Министерство образования и науки Российской Федерации

Правительство Брянской области

Брянский государственный инженерно-технологический университет (ФГБОУ ВО «БГИТУ»)

Строительный институт

МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ-2017»

20-22 ноября 2017 г., Брянск

Том 2

Брянск 2017

УДК 69.00
ББК 38
П78

«Инновации в строительстве-2017»: материалы международной научно-практической конференции (Брянск, 20-22 нояб. 2017 г. Т.2/ Брян. гос. инженер.-технол. ун-т; ред. кол.: В.В. Плотников, А.В. Городков, З.А. Мевлединов, И.А. Кузовлева. – Брянск, 2017. – 337 с.

ISBN

В двухтомном сборнике международной инновационного научно-практической конференции представлены 120 научных докладов 000 авторов из 00 организаций, в том числе 00 организации из России, 00 с Украины, 0 из Беларуси. Несомненно, такой широкий обмен информацией взаимно обогатил всех участников форума, послужил укреплению научных, образовательных и производственных связей, что послужит успеху инновационного социально-экономического развития в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексах России.

Представленные во втором томе материалы включают доклады 3-х секций: (3) Градостроительство, жилищно-коммунальный комплекс и экология городской среды; (4) Дорожный комплекс и транспортная инфраструктура; (5) Социально-экономическое развитие в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексах. Представленные учеными, студентами, бакалаврами, магистрантами, аспирантами доклады с участием научных руководителей достаточно полно отражают современное состояние социально-экономического развития в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексах Брянской области и дают возможность знакомства с опытом решения научных и производственных проблем в других регионах.

Большинство докладов поступило из вузов, но в то же время охвачен полный спектр всех участников инновационного развития вышеназванных комплексов, включая производственников, проектировщиков, экономистов, экологов, управленцев. Все доклады представлены на сайте БГИТУ. Большинство докладов сделано очно, в основном имеют четкую практическую направленность или сделаны по материалам внедрения.

Предназначается для широкого круга научных работников, преподавателей, аспирантов, докторантов и студентов вузов строительных направлений, экономистов, инженерно-технических работников и руководителей строительных, дорожных, коммунальных и проектных организаций.

ISBN (2-й том)
ISBN

© Брянский государственный инженерно-технологический университет, 2017

Содержание

3 Градостроительство, жилищно-коммунальный комплекс и экология городской среды

3.1 **Абраменков С.А., Сергеева Н.Д., Шахторин М.П.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Перспективы перевода строительного производства на широкое применение роботов и манипуляторов 7

3.2 **Ахременко С.А., Осипова Э.А.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Содержание естественных радионуклидов в строительных материалах Брянской области 13

3.3 **Ахременко А.С., Плотникова С.В., Чернышов В.С.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Повышение экологической безопасности при городской застройке в городе Клинцы . 17

3.4 **Ахременко С.А., Пыцкая М.С.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Возрождение мельничного пруда в усадьбе Алексея Константиновича Толстого в селе Красный Рог 23

3.5 **Ахременко С.А., Ретевых А.А.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Мониторинг выбросов загрязняющих веществ предприятия ЗАО «Мальцовский портландцемент» 28

3.6 **Баутин С.С., Грибков А.А.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Предпроектные исследования планировочной структуры усадебного парка «Верхний сад» в г. Почепе 33

3.7 **Башевая Т.С., Шейх А.А., Гаркушина М.П.** (ДонНАСА, г. Макеевка, ДНР)
Анализ и оценка существующих методов обращения с отходами строительства и демонтажа зданий 37

3.8 **Викторов Д.А., Дубовской П.В., Соколов А.В., Башарин Е.С.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Исследование параметров микроклимата в помещении 44

3.9 **Голотина И.А., Ульянов А.А.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Анализ потребления электрической энергии на освещение мест общего пользования многоквартирных жилых домов 49

3.10 **Городков А.В.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Эколого-градостроительный потенциал и возможности территориальной организации водно-парковых рекреационных систем (на примере г. Брянска) 53

3.11 **Гурбатов Р.И., Сергеева Н.Д.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
К вопросу технологической многофункциональности крыши зданий повышенной этажности 63

3.12 **Евстратов Н.П., Беляков А.И., Снигирев Д.Н., Фридрих А.В.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Дисперсионная изменчивость радиального прироста у древесных видов, как показатель устойчивости при строительстве загрязненных радионуклидами придорожных ландшафтов 68

3.13 **Иванов М.А., Викторов Д.А.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Опыт строительства и эксплуатации энергоэффективного дома из опилкобетона 74

3.14 **Ковалев С.В., Сергеева Н.Д., Шишкина Д.Н.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Совершенствование подходов к выбору рациональных конструкций вентилируемых фасадов при капитальном ремонте жилого фонда ранних лет постройки 80

3.15 **Леонова М.Е., Чекурдаев В.С.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Особенности энергетической модернизации жилищного фонда центральной России .. 85

3.16 **Минакова С.А., Сергеева Н.Д., Скобликов М.Н.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
К вопросу совершенствования системы управления качеством строительно-ремонтных работ на предприятиях ЖКХ 90

Содержание

3.17 **Оснач В.П., Сергеева Н.Д.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
К вопросу выбора рациональных технологий устройства вентиляционных систем при проектировании новой жилой застройки 98

3.18 **Плотников В.В., Ахременко С.А., Плотникова С.В., Зайцев А.С.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Совершенствование технологии утепления жилых домов напыляемым пенополиуретаном для повышения их энергетической и экологической безопасности 105

3.19 **Плотников В.В., Биндус Т.В., Каралина М.С.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Влияние ограждающих конструкций на энергосбережение в многоэтажных зданиях с монолитным каркасом..... 109

3.20 **Плотников В.В., Козлов А.В.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Разработка алгоритма формирования комплексной программы повышения энергоэффективности многоквартирных домов в г.Сураж Брянской области 115

3.21 **Плотников В.В., Никишина А.В.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Ограждающие конструкции с управляемыми и изменяющимися свойствами для интеллектуальных зданий 120

3.22 **Плотникова С.В., Пеший М.М.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Определение температуры на поверхности ограждающих конструкций панельных домов серии 90-сб методом температурных полей..... 129

3.23 **Плотникова С.В., Сехина Н.Г., Каралина М.С.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Анализ потребления тепловой энергии объектами ФГБОУ ВО «БГИТУ» с целью разработки мероприятий по повышению их энергетической и экологической безопасности 133

3.24 **Подгорная И.О., Перов А.П.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Изучение культурного наследия Бежицкого района г. Брянска..... 138

3.25 **Сергеева Н.Д., Лисютин А.В., Бокова Д.Ю.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Сравнительный анализ зарубежных и отечественных технологий устройства светопрозрачных ограждающих конструкций 147

3.26 **Соболева Г.Н., Козлов А.В.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Варианты решений покрытия футбольного поля..... 154

3.27 **Соболева Г.Н., Колеченкова А.Ю.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Съемка существующих подземных коммуникаций..... 158

3.28 **Тарасова Н.В., Протченко М.В., Ковалев Р.Б.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
«Здоровое» развитие городских территорий Брянска после сноса аварийных объектов 162

3.29 **Фиговский О.Л.** (Polymate Ltd.-INRC, Мигдаль-ха-Эмек, Израиль), **Футорянский А.М.** (Naaman Eytan Ltd, Тель-Авив, Израиль)
Возведение многоэтажных зданий с монолитными железобетонными перекрытиями с помощью сборных крупноразмерных пространственных элементов 172

3.30 **Цыганков В.В., Алешин С.С., Воробьев А.А.,** (БГИТУ, Брянск, РФ) **Юркова М.Н.,** (БГТУ, Брянск, РФ)
Архитектурно-планировочные и конструктивные мероприятия, обеспечивающие акустически комфортные условия труда и отдыха..... 183

3.31 **Шилин Б.И., Иванникова Е.А.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Экспериментальное исследование качества очистки водонефтяных эмульсий фильтрованием..... 190

4 Дорожный комплекс и транспортная инфраструктура

4.1 **Братчун В.И., Стукалов А.А., Ромасюк Е.А. (**ДонНАСА, г. Макеевка, ДНР)
Необратимые изменения свойств асфальтобетонных смесей в процессе хранения в термосбункере и транспортировании к месту укладки в конструктивные слои дорожных одежд 196

Содержание

4.2 **Гайлитис Д.И., Наумцев А.С., Тулянкин С.Ю., Тулянкина Н.А.** (БГИТУ, г.Брянск, РФ)
Регулирование дорожного движения для создания акустического комфорта в зоне влияния автомобильной дороги 202
4.3 **Гайлитис Д.И., Полозуко С.О., Макеенко К.В.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Применение геосинтетических материалов для повышения устойчивости откосов дорожных насыпей 205
4.4 **Кисель Ю.Е. (БГИТУ, г. Брянск, РФ), Кубаткина О.В.** (БГАУ, г. Брянск, РФ)
Повышение долговечности деталей дорожно-строительных машин гальваническими сплавами 211
4.5 **Левкович Т.И., Мевлидинов З.А., Емельяненков И.В, Кондрат К.И.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Влияние воздействия динамических нагрузок от транспортных средств на работоспособность дорожных конструкций 213
4.6 **Левкович Т.И., Мевлидинов З.А., Хлебородов А.С.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Об использовании шлаков в дорожном строительстве 218
4.7 **Мащенко Т.В. Новожилова И.В.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Особенности проектирования автомобильных дорог студентами профиля подготовки «Автомобильные дороги и аэродромы» при изучении курсов «Инженерная графика» и «Геодезия» 223
4.8 **Мевлидинов З.А., Тулянкина Н.А., Хуторцов П.С., Володько А.П.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Влияние изменения климата на состояние дорожного покрытия на автомобильных дорогах в Брянской области 227
4.9 **Новичков Ю.А.** (ДонНАСА, г. Макеевка, ДНР)
Обработка экспериментальных данных низкотемпературного пиролиза автотракторных шин 231
4.10 **Симонов С.А.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Синтез упругих элементов строительных машин 237
4.11 **Соломенцев А.Б., Баранов И.А.** (ФГБОУ ВО ОГУ им. И.С. Тургенева, г. Орел, Россия)
Оценка эффективности и технологичности стабилизирующих добавок для щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей 241
4.12 **Токар Н.И., Протченко Е.С.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Повышение эффективности производства земляных работ бульдозерами с подвижными ножевыми секциями 246
4.13 **Томлеева С.В.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Исследование эргономичности рабочего места человека-оператора по вибрационному фактору 250

5 Социально-экономическое развитие в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексах

5.1 **Алешина И.А., Благодер Т.П.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Сохранение объектов историко-культурного наследия как фактор развития социально-экономического потенциала Брянской области 257
5.2 **Алешина И.А., Благодер Т.П., Клименко А.А.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Сохранение архитектурного наследия России посредством коммерческого использования памятников культуры 261
5.3 **Антоненкова О.Е., Часова Н.А.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Методы математического программирования в управлении строительством 271

Содержание

5.4 **Вербицкий А.С., Голикова Ю.А., Кузьменко С.А., Сергеева Н.Д.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
К вопросу формирования эффективной модели управления строительным комплексом брянского региона 278
5.5 **Веремьева Е.С., Амелин А.А., Отлева Т.И.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Мониторинг инвестиционных проектов с целью оптимизации капиталовложений при реконструкции зданий 284
5.6 **Ковалев Р.Б., Голотина И.А., Сергеева Н.Д.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
К вопросу совершенствования процесса развития профессиональных качеств при обучении студентов в строительном институте 288
5.7 **Кузовлева И.А., Алешина И.А.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Повышение эффективности энергосбережения в сфере жилищно-коммунального хозяйства Брянской области 293
5.8 **Кузовлева И.А., Бердник А.П.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Реализация Федеральных и региональных программ ипотечного жилищного кредитования в Брянской области 298
5.9 **Кузовлева И.А., Бузуева Ю.С.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
О возможностях использования существующих методик оценки уровня конкурентоспособности строительного предприятия 305
5.10 **Кузовлева И.А., Потапенко О.С., Макеева Е.А.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Анализ эффективности управления капитальным ремонтом многоквартирных жилых домов 310
5.11 **Кузовлева И.А., Филиппова Т.Я., Благодер Т.П.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Основные направления концепции инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса Брянского региона 316
5.12 **Медведева Т.А., Середина Н.С.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Брендинг в строительстве как фактор формирования конкурентного преимущества ... 320
5.13 **Потапенко О.С., Макеева Е.А.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Особенности управления рисками строительных организаций 325
5.14 **Прокопенкова В.В., Степкин Е.А.** (БГИТУ, г. Брянск, РФ)
Концепция SMART – самоорганизация и бифуркация в развитии жилищного строительства 330

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕВОДА СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ШИРОКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОВ И МАНИПУЛЯТОРОВ

Абраменков С.А., Сергеева Н.Д., Шахторин М.П.
(*БГИТУ, г. Брянск, Россия*)

В статье рассматривается перспективы перевода строительного производства на применение роботов и манипуляторов.

Сегодня в России ведется массовое жилищное строительство, строительство и реконструкция зданий социально-бытового и культурного назначения.

В объеме ВВП России доля строительной отрасли занимает значительное место и последние годы хотя и были рекордными по объемам введенного в эксплуатацию жилья, но не закрыли существующую потребность в объемах, снижения стоимости и сроков ввода в эксплуатацию [4].

Стремительное развитие строительных те хнологий, в их числе инновационные строительные материалы и конструкции, позволяют существенно снизить трудоемкость и финансовые издержки возведения зданий, но остается ряд проблем к решению на ближайшую перспективу. Среди них проблема повышения уровня механовооруженности строительного производства на фоне резкого роста архитектурно-конструктивной сложности и требований к снижению сроков возведения зданий и сооружений при обеспечении высокого качества строительных работ.

Для решения вышеотмеченных проблем, а также повышения эффективности операционной деятельности строительных предприятий необходимы организационная и технико-технологическая модернизация строительной отрасли. Перевод строительной отрасли на применение роботов и манипуляторов открывают широкие перспективы организационной перестройки управления строительными предприятиями, а также позволяют ускорить процесс возведения зданий, улучшить качество выполняемых операций и снизить затраты на найм производственного персонала.

Как известно, роботы – автоматизированные технические средства, которые могут быть использованы для выполнения трудоемких технологических процессов в строительстве с высокими показателями производительности, качеством и скоростью в труднодоступных и опасных условиях и средах, заменяющих десятки и сотни человек [6].

Передовыми в мире странами по внедрению роботов и манипуляторов в строительное производство являются Швеция, Швейцария, США и Германия. Значительный рост объемов промышленного и гражданского строительства, архитектурно-конструктивное усложнение зданий и сооружений, увеличение объемов высотного строительства и др. привели к активизации процессов развития робототехники. А для Японии возможности робототехники решают проблему механизации работ на специфических объектах, включая подводное строительство, устройство тоннелей, сооружений атомной энергетики и др.

