кафедра "Агроинженерия",**

В процессе эксплуатации машин на наружных и внутренних поверхностях деталей откладываются загрязнения, различающиеся составом, свойствами, прочностью сцепления с поверхностью деталей. Загрязнения уменьшают устойчивость защитных покрытий, повышают скорость коррозионных процессов, снижают уровень культуры технического обслуживания и ремонта. Некачественное проведение очистных работ при ремонте снижает послеремонтный ресурс на 20...30%. Полное удаление всех загрязнений в значительной степени улучшает качество дефектации и восстановления деталей, позволяет повысить производительность труда на разборочных и сборочных работах на 15...20 %.

Метод очистки зависит от вида загрязнения, очищаемого изделия, свойств очищающих агентов, плотности загрязнения и др. Очищаемая среда может быть твердой, жидкой, газообразной или смешанной. Отдельные моечные операции совмещают с обезжириванием, т.е. с удале-

нием масел и жиров с поверхностями деталей [1].

В настоящее время существует множество методов проведения моечно-очистных работ деталей машин при ремонте техники. Обзор существующих способов представлен на рис.1 в виде классификации существующих методов очистки деталей.

Существующие методы очистки и промывки, применяемые в ремонтном производстве, представленные на рис. 1, могут быть разделены на две большие группы: механические и физико-химические.

Механические методы основаны на ударном воздействии специальных инструментов или твердых частиц на очищаемую поверхность.

Вибрационная обработка в зависимости от характера применяемой рабочей среды представляет собой механический или химико-механический процесс съема мельчайших частиц металла и его окислов с обрабатываемой поверхности, а также сглаживание микронеровностей путем их пластического деформирования частицами рабочей среды, совершающими в процессе работы колебательное движение.

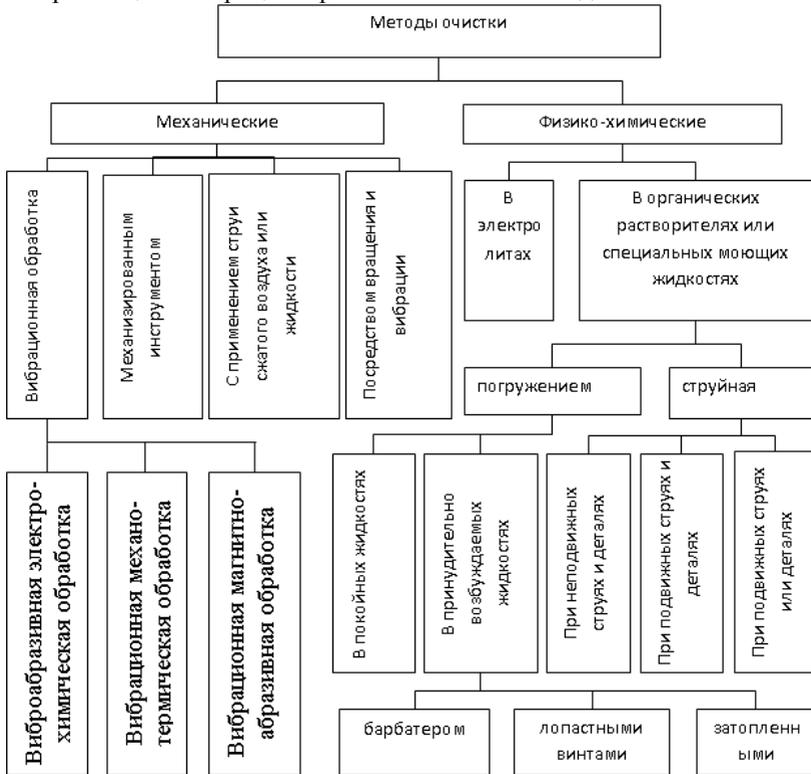


Рисунок 1 - Классификация методов очистки деталей

Сущность вибрационной обработки заключается в следующем. Обрабатываемые детали загружаются в рабочую камеру, заполненную гранулированной средой требуемой характеристики. Рабочая камера, установленная на упругой подвеске, может колебаться в различных направлениях. Колебания рабочая камера получает от инерционного вибратора с частотой до 50 Гц и амплитудой от 0,5 до 6...8 мм. В процессе обработки детали и частицы гранулированной среды относительно перемещаются, совершая два вида движений: колебания и медленное вращение всей массы загрузки (циркуляционное движение). От стенок рабочей камеры вибрация передается прилегающим слоям гранулированной среды, которые сообщают ее следующим слоям и т.д. [2]

Разновидностями является ручная или слесарная очистка поверхностей деталей с применением скребков, зубил, шаберов, напильников, пневмо-, электроинструментов и т. д. и механическая очистка на шлифовальных полировальных станках.