Доля России на рынке робототехники составляет примерно 0,17% и про-

гнозируемый объем отечественного рынка промышленных роботов в ближайший год около 30 тысяч на сумму в 3 млрд. рублей. Средняя стоимость антропоморфного робота составляет 450 тыс.долл. и в России продается около 300 промышленных роботов в год, что в 500 раз меньше, чем в развитых странах. Область применения промышленных роботов в России, главным образом, автомобильная и обрабатывающая отрасли. В России на 10 тыс. работников предприятий в обрабатывающей отрасли приходится около 2–х роботов, в Китае и ЮАР – по 24, в Бразилии – 5, в Индии – 2,5.

Российские ученые при оценке перспектив полной автоматизации производственных процессов в промышленности выделяют три направления применения роботов и манипуляторов:

- социальный, определяющий способность замены человека на трудоемких, однообразных работах, не требующих высокой квалификации и творческого подхода;
- экономический, определяющий целесообразность приобретения высокопроизводительной техники, способной работать в режиме 24 х 7, вместо найма персонала;
- технический, определяющий возможность внедрения автоматизированных технологических линий, как на основных, так и вспомогательные процессах.

Насколько возможен перевод отрасли строительного производства на роботизированную организацию выполнения работ различных технологических процессов? Ответ, по мнению авторов, находится в плоскости патентного и информационного анализа по оценке технико-технологических и технико-экономических возможностей нового поколения строительных роботов и манипуляторов.

Среди наиболее трудоемких и затратных технологических процессов в строительстве являются земляные, погрузочно-разгрузочные, монтажные, бетонные, отделочные и др.

Робот фирмы Mesa Robotics Acer способен выполнить широкий спектр работ по инженерной подготовке строительной площадки, включая ее расчистку от растительности, старых фундаментов и строительного мусора с последующей погрузкой для транспортировке.

Робот-каменщик Hadrian X (рисунок 1) способен выполнять каменную кладку ограждающих конструкций с производительностью 1000 кирпичей в час. Первые роботы этой серии появятся на рынке строительной техники к концу 2017 года. В аналогичном направлении создан робот-каменщик в компании Construction Robotics (США) – SAM 100 (рисунок 2), способный выстраивать кирпичную кладку со скоростью до 2000 кирпичей в час.

Фирма Construction Robotics (США) разработала робот-каменщик, специализирующийся на автоматизации технологического процесса устройства кирпичной кладки, в том числе нестандартной в соответствии с программой 3D арт-модели (фирмы Gramazio & Kohler). Ниже (Рисунок 3) показана кирпичная кладка арт-ограждения, выполненная роботом.

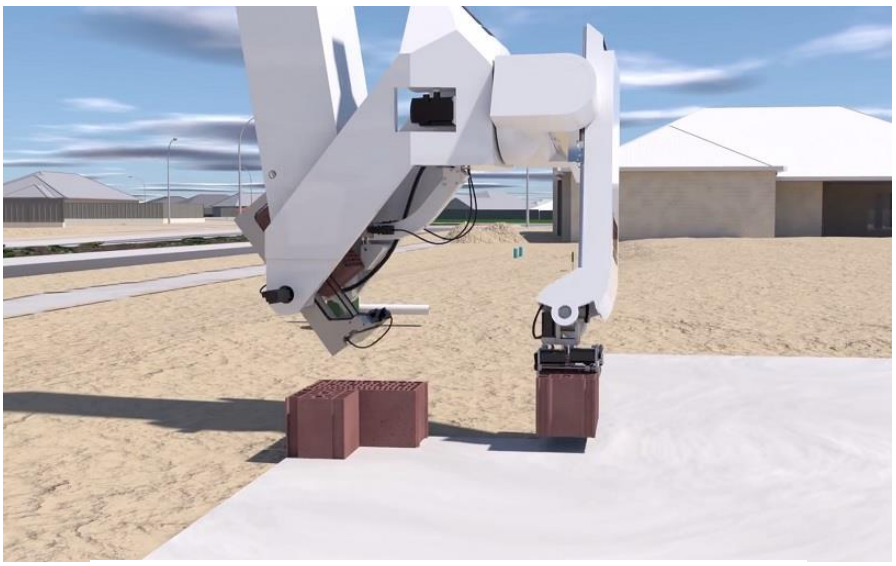


Рисунок 1 – Робот-каменщик Hadrian X (Австралия)

Рисунок 2 – Робот «Semi-Automatic Mason» (США)

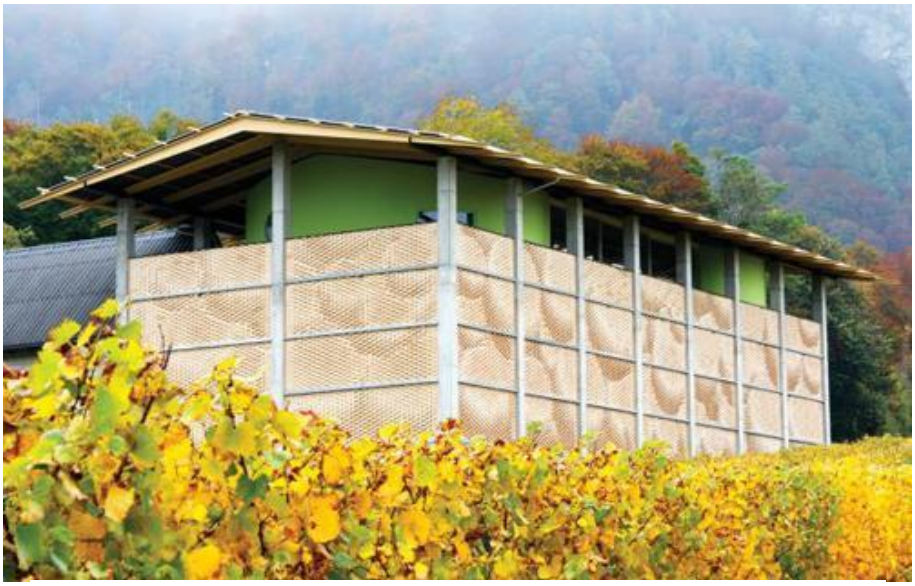


Рисунок 3 – Арт-ограждение здания винодельни в Швейцарии (кирпичная кладка в виде виноградной лозы)

В Швеции создан робот ERO на гусеничном движителе, специализируется на ремонтных и демонтажных работах, при которых струей воды снимается послойно бетон со стены и очищает арматуру от ржавчины. Такой робот позволяет удалить строителей из запыленной зоны, рабочая жидкость вновь всасывается в систему для повторного использования (рисунок 4). Применение строительных роботов в высотном строительстве переоценить невозможно, так как позволяет удалить производственный персонал из опасных, труднодоступных мест и стесненных пространств.

Рисунок 4 – Робот на реконструкции ограждающей конструкции промышленного здания

Рисунок 5 – Робот Brokk 400 для демонтажных и земляных работ

Роботы для земляных работ представляют собой гидравлические экскаваторы, обладающие специальными сменным рабочим оборудованием (ковши, клещи, гидромолоты, захваты и т.д.) для земляных и демонтажных работ путем разрушения огнеупорных материалов, железобетонных и металлических конструкций, погрузочно-разгрузочных и уборочных работ. Расчеты показывают, что машинист-оператор с дистанционно управляемой машиной оказывается производительнее бригады из 16 рабочих-строителей.

Роботы для отделочных работ, специализирующихся на штукатурных, отделочных и окрасочных работах внутри зданий, могут без участия человека в соответствии с программой действий выполнять большие объемы, любой конфигурации стеновых конструкций с высокой точностью, минимальными потерями составов и высокой производительностью.

Манипуляторы Kuka и ABB (Япония) позволяют наносить высококачественные и износостойкие покрытия, включая окрасочные составы на поверхности любой сложности по конфигурации и размеров [3].

Как известно, транспортные операции по доставке стройматериалов от склада на строительную площадку – высокозатратны, поэтому разработанные фирмой TerraMax роботы – грузовики и роботы – автомобили осуществляют перевозки в автономном режиме. Трудоемкие погрузочно-разгрузочные работы, включающие перемещение разнообразных строительных грузов в пределах строительной площадки, могут быть выполнены в кратчайшие сроки с высокой производительностью роботами-погрузчиками, благодаря их высокой мобильности и универсальности.

Перспективным направлением применении строительных роботов является участие в экспертизе и оценке технического состояния строительных конструкций зданий. Строительный робот FTD (США) разработали конструкцию, специализирующуюся на обнаружении дефектов стеновой конструкции, например трещин.

Для отрасли ЖКХ исключительно полезны роботы, диагностирующие состояние инженерных сетей без вскрытия траншеи. Среди них многофункциональный робот Robotic Cable Inspection System, представляющий собой систему проверки кабеля. Когда он обнаруживает аномалию на подземном кабеле, он отправляет сообщение человеку с помощью Wi-Fi. Робот-водопроводчик может диагностировать состояние внутренних стенок труб и ее очистку от ржавчины с трансляцией визуальной информации на монитор инженера.

Факторами, сдерживающими применение строительных роботов, являются:

- отсутствие правового, нормативно-технического и др. обеспечения применения роботов и манипуляторов;
- отсутствие у строительных предприятий опыта применения роботизированных технологий;
- отсутствие квалифицированных кадров с опытом эксплуатации роботов [4].

Заключение

Наряду с технико-экономическим эффектом, связанным с повышением производительности труда, сменности работ оборудования и качества продукции, применение роботов является одним из важных путей решения все более острой проблемы трудовых ресурсов, а также имеет огромное значение в социальном аспекте, так как позволяет освободить людей от тяжелого, опасного и монотонного труда.

Перспективным направлением применения строительных роботов являются земляные, монтажные, погрузочно-разгрузочные, бетонные, отделочные, а также участие в диагностике технического состояния строительных конструкций зданий и инженерных сетей.

Экономический аспект обоснования применения высокопроизводительных строительных роботов заключается в возможности значительного сокращения сроков строительства зданий, например, монтажные роботы в перспективе смогут собрать каркас двухэтажного дома за 24 часа и снизить стоимость его возведения в пять раз.

Таким образом, открываются широкие, но весьма далекие перспективы перевода строительного производства России, включая строительную отрасль Брянского региона, на роботизированные технологии, которые коренным образом изменят не только технико-технологическую основу производства, но и структуру строительной фирмы.

Список литературы

1. Власов Я.С. Компактный модульный робот-манипулятор в качестве современного решения проблем автоматизации // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2016. № 10(31). URL: http://7universum.com/ru/tech/archive/item/3789 (дата обращения: 07.11.2017).

2. Казагачев В. Н., Каракойшева А. Ж., Ещанова С. У. Внедрение элективного курса робототехники для бакалавров-строителей // Молодой ученый. 2015. №20. С. 452-455.

3. Роботы для Казахстана. [Электронный ресурс] URL: http://www.zakon.kz/ kazakhstan/115297-roboty-dlja-kazakhstana.html

4. Казагачев В.Н, Гулюта А. А. Введение понятия «робот» и «робототехника» в образовании // Аспирант и соискатель. 2015. № 4. С. 45–47.

5. Шагина Е. С. Роботизация как метод повышения безопасности строительного производства. // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2014. № 6 (21). С.128–147

6. Паршин Д.Я. Основы автоматизации и роботизации / Паршин Д.Я. — Ростов н/Д : Ростовский гос. строит. ун-т, 2003. — 141 с

7. Техника Brokk: демонтаж, строительство. [Электронный ресурс] URL: http://www.brokk.ru

8. Fastbrick Hadrian X – высокопроизводительный робот-строитель [Электронный ресурс] URL: https://robotics.ua/news/service_robots/5716-fastbrick_hadrianx_ vysokoproizvoditelnyj_robot_stroitel_video

СОДЕРЖАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ахременко С.А., Осипова Э.А. *(БГИТУ, г.Брянск, Россия)*

В данной статье рассмотрен вопрос о естественной радиации материалов, применяемых в строительстве, а также произведен анализ данных по содержанию естественных радионуклидов в строительных материалах, производимых в Брянской области.

Человек достаточно много времени проводит внутри помещений, а именно отдыхает и работает дома, трудится в офисе или на производстве, расслабляется в культурных заведениях. Его самочувствие и здоровье во многом зависят от того, насколько безопасен внутренний микроклимат помещения. В частности, не использовались ли при возведении и ремонте здания радиоактивные строительные материалы.

Используемые при строительстве материалы и конструкции могут содержать повышенные уровни естественных (Ra-226, Th-232, K-40) радионуклидов и представлять опасность дополнительного облучения населения, как внешнего за счет гамма-излучения естественных радионуклидов (ЕРН), так и внутреннего облучения за счет эманации радона из строительных материалов в воздух. Радон выделяется в воздух в два этапа. Сначала он проникает из материала в поры элементов строительного объекта. Затем постепенно распространяется через микрощели и трещины. При этом часть его распадается и попадает в воздух помещения [3]. Соблюдение нормативов во всех материалах, используемых при строительстве зданий, гарантирует соблюдение нормативов мощности эквивалентной дозы гамма-излучения в этих зданиях, установленных СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) «Нормы радиационной безопасности», а также значительно снижает выход Rn-222 из строительного материала.

В целях контроля и предупреждения этого дополнительного облучения все строительные материалы, изделия, минеральное сырье, отходы производства проходят радиационную экспертизу на соответствие требований к классу материала по показателям радиационной безопасности в соответствии с НРБ-99/2009.

На строительный материал должно выдаваться свидетельство радиационного качества. Это свидетельство должно иметь уникальный собственный номер, содержать наименование организации, выдавшей свидетельство с указанием адреса, телефон и регистрационный номер в государственном реестре. Должно присутствовать однозначное описание конкретной партии материала, на который выдано свидетельство.

Для партии стройматериала на основании лабораторного анализа согласно ГОСТ 30.108-94 обязательно должны быть указаны значения удельной активности естественных радионуклидов и эффективной удельной активности и ее погрешности в Бк/кг и должен быть определен класс принадлежности стройматериала. Эффективная удельная активность природных радионуклидов в

строительных материалах и изделиях (щебень, гравий, песок, бутовый и пиленый камень, цементное и кирпичное сырье и др.), не должна превышать[1]:

- для материалов и изделий, используемых в строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданиях, без ограничений (I класс) – 370 Бк/кг;
- для материалов и изделий, используемых в дорожном строительстве в пределах территории населенных пунктов и зон перспективной застройки, а также при возведении производственных сооружений (II класс) – 740 Бк/кг;
- для материалов и изделий, используемых в дорожном строительстве вне населенных пунктов (III класс) – 1,5 кБк/кг;

1500-4000 Бк/кг – вопрос об использовании материала решается в каждом случает отдельно по согласованию определенными органами ГосСанЭпидНадзора свыше 4000 Бк/кг не должны использоваться в строительстве.

Один из источников естественной радиации – излучение земной коры. В ее толще залегают породы, из которых производят многочисленные строительные материалы.

К наиболее вредным строительным материалам причисляют: гранит, кварцевый диорит, графит, туф, пемзу.

Все они выделяют достаточно большое количество радона, поэтому для внутренней отделки перечисленные материалы лучше не использовать. Кирпич, бетон и дерево в этом смысле считаются сравнительно безопасными. Причем радиоактивность силикатного кирпича ниже, чем красного.

Относительно невысока удельная активность радионуклидов у карбонатных горных пород – мрамора и известняка. Средним уровнем естественной радиоактивности отличаются песок и гравий. Уровень радиации стекловолокна, фосфогипса обычно находится в допустимых пределах, но ради собственной безопасности стоит проверять и их.

Опасность радиоактивных строительных материалов в том, что исходящее от них излучение может значительно ухудшать экологию помещения. Вследствие этого людей беспокоят: головные боли, аллергия, плохое самочувствие.

Более того, поступая в легкие, радон распадается с выбросом альфачастиц. Это может вызывать микроожоги тканей и их злокачественное перерождение.

Для борьбы с радоном (наиболее опасный элемент) необходимо прибегнуть к одному из двух возможных вариантов: не допустить радон в помещение или удалить радон из него полностью. В первом случае наиболее действенными методом является цементирование подполья и оштукатуривание качественной, отличающейся высоким уровнем плотности, штукатуркой. Немного снизить уровень фона помогут плотные бумажные обои. Довольно простым, но в то же время действенным методом является также банальное регулярное проветривание комнат. Сквозняк вообще является одним из лучших борцов с радоном. Поэтому важно следить за открытостью вентиляционных отверстий. Также очень рекомендуется использовать вытяжку над плитой.

Наиболее поздние данные о содержание ЕРН в строительных материалах Брянской области взяты из книги к.т.н. Ахременко С.А. «Управление радиаци-

онным качеством строительных материалов». На основании этих данных в следующей работе будет произведен анализ изменения этих показателей за прошедший период.

Брянская область обладает значительным комплексом минерального сырья. Наибольшую промышленную ценность представляют фосфориты, мел, стекольные пески, цементное сырье и различные типы глин. В области действует около 150 предприятий по добыче и переработке нерудного сырья, главным образом для производства строительных материалов.

Традиционными строительными материалами в Брянской области являются силикатный кирпич, керамзитобетон, цемент.

Таблица 1 – Среднее содержание естественных радионуклидов в строительных материалах Брянской области

Материал	Место отбора	Удельная активность радионуклидов, Бк/кг			
		Ra-226	Th-232	K-40	A эфф.
КЛИНЦОВСКИЙ РАЙОН					
ПЕСОК	Карьер «Смолевический» Завод ЖБИ	27,7±3,1 33,3±4,2	7,8±0,6 7,7±0,6	167±17 244± 29	52±3,5 64,0±5,0
	Карьер «Кошачья гора»	34,3±5,6	6,8±1,5	161± 27	56,9±6,4
ГЛИНА синяя красная	Карьер	102,8±8,4 92,9±7,5	48,2±2,7 48,3±3,5	616±48 649±50	218±10 211±9,8
ГРУНТ	Клинцы, стройплощадка жилого дома	30,1±4,2	11,1±0,8	284±30	168±5,0
КИРПИЧ керамический	Строительная площадка	82,6±7,8	33,6±2,4	506±43	170±9,0
КИРПИЧ силикатный	Клинцы, кирпичный завод Клинцы, строящийся дом	30,5±3,3 44,6±4,9	10,5±0,7 11,5±0,8	215±20 274±26	62±3,8 83±5,5
ГИПСОБЕТОН	Клинцы, кирпичный завод	31,1±6,1	5,9±0,4	167±29	53±6,6
БЕТОН тяжелый М-200	Завод ЖБИ	110±9,0	30,0±2,1	547±49	195±10
ЩЕБЕНЬ		118±10	59,7±4,3	999±84	282±13
КРАСНОГОРСКИЙ РАЙОН					
ГЛИНА красная	Беседьский карьер Беседьское предприятие	79±7,2 65±6,1	30±2,2 30±2,2	571±48 461±39	167±8,8 143±7,5
КИРПИЧ-СЫРЕЦ		77±6,4	33±2,4	515±41	165±7,9
КИРПИЧ готовый керамический		81±6,8	30±2,2	536±43	167±8,2
НОВОЗЫБКОВСКИЙ РАЙОН					
ПЕСОК красный	Карьер Перевозовский	39±4,2	8,2±0,6	271±27	73±4,8
БРЯНСКИЙ РАЙОН					
ПЕСОК	Карьер БФЗ	210±25	11,4±0,8	324±28	252±25

Для определения содержания естественных радионуклидов в строительном сырье и готовых изделиях в строительном сырье и готовых изделиях использовался гамма-спектрометрический метод с полупроводниковым детектором на основе германия. Данные представлены в таблице 1 [2].

Строительные материалы, полученные применением вышеуказанных компонентов, являются сложными композиционными средами, химический состав которых имеет более 15 различных оксидов. Эти оксиды состоят из нескольких групп. В технологические (расчетные) композиции входят и тяжелые вещества, в том числе фосфатные композиты.

Характерным для Брянского промышленного региона является применение предприятием вторичных сырьевых ресурсов, таких как металлургические шлаки, флотационные отходы, опочная (горелая) земля и др. Указанные отходы производства характеризуются сложным химическим составом и весьма устойчивым показателем ППП (потери при прокалывании).

Из таблицы видно, что наименьшее содержание ЕРН было у силикатного кирпича и гипсобетона. Наибольшей активностью обладали пески карьера Брянского фосфоритного завода. Причем содержание Ra-226 в семь раз превышало эти же значения в силикатном кирпиче, но не превышало НРБ-96 для стройматериалов, используемых в жилищном строительстве.

Высокое содержание Ra-226 в фосфоритных песках создает большую дозу внешнего облучения организма человека. Наряду с этим, пески являются радоноопасным материалом, что может привести к дополнительному облучению легких человека.

Заключение

Изучение содержания естественных радионуклидов в строительных материалах необходимо для предотвращения дополнительного облучения населения. Так как люди большую часть времени находятся в помещениях, то повышенные уровни содержания могут нанести вред здоровью. Поэтому материалы, используемые при строительстве, проходят радиационную экспертизу.

Из анализируемых данных следует, что эффективная удельная активность природных радионуклидов строительных материалов Брянской области не превышала нормы на момент расчета. Наибольшей активностью обладали пески карьера Брянского фосфоритного завода, а наименьшее содержание ЕРН у силикатного кирпича и гипсобетона. А высокое содержание Ra-226 в фосфоритных песках создает большую дозу внешнего облучения организма человека.

Список литературы

1. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 100 с.

2. Ахременко, С.А. Управление радиационным качеством строительных материалов. Монография. И.: Придесненье г. Брянск, 1998. – 200 с.

3. Ахременко, С.А. Управление радиационным качеством строительной продукции. Учебное пособие. – М.: Изд. Ассоцияаци строительных ВУЗов, 2000. – 236 с.

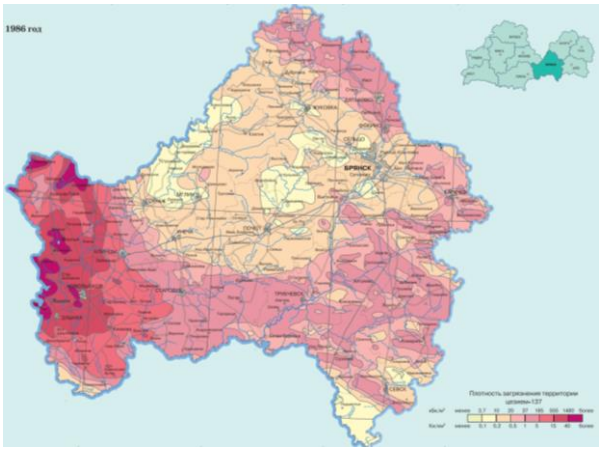
ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКЕ В ГОРОДЕ КЛИНЦЫ

Ахременко А.С., Плотникова С.В., Чернышов В.С. *(БГИТУ, г.Брянск, Россия)*

Статья посвящена мероприятиям, которые необходимо осуществлять при строительстве, эксплуатации и реконструкции городских микрорайонов на радиоактивно загрязненных территориях с целью обеспечения их экологической безопасности. Показано, что вентилируемые фасады зданий способны накапливать вредные, в том числе и радиоактивные вещества. Предложены мероприятия по благоустройству дворовых пространств и способы для снижения уровня загрязнения фасадов.

26 апреля 1986 года произошло разрушение четвёртого энергоблока Чернобыльской атомной электростанции, расположенной на территории Украинской ССР. Авария носила взрывной характер, реактор был полностью разрушен, и в окружающую среду было выброшено большое количество радиоактивных веществ. Катастрофа расценивается как крупнейшая в своём роде за всю историю атомной энергетики, как по количеству погибших и пострадавших от её последствий людей, так и по экономическому ущербу [1-5].

Облако, образовавшееся от горящего реактора, разнесло различные радиоактивные материалы, и прежде всего радионуклиды йода и цезия, по большей части территории Евразии. Наибольшие выпадения отмечались на значительных территориях в Советском Союзе, расположенных вблизи реактора и относящихся теперь к территориям Беларусь, Российской Федерации и Украины. В результате аварии из использования было выведено около 5 млн гектар земель, вокруг электростанции создана 30-километровая зона отчуждения, куда попали сотни мелких населённых пунктов. В соответствии с материалами, изложенными в «Атласе современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси» можно пронаблюдать минимизацию последствий аварии на ЧАЭС в течение нескольких десятков лет (рисунок 1, 2).

а. 

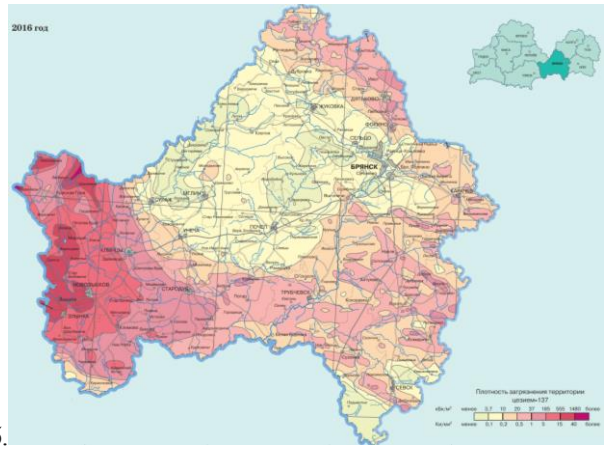
б. 

Рисунок 1 – Карта заражения Брянской области при аварии на ЧАЭС:
а – 1986 год; б – 2016 год

В настоящее время степень заражения Брянской области значительно снижена, но основной частью поражения является Юго-Западная сторона области (рисунок 1, б). Прогнозируется, что к 2056 году уровень загрязнения области цезием-137 будет близок к норме, однако заражение Юго-Западной части будет составлять свыше 555 кБк/м^2 (рисунок 2).

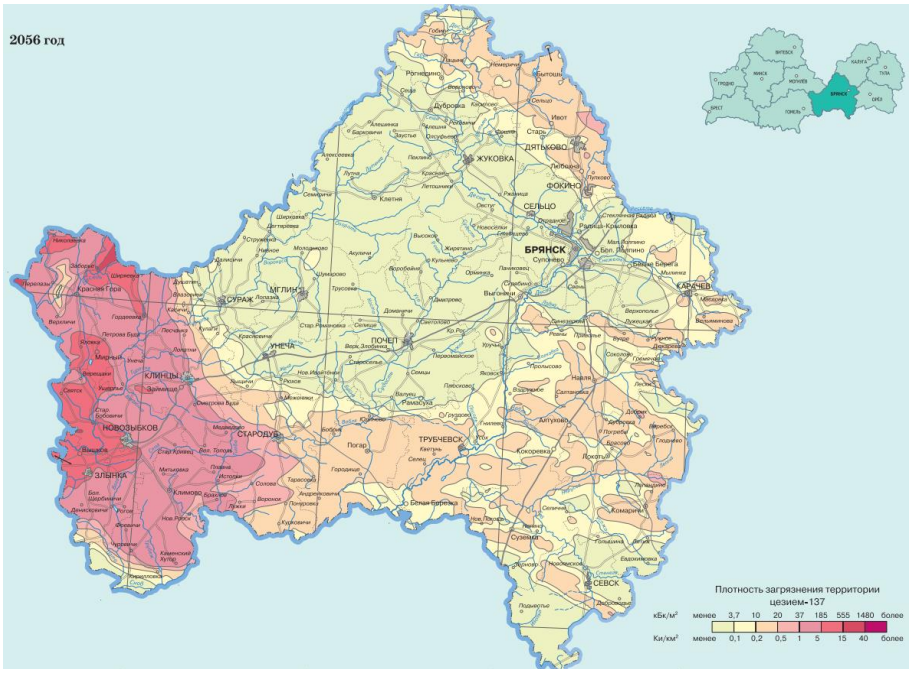


Рисунок 2 – Карта заражения Брянской области (прогноз) на 2056 год

Так как период полураспада радиации Чернобыльской АЭС составляет не менее 80 лет, то на данный момент необходимо продумать способы для уменьшения радиационного загрязнения в городах, расположенных на Юго-Западе области и, прежде всего, для городов Клинцы и Новозыбков.

На данный момент в г.Клинцы большинство многоэтажных домов с дворниками являются постройками 1980-1990 годов (рисунок 3).

Рисунок 3 – Дворовая площадка по ул. Кюстендильская в г.Клинцы

Дворовая территория данных домов весьма озеленена, что негативно может сказаться на здоровье людей в связи с тем, что радиация остается на поверхности земли, не имея путей стекания и очищения. Зачастую подъездные пути к домам и тротуары имеют поврежденное асфальтовое покрытие с наличием ям, выбоин. Во время осадков радиоактивные вещества в некотором количестве стекают по сточным каналам в очистные сооружения, но часть остается на поврежденных участках данного покрытия.

При выполнении городской застройки и реконструкции городских микрорайонов необходимо осуществлять ряд мероприятий, позволяющих повысить безопасность проживания людей.

В данном случае мы предлагаем при реконструкции и капитальном ремонте многоквартирных домов с целью повышения экологической безопасности дворовых пространств выполнять следующие мероприятия (рисунок 4):

- увеличение используемых материалов для благоустройства территории, таких как асфальтобетон, тротуарная плитка;
- использование покрытий, выполненных из резиновых и прорезиненных элементов;
- уменьшение озеленения территории;
- производство регулярной уборки территории с использованием химических веществ.

Радиоактивные остатки вместе с осадками будут стекать по ливневым лоткам в очистные резервуары для очистки различными способами.

Вентилируемые фасады (рисунок 5) зданий в сравнении с традиционными фасадами, такими как: кирпичные, сайдинговые или деревянные, наиболее подвергаются загрязнению радиоактивными веществами за счет сложности конструкции (рисунок 6).