Обдувка представляет собой один из наиболее распространенных способов удаления загрязнений с различной степенью адгезии среди механических способов. С помощью струи сжатого воздуха можно с очищаемой поверхности удалить пыль, грязь, стружку. Продувают также внутренние полости, удаляя после обработки посторонние частицы. Легко удаляемые загрязнения предпочтительнее отсасывать. С этой целью применяют различные конструкции промышленных пылесосов.

Для удаления отложений и лакокрасочных покрытий со значительной адгезией применяют обдувку с использованием твердых частиц: стеклянных шариков, косточковой крошки, дроби. Вылетая с большой скоростью, частицы ударяются о поверхность загрязняющих отложений, разрушая их. Этот способ заключается в подаче под давлением 0,4...0,6 МПа косточковой крошки из бункера через шланг с накопником на детали АТ со скоростью 30...50 м/с.

Гидродинамическая очистка проводится с помощью ударов гидравлической струи под давлением более 20 МПа (производительность - до 600 м²/ч).

При галтовке детали загружаются в специальные вращающиеся барабаны или колоколы (на 70...80% объема), где они подвергаются абразивному действию загруженного в барабаны песка, абразивных гранул, металлических стружек, опилок, стальной дроби. Очистка происходит в результате трения деталей и абразивной среды. Иногда добавляют в барабаны водные растворы кислот или щелочей. Скорость вращения барабанов 30...50 мин⁻¹, продолжительность - от нескольких минут до нескольких десятков часов.

Физико-химические методы очистки деталей подразделяют на методы очистки в электролитах, органических растворах или специальных

моющих жидкостях. Здесь вид загрязнения является самым важным фактором, определяющим выбор моющего раствора и условий очистки.

Электролитическая очистка. Деталь очищается благодаря механическому и эмульгирующему воздействию обильно выделяющегося на ней водорода и кислорода на аноде. Катодная очистка более эффективна среди методов электролитической очистки в том случае, если очищаемую поверхность обрабатывают дополнительно для удаления вредного влияния образуемой водородной хрупкости на поверхность деталей. Исходя из сказанного, в практических условиях для оптимизации затрат чаще используют анодную очистку, при которой деталь является анодом.

Выделение больших количеств газа сопровождается высоким уровнем возбуждения жидкости, особенно на участках, где загрязнения частично удалены и нет препятствий для прохождения электрического тока. Электролитическая очистка дает возможность получать весьма высокое качество очищаемой поверхности.

Струйная очистка заключается в механическом, термическом и физико-химическом воздействии струи моющей жидкости на загрязненную поверхность. Если сила взаимодействия частиц загрязнений с очищаемой поверхностью больше силы взаимодействия между частицами загрязнений, то очистка осуществляется способом «сверления». В противном случае – способом «отрывания». Эффективность струйной очистки достигается в зоне прямого контакта струи моющего раствора с очищаемой поверхностью.

В струйных моечных машинах применяют моющие средства МЛ-51, МС-8, Лабомид-101 и др. в концентрации 10...30 г/л. Повышение температуры моющих растворов до 75...85°С ускоряет процесс удаления загрязнения.

Очистка погружением. Она проводится в ваннах различных конструкций в зависимости от вида деталей и характера их загрязнений. Очистка может быть осуществлена как в спокойных, так и в возбуждаемых жидкостях.

К преимуществам этого способа очистки перед струйными относятся: возможность использования высокоэффективных моющих средств щелочного типа, имеющих повышенное пенообразование; возможность использования различных растворителей; возможность интенсификации процесса очистки; конструктивная простота оборудования; удобство эксплуатации и экономичность [3].

На наш взгляд перспективным способом очистки деталей является вибрационная магнитно-абразивная обработка. В современной техноло-

гии ремонта машин находит применение вибрационная очистка деталей от нагара, продуктов коррозии, накипи и других трудноудаляемых загрязнений.

Список литературы

1. Методические рекомендации по очистке машин при ремонте и техническом обслуживании. – М.: ГОСНИТИ, 1977. – 266 с.
2. Морозов, В. П. Вибрационная очистка машин/ В. П. Морозов. – М.: Агропромиздат, 1987. - 78 с.
3. Крутоус, Е. Б. Техника мойки изделий в машиностроении. Изд. 2-е, перераб. и доп./ Е. Б. Крутоус. -М.: «Машиностроение», 1969.-94с.