Рисунок 4 – Дворовая площадка по ул. Кюстендильская в г.Клинцы

Рисунок 5 – Вентилируемый фасад ЦУМа по ул. Октябрьская в г.Клинцы

Рисунок 6 – Фрагмент вентилируемого фасада

Аэродинамика воздушных потоков для зданий различной конфигурации является сложным физическим явлением. При обтекании здания ветровым потоком вдоль поверхности фасада вверх поднимаются загрязняющие вещества в виде газов и частиц пыли.

Эти вещества через неплотности и отверстия в облицовочных плитах вентфасада, установленных на относе, проникают в вентилируемую воздушную прослойку, осаждаются на крепежных элементах и поверхности теплоизоляционных материалов. При резких колебаниях температуры наружного воздуха

возникают условия для образования конденсата на элементах навесных фасадных систем, что в сочетании с наличием частиц пыли и других загрязняющих веществ, вступающих в химические реакции, может оказать негативное воздействие на долговечность конструкций в вентилируемом фасаде [10].

Под действием ветровых сил радиоактивные осадки попадают через щели между фасадной плиткой непосредственно на элементы вентилируемого фасада здания (подоблицовочные конструкции, минеральную вату, ветрозащитную пленку). Вентилируемые фасады могут накапливать вредные вещества различных классов:

- общетоксичные – вызывающие отравление всего организма (ртуть, оксид углерода, толуол, анилин);
- раздражающие – вызывающие раздражение дыхательных путей и слизистых оболочек (хлор, аммиак, сероводород, озон);
- сенсибилизирующие – действующие как аллергены (альдегиды, растворители и лаки на основе нитросоединений);
- канцерогенные – вызывающие раковые заболевания (ароматические углеводороды, аминосоединения, асбест);
- мутагенные – вызывающие изменения наследственной информации (свинец, радиоактивные вещества, формальдегид).

Для проведения работ по удалению загрязнений с поверхности фасадов зданий предлагается технология – мягкий бластинг (рисунок 7). Мягкий бластинг применим практически для любых строительных материалов (кирпич, песчаник, бетон, фасадная плитка, древесина и т.п.) и совершенно безопасен для здоровья людей, а также окружающей среды.

Рисунок 7 – Процесс очистки фасада здания путем подачи реагента «Мегалан Ф» под высоким давлением

Аэродинамика воздушных потоков для зданий различной конфигурации является сложным физическим явлением. При обтекании здания ветровым потоком вдоль поверхности фасада вверх поднимаются загрязняющие вещества в виде газов и частиц пыли.

Заключение

Приведенные выше мероприятия и способы позволяют эффективно снижать уровень загрязнения городских территорий и фасадов зданий. Выбор конкретного комплекса мероприятий определяется во многом объемами финансирования строительных и ремонтно-строительных работ в данном городе. Тем не менее, для обеспечения экологической безопасности строительства и городского хозяйства необходимо в обязательном порядке предусматривать расходы на выполнение комплекса противорадиационных мероприятий.

Список литературы

1. Радиационная безопасность: Учеб. Пособие / И.С. Асаенок, А.И. Навоша. – Минск: Бестпринт, 2004, – 180 с.
2. Банников, Ю.А. Радиация. Дозы, эффекты, риск: Пер. с англ. М : Мир, 1990, – 79 с.
3. Природный радиационный фон: Учебное пособие // М.Н. Левин, О.П. Негробов, В.Р. Гитлин, О.В. Селиванова, О.А. Иванова. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008.
4. Григоренко, М.М. Безопасность жизнедеятельности. – СПб.: СПбГУЭФ, 2008.-112 с.
5. Ахременко, С.А. Управление радиационным качеством строительной продукции: Учебное пособие. – М.: Изд. Ассоциация строительных ВУЗов, 2000. – 236 с.
6. Юрасов, Т.И. Основы радиационной безопасности: Учебное пособие. – М.: АТиСО, 2008. – 155 с.
7. Ахременко, С.А. Управление радиационным качеством продукции строительного комплекса в Брянской области. – Брянск, 2006. – 36 с.
8. СанПин 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) [электронный ресурс] // Профессиональная справочная система Техэксперт [сайт].
9. Израэль Ю.А., Богдевич И.М. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси (АСПА Россия-Беларусь). – Москва – Минск: Фонд «Инфосфера» – НИА-Природа, 2009. – 140с.
10. Умнякова, Н.П. Влияние температурных колебаний наружного воздуха на образование конденсата в воздушной прослойке вентилируемых фасадов/ Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века, №7(66), 2004 г. – с. 65-67.

ВОЗРОЖДЕНИЕ МЕЛЬНИЧНОГО ПРУДА В УСАДЬБЕ АЛЕКСЕЯ КОНСТАНТИНОВИЧА ТОЛСТОГО В СЕЛЕ КРАСНЫЙ РОГ

Ахременко С.А., Пыцкая М.С. *(БГИТУ, г. Брянск, Россия)*

В статье обосновывается концепция воссоздания мельничного пруда в усадьбе А.К. Толстого. За основу предпроектного предложения принимается период ее существования при А.К. Толстом, чье имя дало усадьбе статус объекта культурного наследия. В соответствии с программой мероприятий по проведению празднования 200-летия со дня рождения А.К. Толстого, в рамках реконструкции музея-усадьбы А.К. Толстого и прилегающей к ней территории, коллектив специалистов БГИТУ с нашим участием выполнил ряд эколого-инженерных и гидрологических изысканий с целью составления проекта восстановления водной системы усадьбы, с учетом историко-архивных материалов, с внесением небольших изменений ввиду современного состояния территории объекта культурного наследия.

В настоящее время актуальным является вопрос сохранения и эффективного использования памятников историко-культурного наследия, находящихся в границах территорий сельских поселений. Современные научные подходы к реставрации и воссозданию памятников историко-культурного наследия невозможны без детальной проработки сценария дальнейшего их использования [1]. При этом комплексное развитие объекта наследия, как культурного и просветительского центра может послужить импульсом для органического преобразования прилегающей территории. Предложения по решению этих задач должны опираться на тщательный анализ всего потенциала культурного наследия и ресурсов исследуемой территории, на соблюдение современного законодательства.

Объектом исследования выступает мельничный пруд в усадьбе графа Алексея Константиновича Толстого. Согласно Постановлению Совета Министров РСФСР от 4 декабря 1974 г. № 624, усадьба получила статус объекта культурного наследия федерального значения. Создание усадьбы связано с прадедом Алексея Константиновича Толстого, графом Кириллом Григорьевичем Разумовским (1728-1803гг.) – последним гетманом Войска Запорожского, генерал-фельдмаршалом, президентом Российской академии наук, основателем графского и княжеского рода Разумовских [5].

Опираясь на проведенные историко-архивные и библиографические исследования в совокупности с натурными обследованиями можно судить о том, что мельничный пруд действительно существовал. По воспоминаниям С.К. Ковалева, уроженца села Красный Рог, который с 12 лет работал помощником садовника в усадьбе А.К. Толстого, отправляясь на прогулку к мельнице, Алексей Константинович шел по дороге, обсаженной березами, а ближе к ручью – ивами. Слева простирался луг, огибавший усадебный парк. Через луг протекал ручей Коренная канава, впадавший в мельничный пруд [3, 4].

Рисунок 1 – Усадьба А.К.Толстого в селе Красный Рог

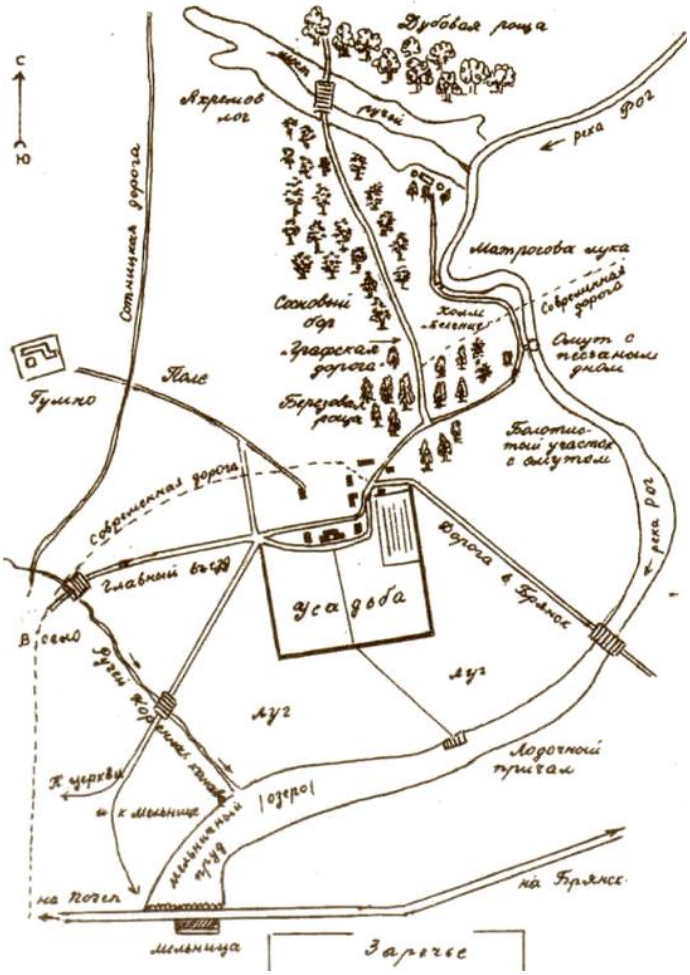


Рисунок 2 – Окрестности усадьбы [данные по В.Д. Захаровой]

Озеро (пруд) нашло отражение стихотворениях поэта. Первое – «По гребле неровной и тряской…», написанное в 1840-е годы, напомнило ему красноргорский пруд: «Из озера с пеной и шумом / Вода через греблю бежит (…) / В испуге взлетевшие утки / Над озером подняли крик». «Близ мельницы старой и шаткой / Сидят на траве мужики; / Телега с разбитой лошадкой / Лениво подвозит мешки…».

Два других были написаны летом 1856 году, по настоянию матери А. Толстому пришлось расстаться с Софьей Миллер, и тоска по любимой женщине вылилась в поэтические строки: «Смеркалось, жаркий день бледнел неумолимо, / Над озером туман тянулся полосой, / И кроткий образ твой, знакомый и любимый, / В вечерний час носился предо мной» и строки другого стихотворения: «Грядой клубится белою / Над озером туман; / Тоскою добрый молодец / И горем обуян. // Не до веку белеется / Туманная гряда. / Рассеется, развеется, / А горе никогда».

Створ плотины, образующий пруд предположительно был расположен в створе современного моста, по которому в настоящее время проходит федеральная автодорога А240 Брянск – Новозыбков – граница с Республикой Беларусь (бывшая М13). Сейчас данный водный объект полностью утрачен.

Для проектных работ по воссозданию мельничного пруда необходимо провести инженерные изыскания в полном объеме: топографические, гидрологические, гидрогеологические, геологические.

Натурные обследования проводились вдоль правобережья и левобережья р. Рожок, в пределах предполагаемого места расположения плотины и ложа воссоздаваемого мельничного пруда с прилегающей к нему зоной возможного влияния на природную среду проектируемого сооружения.

Рисунок 3 – Предполагаемое место расположения воссоздаваемого мельничного пруда

В правобережном склоне долины р. Рожок заметно углубление в виде вытянутого овала. Место очень низкое, сюда же направлена дренажная канава. Пойма р. Рожок (шириной от 20 м до 200 м) и припойменные пологие участки местности заболоченные, заросшие травянистой, кустарниковой, влаголюбивой растительностью, с отдельными лиственными низкорослыми деревьями, встречаются поваленные деревья. Русло р. Рожок извилистое, во многих местах засорено топляком, перегорожено бобровыми плотинами, глубина реки 1,0–1,3м, ширина от 6 м до 20 м, средний уровень воды от 0,2 до 0,3 м.

В р. Рожок справа впадает ручей Коренная Канава. Течение воды в русле ручья практически отсутствует, берега обрывистые.

В центральной части участка к югу и юго-западу от застроенной территории бывшего дома отдыха «Красный Рог» проложена сеть дренажных канав. В настоящее время она практически не действует, канавы заплывшие, заиленные, задернованные и заросшие кустарниками. Рельеф на данном участке равнинный.

В восточной части исследуемой территории расположены поля фильтрации, которые в настоящее время задействованы не в полном объеме. Канализационный коллектор действует не на полную мощность, находится в полуразрушенном состоянии. Карты полей фильтрации заросли кустарником.

Опасные природно-техногенные процессы проявляются в виде заболачивания и подтопления пониженных участков местности.

На обследованной территории обнаружены заброшенные силосные траншеи и ямы прямо на берегу реки. На отдельных участках имеются скопления твердых бытовых отходов. На период обследований территория свободна от застройки.

С учетом топографических и гидрологических условий, результатов обследования территории, общестроительных и исторических факторов, а также необходимости минимизации возможных негативных последствий от затопления и подтопления прилегающей к воссоздаваемому гидроузлу территории следует рекомендовать два створа расположения гидроузла: створ № 1 – на расстоянии 350 м от существующего моста выше по течению и створ № 2 – на расстоянии 450 м от существующего моста выше по течению [2].

Для обеспечения необходимых санитарных глубин, воссоздания максимально приближенного к историческому облику мельничного пруда, определить отметку нормального подпорного уровня в пределах 163,0–161,5 м; отметку гребня плотины 164,0–162,5 м. Конструкцию земляной плотины принять с уположенным верховым откосом (m=8,0). При разработке конструкции гребня плотины необходимо предусмотреть возможность проезда служебного транспорта и пеших прогулок. Для воссоздания, максимально приближенного к историческому облику плотины гидроузла необходимо использовать соответствующие историческому периоду (XIX в.) материалы.

При проектировании рассмотреть возможность отведения стока ручья Коренная канава в нижний бьеф гидроузла для исключения подпора уровня воды в ручье и подтопления прилегающей к Коренной канаве территории. Также необходимо уточнить состояние полей фильтрации, попадающих в зону затоп-

ления. Рекомендовать включить в перечень проектных работ реконструкцию открытой осушительной сети на территории усадьбы.

В настоящее время усадьбы являются особым экономическим ресурсом для сельской местности. На их базе ведутся не только экскурсии для посетителей, но и работа по проведению мероприятий культурно-массового характера, различных праздников, создаются обучающие курсы, что играет особо важную роль в культурном развитии русской провинции. Все это является продолжением образовательных традиций, присущих данному региону или конкретному объекту наследия. Научно-исследовательская деятельность музея-усадьбы способствует популяризации объекта наследия, создает своеобразную базу его экономической специализации, позволяет выйти на внешний рынок с собственным продуктом или услугой.

Развитие туризма в настоящее время является одним из наиболее перспективных направлений. Привлекательность музея-усадьбы увеличивает туристическую посещаемость, и часть полученных средств может быть использована на содержание объекта наследия.

Заключение

1. Для восстановления утраченных водных сооружений на территории, прилегающей к усадьбе А.К.Тостого необходимо проведение историко-культурных исследований, включающих натурные изыскания, подбор архивных материалов, достаточных для обоснования восстановления утраченных элементов.

2. Концепция воссоздания мельничного пруда в основе предпроектного предложения предусматривает период существования усадьбы А.К. Толстого, чье имя дало усадьбе статус объекта культурного наследия.Культурное наследие – это важный экономический ресурс, который является одним из перспективных направлений социальной и экономической политики в регионе. Возможно осуществление производства изобразительной, сувенирной, печатной продукции с использованием изображений зданий музеев, музейных коллекций и предметов объектов.

Список литературы

1. Веденин Ю.А. Государственная стратегия формирования системы достопримечательных мест, историко-культурных заповедников и музеев-заповедников в Российской Федерации // Наследие и Современность: Информационный сборник. Вып 13. – М., 2006. – С. 4 –10.

2. Егорова С.В., Мельникова Е.А., Лагунова В.В. Предпроектные исследования и предложения по воссозданию пруда в музее-усадьбе А.К. Толстого с. Красный Рог Почепского района Брянской области //Материалы третьей междунар. научно-практич. конф. Географические проблемы сбалансированного развития староосвоенных регионов. – Издательство «Курсив», 2013. – С. 29 – 33.

3. Захарова В.Д. Краснорогская усадьба Алексея Константиновича Толстого. – Брянск, 2005. – 80 с.

4. Захарова В.Д. По следам Алексея Константиновича Толстого: вымыслы и правда. –

Брянск, 2009. – 240 с.

5. Пасин В.С. Мелодии Красного Рога. (Новеллы, очерки, эссе, стихи). – Брянск: Десна, 2007. – 210 с.

МОНИТОРИНГ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ЗАО «МАЛЬЦОВСКИЙ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ»

Ахременко С.А., Ретевых А.А. *(БГИТУ, г. Брянск, Россия)*

В данной статье приведен анализ схемы мониторинга предприятия ЗАО «Мальцовский портландцемент». Изучение данных по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу, отходящих от предприятия, позволили произвести суммарный расчет выбросов и расчет ранжирования, что позволило определить класс опасности преобладающих загрязняющих веществ.

Предприятие ЗАО «Мальцовский портландцемент» является структурным подразделением ЕвроЦемента. Основным видом деятельности ЗАО "Мальцовский портландцемент" является производство портландцемента с минеральными добавками ЦЕМ I 42,5 Н, ЦЕМ II/А-Ш 42,5 Н, ЦЕМ II/А-К (Ш-П) 42,5 Н, ЦЕМ II/А-К (Ш-П) 32,5 Н портландцемента без минеральных добавок ПЦ 500-ДО-Н.

Завод работает по «мокрому» способу производства цемента, при котором дробление сырьевых материалов, их перемешивание и корректирование добавками сырьевой смеси осуществляется в присутствии определенного количества воды (41- 44%). Топливом при обжиге клинкера во вращающихся печах является природный газ. Получение цемента происходит путем помола клинкера совместно с гипсом и активными минеральными добавками, в качестве которых применяется гранулированный шлак.

Основными технологическими процессами, сопровождающимися выбросами в окружающую природную среду соединений перечисленных металлов являются:

1. Подготовка сырьевых материалов (мел, глина, гипс, шлаки, трепел)
2. Обжиг (мел, глина, железосодержащая добавка)
3. Помол (клинкер, шлак доменный гранулированный, гипс, трепел)
4. Складирование (цемент с добавками и без добавок)
5. Упаковка (цемент с добавками и без добавок)

В результате работы оборудования при производстве цемента, при ссыпке, пересыпке, разгрузки сырьевых материалов, полуфабрикатов, загрузки и упаковки полученной продукции, происходит выделение (пыление) загрязняющих веществ в атмосферу.

Пыль гипсового камня нормируется согласно процентному содержанию

двуокиси кремния (SiO_2) в гипсе. Процентное содержание SiO_2 определяется лабораторией предприятия и в среднем составляет 4-6%.

На предприятии согласно «Методическому пособию по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», основной расчет загрязнения атмосферы проводится на наихудшие условия выброса от всех источников предприятия (с учетом их нестационарности во времени) без учета источников залповых выбросов. При разработке предложений по нормированию выбросов для каждого вредного вещества, поступающего в атмосферу при залповых выбросах, определяется тот же норматив, который был предложен для этого вещества по результатам основного расчета загрязнения атмосферы.

В настоящее время на предприятии эксплуатируется 90 аспирационных систем, имеющих пылеулавливающие установки. Оборудование по очистке газовых составляющих в выбросах на предприятии не применяется. Состояние аспирационных систем и очистных установок – удовлетворительное.

В таблице 1 приведен план контроля ПДВ загрязняющих веществ на источниках выбросов.

Таблица 1 – План-график производственного контроля ПДВ на источниках выбросов

Производство, участок	Контролируемое вещество	Периодичность контроля раз/год	Кем осуществляется контроль
Вращающаяся печь	Пыль неорганическая содержанием SiO_2 менее NO NO_2 CO SO_2	1 раз/квартал	Санитарно-промышленная лаборатория
Цементная мельница	Пыль неорганическая содержанием SiO_2 70-20%	1 раз/6мес.	Санитарно-промышленная лаборатория
От всех видов источников выделения пыли неорганической	Содержание SiO_2 в пыли	1 раз/год (27 испытаний в год)	Санитарно-промышленная лаборатория

Таблица 2 – Отбор проб атмосферного воздуха в зоне влияния ЗАО «Мальцовский портландцемент»

Номенклатура исследований	Всего проб/год	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Пыль	200	25	25	25	25	25	25	25	25
Диоксид азота	150	10	20	20	20	20	20	20	20
Диоксид серы	150	10	20	20	20	20	20	20	20
Аэрозоль свинца	200	25	25	25	25	25	25	25	25
Фтористый водород	200	25	25	25	25	25	25	25	25
Оксид углерода	150	10	20	20	20	20	20	20	20
Содержание диоксида кремния	8	1	1	1	1	1	1	1	1

На предприятии ЗАО «Мальцовский портландцемент» контроль за источниками выбросов загрязняющих веществ осуществляет подрядными организациями (таблица 2).

ЗАО «Мальцовский портландцемент» ежегодно сбрасывает в атмосферный воздух ряд загрязняющих веществ, которые влияют на экологическое состояние, рядом прилегающих населенных пунктов.

Перечень вредных веществ представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень источников выделения загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество		Количество загрязняющих веществ, отходящих от источников выделения				Всего выброшено в атмосферу
Код в-ва	Наименование загрязняющего вещества	Всего	В том числе		Из поступающих на очистку	
			Выбрасывается без очистки	Поступает на очистку	Выброшено в атмосферу	
1	2	3	4	5	6	7
ВСЕГО:		526500,36	12000,809	514499,55	14842,871	26843,68
В том числе:						
Твердых:		514548,86	49,309	514499,55	14842,871	14842,18
123	Железа оксид	0,860	0,650	0,210	0,031	0,681
143	Марганец и его соединения	0,076	0,076	0,000	0,000	0,076
168	Олова оксид	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
184	Свинец и его неорганические соединения	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
203	Хром шестивалентный	0,002	0,002	0,000	0,000	0,002
328	Углерод черный (сажа)	1,820	1,820	0,000	0,000	1,820
344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,003	0,003	0,000	0,000	0,003
703	Бенз(а)пирен	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2902	Взвешенные вещества	0,985	0,985	0,000	0,000	0,985
2907	Пыль неорганическая, содержащая >70% двуокиси кремния	0,027	0,027	0,000	0,000	0,027
2908	Пыль неорганическая, содержащая 20-70% двуокиси кремния	110025,91	15,968	110009,94	1268,927	1284,895
2909	Пыль неорганическая, содержащая менее 20% двуокиси кремния	404518,47	29,761	404488,71	13573,622	13603,383

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
2930	Корунд белый	0,277	0,009	0,268	0,206	0,215
2936	Пыль древесная	0,424	0,000	0,424	0,085	0,085
Жидких и газообразных:		11951,500	11951,500	0,000	0,000	11951,500
301	Азота диоксид	7570,416	7570,416	0,000	0,000	7570,416
304	Азота оксид	1230,183	1230,183	0,000	0,000	1230,183
322	Серная кислота	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001
330	Серы диоксид	276,558	276,558	0,000	0,000	276,558
333	Сероводород	0,005	0,005	0,000	0,000	0,005
337	Углерода оксид	2866,420	2866,420	0,000	0,000	2866,420
342	Фтористые газообразные соединения	0,020	0,020	0,000	0,000	0,020
415	Смесь углеводородов предельных С1-С5 (по метану)	1,255	1,255	0,000	0,000	1,255
416	Смесь углеводородов предельных С6-С10 (по гексану)	0,306	0,306	0,000	0,000	0,306
501	Пентилены	0,042	0,042	0,000	0,000	0,042
602	Бензол	0,033	0,033	0,000	0,000	0,033
616	Диметилбензол	1,464	1,464	0,000	0,000	1,464
621	Метилбензол (Толуол)	0,152	0,152	0,000	0,000	0,152
627	Этилбензол	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,056	0,056	0,000	0,000	0,056
1048	2-Метилпропан-1-он (Спирт изобутиловый)	0,019	0,019	0,000	0,000	0,019
1061	Этанол (Спирт этиловый)	0,024	0,024	0,000	0,000	0,024
1119	2 – Этоксиэтанол	0,019	0,019	0,000	0,000	0,021
1210	Бутилацетат	0,024	0,024	0,000	0,000	0,001
1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0,021	0,021	0,000	0,000	0,024
1864	Триэтаноламин	0,000	0,000	0,000	0,000	0,218
2704	Бензин	0,024	0,024	0,000	0,000	0,000
2732	Керосин	0,218	0,218	0,000	0,000	1,350
2752	Уайт-спирит	1,350	1,350	0,000	0,000	1,350
2754	Углеводороды предельные С12-С19	2,890	2,890	0,000	0,000	2,890
2868	Эмульсол	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Посчитаем суммарное количество выбросов в атмосферу от предприятия ЗАО «Мальцовский портландцемент» и занесем их в таблицу 4.

Произведен суммарный расчет загрязняющих веществ в соответствии с таблицей 4.

1) Общая сумма загрязняющих веществ

2799,84+454,97+105,96+839,79+145247,47+24131,78+5,53=173585,35

Таблица 4 – Суммарное количество выбросов загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	Класс опасности	Суммарное кол-во веществ, отходящих от источника выделения, т/год
Азота диоксид	2	2799,839
Азота оксид	3	454,974
Сера диоксид	3	105,962
Углерода оксид	4	839,791
Бенз(а)пирен	1	0
Пыль неорганическая, содержащая менее 20% двуокиси кремния	3	145247,472
Пыль неорганическая, содержащая менее 20-70% двуокиси кремния	3	24131,782
Пыль неорганическая, содержащая менее <20% двуокиси кремния	3	5,534

2) Суммарный выброс веществ 1 класса опасности =0
3) Суммарный выброс веществ 2 класса опасности =2799,839
4) Суммарный выброс веществ 3 класса опасности
105,962+454,974+145247,472+24131,782+5,534=169945,724
5) Суммарный выброс веществ 4 класса опасности = 839,791
Произведем ранжирование загрязняющих веществ.
2 класс опасности:(2799,839/173585,354)*100% = 1,6%
3 класс опасности:(169945,724/173585,354)*100% = 97,9%
4 класс опасности:(839,791/173585,354)*100% = 0,48%

Из полученных расчетов можно сделать вывод, что на предприятии преобладают выбросы веществ 3 класс опасности.

Для наглядности покажем диаграмму зависимости загрязняющих веществ по классам опасности.

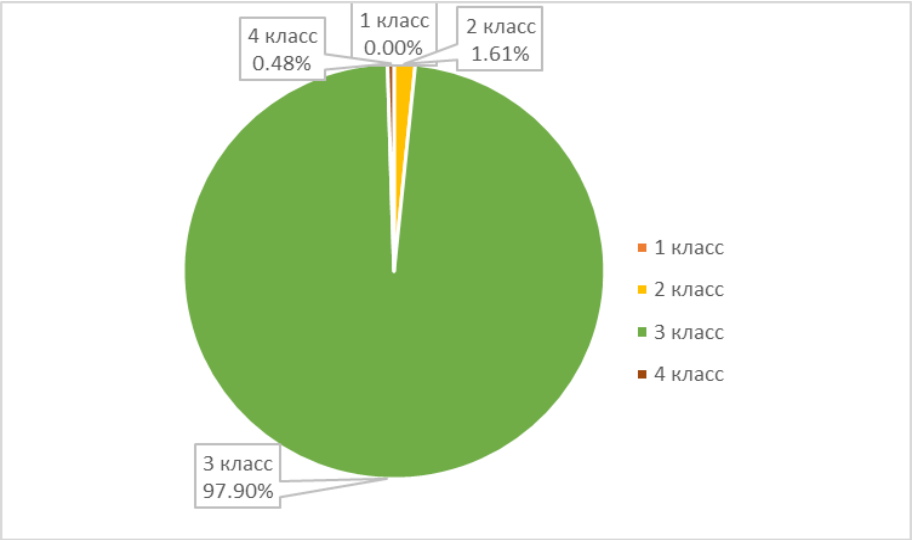


Рисунок 1 – Диаграмма зависимости загрязняющих веществ по классам опасности

Заключение

Основной задачей экологического мониторинга является наблюдение за состоянием атмосферного воздуха, оценка и прогнозы состояния воздуха, определение степени антропогенного воздействия.

В данной работе рассмотрена схема мониторинга предприятия ЗАО «Мальцовский портландцемент», приведены данные по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу, отходящих от предприятия; проведён суммарный расчет выбросов и расчет ранжирования и сделан вывод, что на предприятии преобладают выбросы веществ третьего класса опасности.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. «Об охране окружающей среды» [текст]: [федер. закон: принят Гос. Думой 20 декабря 2001г.]. – М.: Кремль – 2002г. – 30с.

2. Российская Федерация. Законы. «Об охране атмосферного воздуха» [текст]: [федер. закон: принят Гос. Думой 4 апреля 1999г.: по состоянию на 27 декабря 2009г.]. – М.: Кремль – 2009г. – 40с.

3. ГОСТ 17.1.1.01-77 «Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения» [текст]. Введ. 1978-07-01; изменен 1986-10-01 – М.: Изд-во Стандартинформ, 2010г. – 9с.

4. Тарасов, В.В., Тихонова, И.О., Кручинина, Н.Е. «Мониторинг атмосферного воздуха» [текст]: учеб.пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2007. – 128с.

5. Афанасьев, Ю.А., Фомин, С.А. «Мониторинг и методы контроля окружающей среды: часть 2 спец. [текст]/ Ю.А. Афанасьев, С.А. Фомин. – М.: Изд.МНЭЩ, 2001. – 337с.

ПРЕДПРОЕКТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ УСАДЕБНОГО ПАРКА «ВЕРХНИЙ САД» В Г. ПОЧЕПЕ

Баутин С.С., Грибков А.А. (*БГИТУ, г. Брянск, Россия*)

В статье анализируется современное состояние памятника ландафтной архитектуры «Верхний сад». Обоснована геометрическая система его планировки, выявлены проблемы территории: отсутствие охранных зон, явление эрозии. Обоснована необходимость сохранения парка.

Для усадебных комплексов Брянской области в с. Красный Рог и Овстуг в период 1970-1990-х гг. в БГИТУ были разработаны проектные предложения по реконструкции и реставрации их территорий. В эти годы эпизодически проводились дополнительные уточняющие обследования, имевшие целью получение более подробной информации об озеленении парков, динамике изменения природно-планировочных и ландшафтно-экологических факторов [1, 2]. Важнейшим и наиболее трудоемким процессом являлись обмерные работы. На их основании были разработаны планировочные и дендрологические схемы, отражающие современное состояние парков, а также предложения по их рекон-

струкции [1]. Это явилось базовой основой для разработки научных рекомендаций по сохранению, воссозданию и современному использованию парковых ансамблей. Дальнейшее изучение парковых ансамблей предполагает решение ряда новых задач, среди которых углубленный архитектурно-ландшафтный анализ, оценка рельефа территорий, разработка необходимых проектов реставрации их территорий. В 2016-17 гг. работа по натурным обследованиям памятников ландшафтного искусства была продолжена. В рамках курсового проектирования на кафедре Строительных конструкций это направление работ в настоящее время продолжается, и в частности проводятся обследования территории «Верхнего сада» в Почепе.

Среди культурных ландшафтов древнего Почепа следует особо выделить древний «Верхний сад», который следует отнести наиболее древним памятникам ландшафтной архитектуры Брянщины. В XVIII веке на этом месте возникла дворцовая усадьба. От нее сохранился до наших дней, в значительной степени измененный, лишь Верхний сад.

Парк находится в конце Затинской улицы. Эта улица проходит по территории бывшей усадьбы Меньшикова и старой крепости.

Натурные исследования территории, проведенные в 1970-х гг., а затем в 2003 и 2007 гг. позволили уточнить площадь «Верхнего сада», которая в современном виде составляет около 13 гектаров. Бровки оврагов очерчивают ее контур – овал неправильной формы. Планировочная система парка – геометрическая. Короткая продольная аллея, совпадающая с направлением большой оси овала, доходит до первой поперечной аллеи внутри южной части его. От нее четыре косых луча-аллеи веером расходятся к средней, наиболее длинной из трех поперечных аллей. А затем попарно левые и правые лучи сходятся к противоположным концам третьей поперечной аллеи. Эти восемь косых аллей образуют совместно с двумя, идущими от третьей поперечной аллеи к северной дуге овала, двенадцать треугольных и два трапециевидных участка. Красивое расположение прямых аллей вписывается в овал контурной аллеи, следующей по бровкам оврагов Немиги и Полоя.

Эта планировка закреплена по сей день посадками деревьев. Однако исторические изыскания показывают, что дошедшая до нас планировка была результатом реконструкции территории в середине XIX века. По-видимому, это произошло во второй четверти XIX века. Так думать дает основание возраст деревьев. Посетивший Почеп по пути в Малороссию в 1805 году немецкий врач Оттон фон Гун пишет о Верхнем саде: «Там местоположение совершенно романтическое, и сад сотворенный самою природою прямо в английском вкусе. В особенности красивое имеет положение в этом саду огромная каменная оранжерея...».

Свидетельство очевидца говорит о существовании в начале XIX века ландшафтной планировки, которая позже заменена дошедшей до нас геометрической разбивкой аллеи.

Все аллеи обсажены однорядно только липами. Диаметр стволов большинства из них достигает 95-110 сантиметров. Деревьев осталось менее половины. Во всех аллеях заметны пробелы в их рядах.

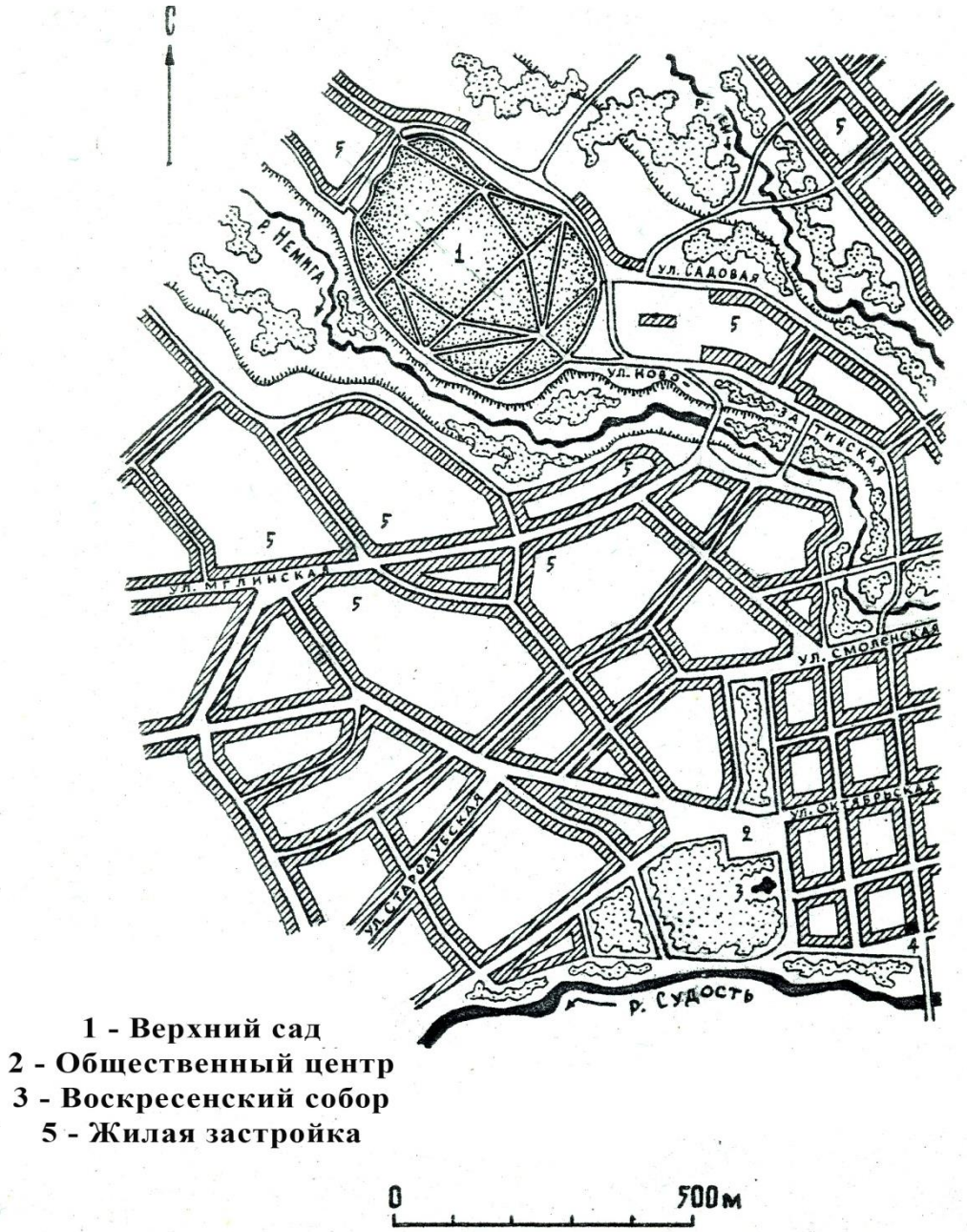


Рисунок 1 – Ситуационная схема Верхнего сада в г. Почепе Брянской области (XVIII-XIX вв.)

При натурном обследовании территории нами выявлены изменения территории объекта по сравнению со схемами участка 1980-х гг. Это связано, в основном, с постепенным самовольным захватом территории «Верхнего сада» местными жителями и дальнейшее их использование в сельскохозяйственных целях. Уменьшение территории составило около 2 га. Самозахват территории, имеющей охранный статус и ограничение в хозяйственно-строительной деятельности, следует считать недопустимым.

В задачи предпроектных натурных исследований входит решение следующих задач:

1. Дальнейшее натурное обследование территории, включающее изучение гидрологических и гидротехнических объектов (плотина, состояние ручьев Нимиги и Полоя, их русла и определение характеристик).

2. Уточнить границы территории ее очертание в натурных условиях.

3. Разработать паспорт объекта – памятника ландшафтной архитектуры в г. Почепе «Верхний сад».

4. Разработка проекта реконструкции территории на основе геометрической системы планировки (озеленение, водоотвод, дороги, аллеи, малые архитектурные формы, освещение, спортивные площадки и др.);

Для города Почепа парк очень важен. Расположенный на возвышенном месте, своей крупной зеленой массой он украшает город. Его потеря будет весьма чувствительна для природного ландшафта города, для его зеленой архитектуры, составным элементом которой является замечательный Верхний сад.

Разработка проекта реконструкции участка увеличит экологические, функциональные и эстетические характеристики среды древнего города.

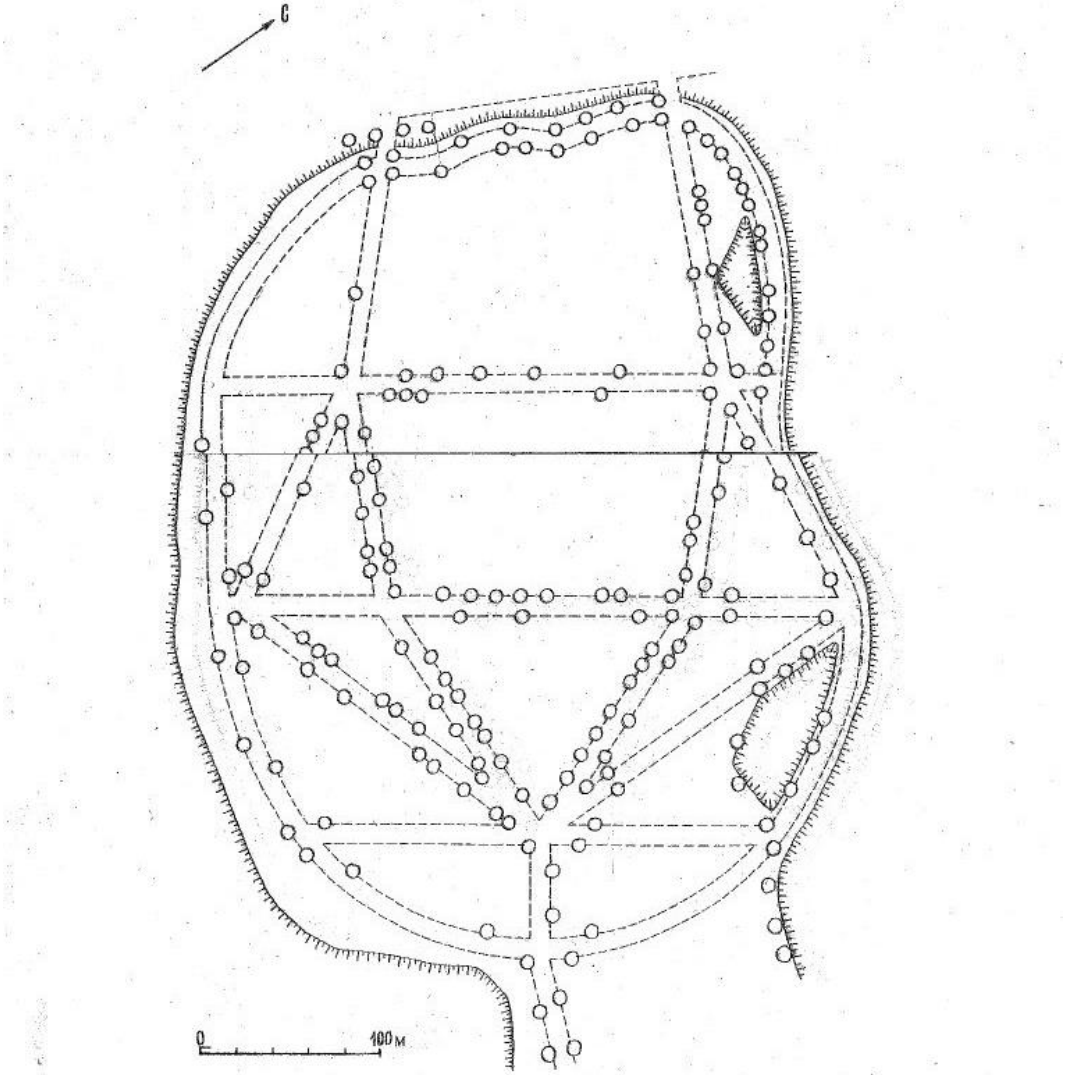


Рисунок 2 – План территории Верхнего сада в г. Почепе Брянской области (XVIII – XIX вв.)

Список литературы

1. Городков А.В. Архитектурные образы Брянщины. Тула: Приок. кн. изд-во, 1990. 72 с.

2. Цапенко М**.** М. Земля Брянская. М.: Искусство, 1972. 46 с.

3. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России: Брянская область. М.: Наука, 1996. 426-427 с.

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ДЕМОНТАЖА ЗДАНИЙ

Башевая Т.С., Шейх А.А., Гаркушина М.П. *(ДонНАСА, г. Макеевка, ДНР)*

В работе рассмотрены проблемы использования строительных отходов, изучены существующие методики расчета образовавшихся отходов, проанализированы применяемые в настоящее время схемы утилизации отходов строительства и демонтажа зданий, обоснована целесообразность рециклинга отходов на стройплощадке, показаны возможные пути использования отходов в качестве вторичного сырья, установлены зависимости объемов образования строительных отходов от этажности зданий и объемов строительства.

На сегодняшний день, одной из острых проблем Донбасса является наличие огромного количества промышленных отходов, которые представляют серьезную опасность, как для окружающей среды, так и для здоровья населения. Особую актуальность приобрела проблема строительных отходов в связи с боевыми действиями в регионе. Отсутствие эффективного использования накопившихся вследствие боевых действий отходов, создает дополнительные экологические проблемы, загрязняя все компоненты окружающей среды: атмосферный воздух, водные объекты, площади плодородных земель, в том числе и рекреационных. Поэтому, *цель исследований* заключается в изучении проблемы отходов строительства и демонтажа, и анализе существующих схем их утилизации.

Отходы строительства и демонтажа зданий (в англоязычной литературе *Construction and Demolition Waste C&DW)* чаще всего являются инертными отходами IV класса опасности (малоопасные). Проведенный анализ документации показал, что данные по компонентному составу строительных отходов очень разнятся [1–4]. Основные их компоненты – это бетон, железобетон, камень, кирпич и дерево. Полученный усредненный состав отходов можно представить следующим соотношением:

– бетон и железобетон – 50–60 %;
– каменные стеновые материалы и кирпич – 30–34 %;
– отходы асфальта – 6–8 %;
– отходы древесины, металлов, пластика, стекла – 5–7 %;
– другие – 1 %.