УДК 636.083

68: Сельское и лесное хозяйство

68.39.15: Корма и кормление сельскохозяйственных животных

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ ОБЪЕМНОГО ДОЗАТОРА СУХИХ РАССЫПНЫХ КОРМОСМЕСЕЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Прохоров А.В., канд. техн. наук, доц., *pav1981@bk.ru*

Платухин Р.В., магистрант, *msh@nnn.tstu.ru*

Квочнев С.Ю., студент, *msh@nnn.tstu.ru*

ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет",
кафедра "Агроинженерия"

В настоящее время разработаны стратегии развития животноводства вплоть до 2020 года. согласно данным документам планирует существенно увеличить производство продукции животноводства, например производство мяса свинины планируется увеличить с 2,3 млн. тонн в 2010 г. до 4 млн. тонн к 2020 г. в расчете на душу населения с 16,1 кг до 28,2 кг. Повышение доли свинины в объеме общих мясных ресурсов возрастет с 32 % до 39 % [1].

При повышении производства продукции следует стремиться к снижению себестоимости, как известно, наибольшую долю всех затрат в животноводстве составляют расходы на корма (например в свиноводстве 65...70 % от себестоимости продукции [2].

Недостаточное кормление животных сопровождается задержкой роста, снижением продуктивности и плодовитости, и, как следствие, увеличением затрат кормов и средств на единицу продукции.

При избыточном кормлении у животных часто наблюдается ожирение, которое сопровождается снижением продуктивности и воспроизводительных функций.

В настоящее время в нашей стране разработаны детализированные нормы кормления различных видов животных с учетом их возраста, живой массы, уровня продуктивности и физиологического состояния. Для свиней на откорме для нашего региона рекомендованы следующие типы кормления: концентратно-картофельный, концентратно-корнеплодный; концентратный, концентраты с травой. Анализ технико-экономических показателей производства показывает, что при концентратном типе кормления затраты в 1,3...2,9 раза ниже, чем при концентратно-картофельном или концентратно-корнеклубнеплодном [3]. Все эти типы кормления предусматривают использование дорогостоящих концентрированных кормов.

Погрешность в дозировании концентрированных кормов не должна превышать $\pm 5\%$ от заданного рациона в соответствии с зоотехническими нормами.[4].

В практике кормоприготовления применяют массовое (весовое) и объемное дозирование, каждое из которых может быть порционным (дискретным) или непрерывным.

При использовании дозирования по массе компонентов комбикормов следует учитывать, что влажность наружного воздуха колеблется от 60 до 90 %, так как приготовление комбикормов в хозяйствах производится в неотапливаемых помещениях, то влажность зерновых компонентов, из-за колебаний влажности воздуха, может принимать значения от 12 до 20 %. При этом относительное изменение сухого вещества в кормах может достигать 10 %. В связи с этим даже, если мы будем дозировать ингредиенты по массе с нулевой погрешностью, то животному сухого вещества будет доставаться то больше, то меньше. Это сводит на нет основное преимущество дозирования по массе – малую погрешность.

Объемное непрерывное дозирование менее требовательно к состоянию компонентов и при использовании соответствующего оборудования позволяет приготавливать кормовые смеси с заданным качеством. В связи с этим его широко применяют в кормоцехах.

Погрешность дозирования у выпускаемые в настоящее время машин для объемного дозирования кормов может достигать 10...12 % [5], что является неприемлемым с точки зрения зоотехнических требований и приводит к увеличению себестоимости продукции. В связи с этим совершенствование конструкторско-режимных параметров дозаторов объемного типа на сегодняшний день является актуальной научно-технической задачей.

Список литературы

1. Вахитов, Ш.Х. Стратегия развития мясного животноводства до 2020 г./ Ш.Х. Вахитов // Журнал "Мясные технологии". №7(103). 2011. [Электронный ресурс]: веб-сайт/ <http://www.meatbranch.com/magazine/>

archive/viewnumber/2011/7.html).

2. Бенчмаркинг 2011: сравните собственную и мировую себестоимость производства свинины [Электронный ресурс]: веб-сайт/<http://pigchamp.ru/wp-content/uploads/Бенчмаркинг-2011-Себестоимость-свинины-в-мире.pdf>.

3. Морозов, П.М. Методические рекомендации по реконструкции и техническому переоснащению животноводческих ферм/ П.М. Морозов, П.П. Гриднев, В.Ф. Липатников и др. - М.: ФГМУ «Росинформагротех», 2000. – 254 с.

4. Зоотехнические требования к кормам и к обработке кормов [Электронный ресурс]: веб-сайт/ Режим доступа: <http://agrarnyisector.ru/rastenevodstvo/kormoproizvodstvo/zootekhnicheskie-trebovaniya-k-kormam-i-k-obrabotke-kormov.html>.

5. Лекции Машины и технологии в животноводстве [Электронный ресурс]: веб-сайт/ <http://www.stgau.ru/company/personal/user/7382/files/lib/>.

Научное издание

**УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА:
АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО,
ТРАНСПОРТ**

Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 35-ти летию Института архитектуры, строительства и транспорта Тамбовского государственного технического университета