Более точный состав отходов можно получить при анализе проектной документации по конкретному объекту строительства. Следует отметить, что в отходах демонтажа ведущую роль занимают отходы бетонного лома (60–85 %).

Строительные отходы имеют очень высокий потенциал в качестве вторичного материального ресурса. 80 % этих отходов могут быть переработаны. При этом, лишь небольшая их часть повторно используются в Украине, в России, в странах СНГ и Европейском Союзе. В настоящее время 75 % отходов подвергаются захоронению. Исключением являются такие страны как Дания, Нидерланды, Бельгия, Швеция, Германия, процент переработки отходов, в ко-

торых достигает 95 % [1]. Позиция указанных стран в полной мере удовлетворяет требованиям Директивы 2008/98/ЕС «Об отходах», согласно которой к 2020 году восстановление (рециклинг) малоопасных материалов C&DW должно быть увеличено минимум до 70 % по массе [5].

Проведенный нами анализ схем обращения с отходами строительства и демонтажа применяемых в странах СНГ, и в Украине, в частности, показал, что в государстве работают примитивные схемы обращения с отходами строительства. Это объясняется тем, что отходы строительства относятся к группе комбинированных отходов и представляют собой нетоксичные, инертные отходы. Поэтому захоронение данного вида отходов не вызывает особых претензий и разрешено законодательством (схема 1, рисунок 1) [6].

В некоторых случаях схема усложняется этапом повторного использования строительных отходов (схема 2, рисунок 2).

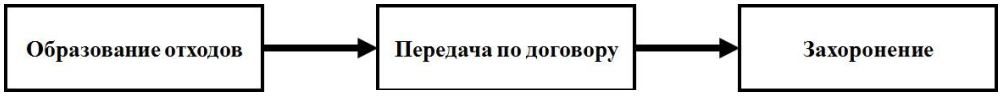


Рисунок 1 – Схема 1

Рисунок 2 – Схема 2

В результате на строительной площадке образуется замкнутый цикл, который начинается стадией демонтажа здания и заканчивается стадией переработки отходов с получением вторичных материалов. Согласно проведенным исследованиям в настоящее время разработаны и применяются следующие методы рециклинга и утилизации отходов строительства и демонтажа [6–10]:

– для щебеночных оснований под полы и фундаменты зданий;

– асфальтобетонных покрытий дорог всех классов, второстепенных и временных дорог;

– при производстве бетонных и железобетонных изделий в качестве крупного заполнителя в бетонах прочностью 5–20 МПа;

– при смешивании с природным щебнем в качестве крупного заполнителя в бетонах прочностью до 30 МПа;

– в качестве адсорбента на поверхности железнодорожного полотна;

– термическая обработка с получением энергии;

– при производстве тепло- и звукоизоляционного стекловолокна.

Следует отметить, что на практике чаще всего используются наипростейшие технологии, примером которых является использование отходов для закладки фундамента, при строительстве дорожного полотна, благоустройстве территорий, для засыпки заболоченных местностей, или в производстве тяжелых бетонов [11]. В процессе дробления отходов бетона, образуются пылеоб-

разные отходы, которые при значительных объемах можно использовать в качестве заполнителя, заменяя портландцемент. На рисунке 3 приведена схема обращения с отходами бетона (на строительной площадке).

Переработка строительных отходов непосредственно на стройплощадке имеет ряд преимуществ: отходы первоначально проходят этап сортировки на стройплощадке, а не сгружаются навалом и вывозятся; нет необходимости проводить транспортировку отходов к месту их переработки, транспортируется только лишь небольшая часть отходных непригодных к переработке; на месте образования строительных отходов получаем качественное вторичное сырье, которое повторно можно использовать на данной территории в процессе нового строительства [12]. Но одним из главных является то, что исключение стадии транспортировки строительных отходов тяжелыми самосвалами на специальные полигоны приводит к экономии средств, которые расходуются на приобретение специального разрешения на захоронение отходов, отсутствие платы за транспортировку отходов, а также снижаются затраты на закупку новых стройматериалов, так как возможно получение вторичного сырья.

Рисунок 3 – Схема обращения с отходами бетона на строительной площадке

В качестве примера была рассчитана стоимость транспортировки строительных отходов, образовавшихся при демонтаже двухэтажного здания. Объем отходов составил – 640 м^3 [13]. Перевозка отходов осуществлялась самосвалами грузоподъемностью 12 тонн. При расчете не учитывались затраты на простой техники во время загрузки, а также проезд до пункта утилизации. Стоимость вывоза и утилизации строительного мусора самосвалами ($C_в$) составляет в среднем 150 руб./м^3, а стоимость механизированной погрузки ($C_п$) – 70 руб./м^3. Удельный вес вывозимого мусора ($P_{стр.м.}$) равен 1152 тонны, при плотности – 1800 кг/м^3. Количество самосвалов было определено отношением $P_{стр.м.}$ к тоннажности самосвала. Тогда количество самосвалов необходимых для транспортировки отходов составляет – 96 шт. Стоимость затрат на погрузку и вывоз мусора 1 самосвалом – 2640 руб. Следовательно, вывоз всего объема строительных отходов обойдется их «хозяину» в 253440 руб.

Таким образом, можно сказать, что разработка способов максимального использования C&DW является актуальной проблемой и позволит существенно снизить экологическую нагрузку на окружающую среду.

Проблема некорректного обращения с отходами строительства и демон-

тажа начинается уже на этапе учета и количественной оценки образовавшихся отходов. В настоящее время при определении количества отходов пользуются сметным расчетом на основании перечня, включаемого в состав раздела 8 ОВОС «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» пояснительной записки проектной документации, а также справки предприятия о стоимости их размещения и утилизации строительного мусора [14]. Основным документом при расчете являются Государственные элементные сметные нормы на ремонтно-строительные работы (ГЭСНр), которые включают в себя огромный перечень нормативных документов по каждому из видов работ, таких как земляные работы, фундаменты, стены, перекрытия, проемы, крыши, полы и т.д. [15]. Чаще всего используют Методики расчета нормативов образования отходов [16], которые включают в себя: Методику расчета нормативов образования отходов при производстве кирпича, железобетонных изделий, извести и асфальта; Методику расчета нормативов образования отходов при строительстве жилых и общественных зданий; Методику расчета нормативов образования отходов при проведении капитальных и текущих ремонтных работ, но данные методики не утверждены на законодательном уровне. В литературных источниках [17] используется Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ, в которой указаны общие положения по составлению сметной документации и определению сметной стоимости строительства, выполнения ремонтных и других видов работ. Количество отходов, их разнородность и использование специальных методов строительства учитываются в Рекомендациях по расчету стоимости разработки технологических регламентов процесса обращения с отходами строительства и сноса (ТР) [18]. ТР разрабатывается отдельно по каждому конкретному объекту строительства, ремонта, реконструкции и сноса. В большинстве случаев для расчета отходов строительства и демонтажа зданий ($V_{стр.отх.}$) используют данные общего строительного объема сносимого здания ($V_{зд.}$):

$$V_{стр.отх.} = V_{зд.} \cdot 35\ \%, \quad (1)$$

Установление морфологического и количественного состава отходов необходимо для выбора оптимального способа обращения с отходами. Одним из главных факторов, влияющих на морфологический и количественный составы образовавшихся отходов – материал, из которого было построено здание. Также не мало важным фактором являются габариты здания и его этажность.

Современные тенденции в строительстве характеризуются созданием высотных жилых комплексов. Данное стремление с одной стороны уменьшает размер отчуждаемых под строительство природных территорий, а с другой стороны – растет количество отходов.

В работе изучено влияние тоннажности строящихся зданий (рисунок 6,7), а также уровень сложности строительства (рисунок 4,5) на количество образующихся отходов в процессе строительства, а также в случае демонтажа или техногенного разрушения здания. Были проанализированы шесть проектов жилых домов различной этажности: от 6 до 25 этажей. Учитывались также длина и ширина здания.

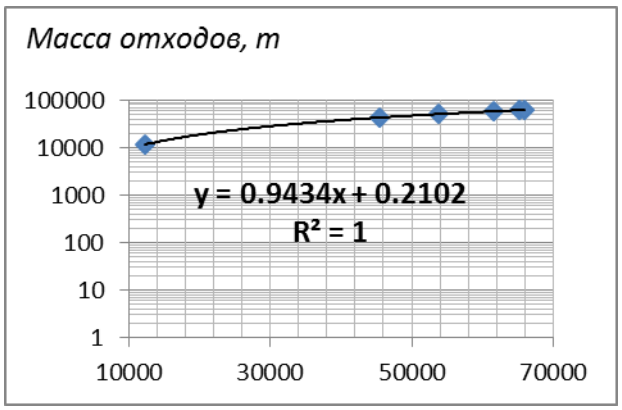


Рисунок 4 – Зависимость массы образующихся отходов, М,т, от объема здания в процессе демонтажа, V,м^3

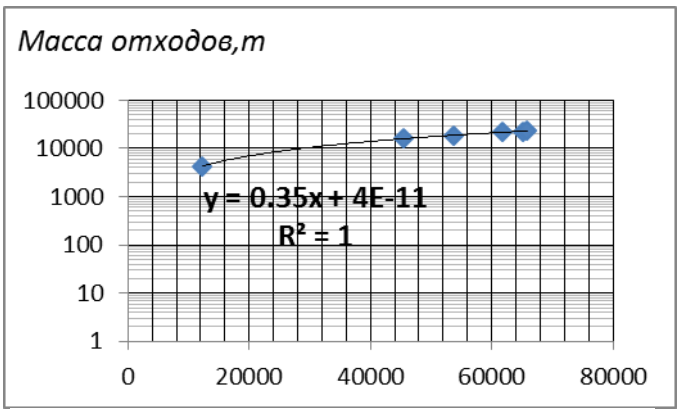


Рисунок 5 – Зависимость массы образующихся отходов от объема здания в процессе строительства

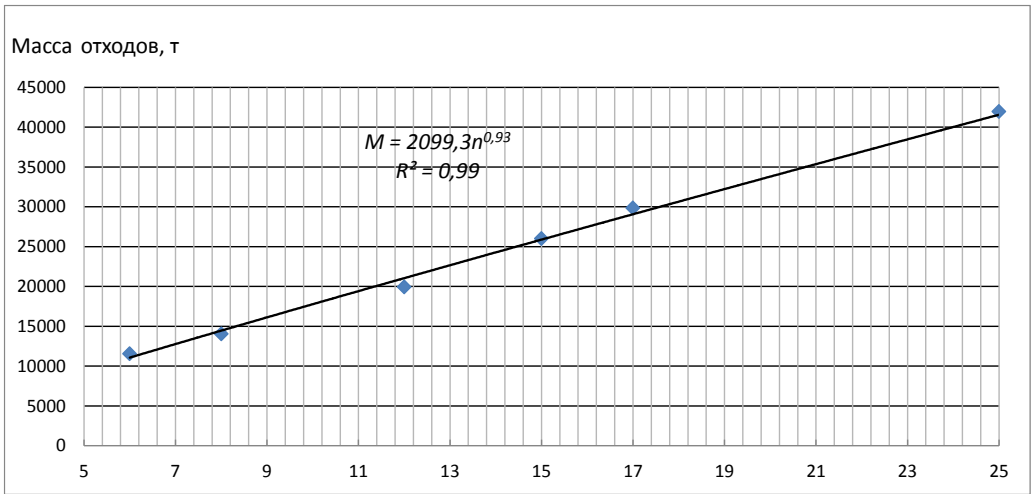


Рисунок 6 – Зависимость массы М образующихся строительных отходов от этажности n здания в процессе демонтажа

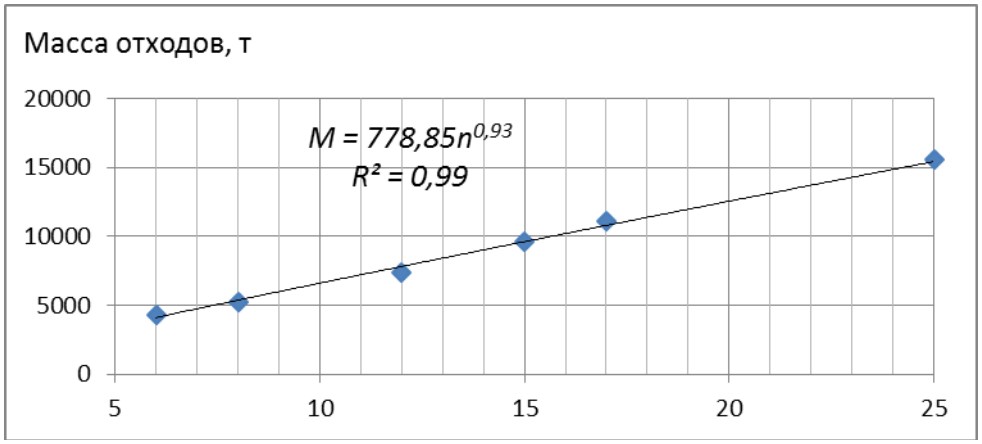


Рисунок 7 – Зависимость массы М образующихся отходов от этажности n здания в процессе строительства

Заключение

В результате работы можно сформулировать следующие выводы:

– большая часть отходов строительства и демонтажа в настоящее время складируется на свалках, занимая огромные территории, превышающие площа-

ди земель, занятых бытовыми отходами;

– в настоящий момент нет утвержденных на государственном уровне методик расчета количества образовавшихся отходов строительства и демонтажа;

– основным компонентом отходов строительства и демонтажа является бетонный лом;

– альтернативой методу захоронения отходов может быть повторное использование и сокращение образования отходов путем применения улучшенных технологий в строительстве;

– более экономично и практично использовать отходы непосредственно на месте сноса сооружений (на стройплощадке);

– более экологически безопасно перерабатывать отходы на стройплощадке, поскольку отсутствует необходимость транспортировки отходов в черте города тяжелыми самосвалами;

– целесообразно проводить дальнейшие исследования по поиску наиболее экологически обоснованных способов обращения с отходами строительства. Для изменения сложившейся эколого-экономической ситуации необходимы серьезные законодательные, нормативные и организационные мероприятия, а также целевые программы, требующие финансовых вложений и инвестиций.

Список литературы

1. Башевая Т.С. Проблема отходов строительства и сноса в контексте экологической безопасности государства // Актуальные проблемы экологии и охраны: сборник статей VIII Международной научно–практической конференции. – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т., 2016. – С. 81-87.

2. Кондращенко Е.В., Качура А.А. О проблеме городов по использованию строительных отходов от сноса зданий и сооружений // Коммунальное хозяйство городов: сборник статей. – Харьков, 2012. – №107. – С. 150-155.

3. Башевая Т.С., Шейх А.А. Изучение причин малоэффективного управления отходами в строительной отрасли // Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов: сборник трудов II Международной научно-технической интернет-конференции. – Тула, 2016.

4. F. Pacheco-Torgal. Eco-efficient construction and building materials research under the EU Framework Programme Horizon 2020 // Construction and Building Materials, 2014. – №51. – P. 151-162.

5. Weisheng Lu. A framework for understanding waste management studies in construction / Weisheng Lu, Hongping Yuan // Waste Management, 2011. – P. 1252-1260.

6. Шевченко Т.Ю., Барна М.Ю., Назаренко О.Ю. Рециклінг будівельних відходів // Вісник ПДАБА. – №9 (162). – 2011. – С. 8-11.

7. Бибик М.С., Тулупов И.И. Исследование физико-механических характеристик заполнителей из дробленного бетона // Строительная наука и техника. – Белгород: БГУТ, 2008. – №3. – С. 27-31.

8. Florea M.V.A. Properties of various size fractions of crushed concrete related to process conditions and re-use / M.V.A Florea, H.J.H. Brouwers // Cement

and Concrete Research, 2013. Vol.52. – P. 11-21.

9. Кикава О.Ш., Соломин И.А. Переработка строительных отходов. – М.: СигналЪ, 2000. – 256 с.

10. Пентегов И.В. Вторичные ресурсы // Конгресс по управлению отходами. – М.: Издат. группа Пресса. – 2001. – №1. – С. 25-30.

11. Степанов М.Н., Парфенюк А.С. К выбору технологии и оборудования для утилизации строительных отходов // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сборник докладов конференции. – Д., 2007. – №6. – С. 114-115.

12. Башевая Т.С., Шейх А.А., Гаркушина М.П. Анализ возможности утилизации строительных отходов в процессе строительства // Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики: сборник статей XIII Международной конференции по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики. – Тула, 2017.

13. Булаев В.Г., Илтубаева Л.Ю. Повторное использование строительных отходов // Инновационный транспорт–2016: материалы Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург: УрГУПС, 2017. – №1. – С. 491-494.

14. Регламент выполнения работ по разработке раздела «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» в составе проектной документации: разраб. в соотв. с Градостроительным кодексом РФ и Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 №87. – 8 с. – [Электронный ресурс] – URL: http://psb-energo.ru/publ/proektirovanie/raznoe/ reglament_vypolnenija_rabot_po_razrabotke_razdela_perechen_meroprijatij_po_okhrane_okruzhajushhej_sredy_v_sostave_proektnoj_dokumentacii/12-1-0-183. (дата обращения 30.10.2017).

15. Государственные элементные сметные нормы на ремонтно-строительные работы. – 2017. – [Электронный ресурс] – URL: http://meganorm.ru/list2/64389-0.htm. (дата обращения 30.10.2017).

16. Методика расчета количества образующихся твердых отходов на промышленных предприятиях и в учреждениях Республики Татарстан: утв. приказом Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РТ от 6 марта 1998 г. – N 152. – 12 с. – [Электронный ресурс] – URL: http://tatar7.info/1998/02/16/t70147.htm. (дата обращения 30.10.2017).

17. Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: Постановление Госстроя России от 05.03.2004 N 15/1. – 60 с. – [Электронный ресурс] – URL: http://dl.cl.com.ua/normdoc/ru /mds_81_35_2004_osn/files/assets/basic-html/page4.html. (дата обращения 30.10.2017).

18. Рекомендации по расчету стоимости разработки технологических регламентов процесса обращения с отходами строительства и сноса. – МРР 3.2.45.02-07: утв. Правительством Москвы от 28.09.2007. – 30 с. – [Электронный ресурс] – URL: http://files.stroyinf.ru/Data1/45/45452. (дата обращения 30.10.2017).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ

Викторов Д.А., Дубовской П.В., Соколов А.В., Башарин Е.С.
(*БГИТУ, г. Брянск, Россия*)

Описано исследование некоторых параметров микроклимата в учебной аудитории БГИТУ. Измерены значения температуры и влажности внутреннего воздуха и проведен комплексный анализ состояния внутренней среды помещения. Расчетным путем определено количество тепловой энергии, необходимой для поддержания параметров микроклимата на различных уровнях – от приемлемого до комфортного. Рассчитан экономический эффект от проведения возможных мероприятий по реконструкции.

Состояние проблемы исследований. Потери тепла в помещениях зданий и сооружений часто могут быть связаны как с дефектами конструктивных систем, возникшими в эксплуатационный период, так и с отклонениями в работе инженерных систем. Одной из основных причин возникновения этих дефектов являются ошибки проектирования, которых можно избежать путем применения концепции твердотельного моделирования [1], которая уже используется при проектировании инженерных систем [2]. В период эксплуатации помещения при наличии избыточных тепловых потерь определяющим фактором, предупреждающим неоправданные расходы на дополнительное отопление, является своевременная термомодернизация. Основой для ее проведения могут служить исследования характера изменения во времени температуры и влажности воздуха в помещении. Данная статья посвящается таким исследованиям.

Исходные данные и результаты измерений. Наружные стены в учебной аудитории № 378 ФГБОУ ВО «БГИТУ» представляют собой кладку шириной 510 мм из силикатного кирпича, оштукатуренную с внутренней стороны. Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружных стен для общественных зданий $R_0^{тр}$ = 2,513 м^2·°С/Вт. Условное сопротивление теплопередаче существующих стен составляет $R_0^{усл}$ = 0,755 м^2·°С/Вт, Коэффициент теплотехнической однородности ориентировочно примет значения r = 0,9 из-за наличия «краевых» зон: оконных откосов (в аудитории расположены 2 оконных проема, ориентированных на юго-восток), железобетонных перемычек, и угла сопряжения двух наружных стен (рисунок 1). Следовательно, приведенное сопротивление теплопередаче не превышает 0,700 м^2·°С/Вт. Такое значение не удовлетворяет даже минимальным санитарно-гигиеническим требованиям, что подтверждается результатами измерений температуры внутренней поверхности наружных стен в зимний период. Если значения температур поверхностей в местах «по глади» еще попадают в допустимый диапазон (должны отличаться по температурной шкале в меньшую сторону от температуры внутреннего воздуха не более, чем на 4 °С), то в краевых зонах они опускаются ниже температуры точки росы. Из этого следует, что наружные ограждающие конструкции несомненно нуждаются в термомодернизации. Существующие конструкции эксплуатируются уже не один десяток лет при их полном несоответствии норматив-

ным требованиям, а законодательные нормативно-правовые акты не решают этот вопрос. Согласно проводимой политике до проведения официального капремонта или реконструкции конструкции можно эксплуатировать с текущим уровнем теплозащиты, так как невозможно повысить теплоизоляционные характеристики ограждающих конструкций одновременно всех зданий, расположенных на территории страны. Казалось бы, повышенные теплопотери должны сильно ухудшать состояние микроклимата, что в первую очередь отражалось бы на температуре внутреннего воздуха. Но результаты измерений, собранные на период сентября-декабря 2015 года**,** свидетельствуют об обратном. С ними можно ознакомиться в статье «Анализ параметров микроклимата в учебной аудитории» [3].

Мало того – наблюдается превышение допустимых значений температуры внутреннего воздуха во время отопительного периода. С одной стороны, такое превышение компенсирует результирующую температуру помещения, которая отражает влияние на механизмы терморегуляции людей, находящихся в данном помещении, не только самой температуры воздуха, но и ограждающих конструкций. Недопустимо низкие значения температуры поверхностей ограждающих конструкций сглаживаются недопустимо высокими значениями температуры воздуха. Но достижение допустимых значений результирующей температуры в помещении таким способом, с одной стороны, вызывает риск возникновения сквозняка [4] и как минимум ощущение дискомфорта, а с другой – системе отопления приходится не только компенсировать потерянную через ограждающие конструкции тепловую энергию, но и из-за «перетопа» делать это в двойном объеме.

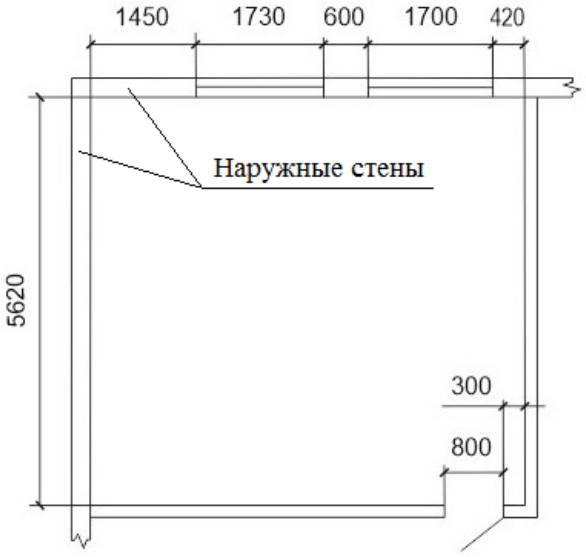


Рисунок 1 – План учебной аудитории № 378 ФГБОУ ВО «БГИТУ»

Для того, чтобы понять насколько эта ситуация характерна в последующее время, исследования были продолжены в учебной аудитории № 378 ФГБОУ ВО «БГИТУ». К измерениям цифровым термогигрометром ТГЦ-МГ4 приступили в теплый период года – сентябрь и начало октября 2016 года. В отличие от предыдущего цикла измерений, прошедшего годом ранее в тот же период времени, замеры значений температуры и относительной влажности воздуха производились несколько раз в течение дня. Это обеспечивает более достоверные данные, так как средние значения получены на основе большего массива данных, отражающих изменение температуры.

Результаты замеров представлены в таблице 1.

На рисунке 2 представлены средние значения параметров микроклимата и температуры наружного воздуха. Температура наружного воздуха в дневное время взята с сайта www.gismeteo.ru [5].

Таблица 1 – Значения влажности и температуры воздуха в рассматриваемый период

Дата	Относительная влажность воздуха $\varphi_в$, %	Температура внутреннего воздуха $t_в$, °С	Температура наружного воздуха $t_н$, °С
10.09	45,58	28,05	19
24.09	56,01	23,3	13
08.10	48,05	26,66	8
22.10	43,62	23,29	8
19.11	39,46	20,28	2
03.12	40,95	22,48	-4
17.12	40,28	21,53	-4

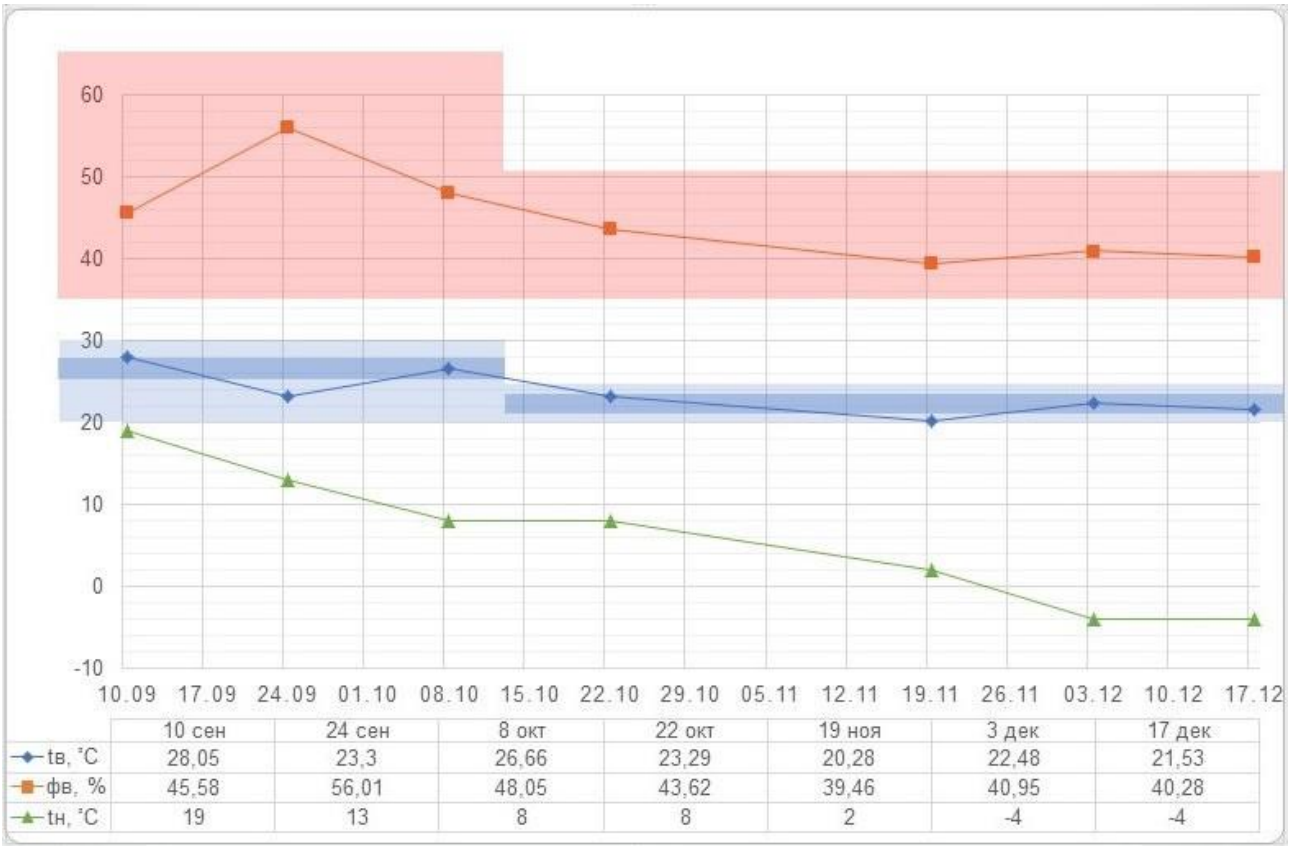


Рисунок 2 – График изменения влажности и температуры воздуха

Анализируя графики, представленные на рисунке 2, стоит отметить, что на всем протяжении исследований температура внутреннего воздуха держалась в пределах допустимых значений в теплый период года и поддерживалась на том же уровне системой отопления в холодный период года, несмотря на неудовлетворительный уровень тепловой эффективности наружных стен. А так как требования к параметрам микроклимата в отопительный период уменьшаются, то данный уровень был оптимальным.

Затемненная область красного цвета (фоновый диапазон для графика $\varphi_в$) соответствует оптимальным значениям влажности (35-65 % в теплый период, 35-50 % в холодный). Темно-синий фон соответствует оптимальным значениям температуры внутреннего воздуха (25-27 °С в летний период, 21-23 °С в зим-

ний). Светло-синий фон обозначает границы допустимых значений температуры внутреннего воздуха (20-30 °С в летний период, 20-24 °С в зимний).

При анализе графика стоит отметить некую зависимость совпадения волн графиков $\varphi_в$ и $t_н$. При низкой температуре наружного воздуха дополнительно понижается его влажность. В помещение при вентиляции и проветривании поступает воздух с низкой влажностью, который, нагреваясь, еще и дополнительно осушается, уменьшая его влажность.

С начала отопительного периода относительная влажность внутреннего воздуха уже не поднималась выше 46 %. Все значения влажности не выходят за пределы оптимальных. Температура наружного воздуха опускалась планомерно и поэтому такого фактора как «перетоп» не наблюдалось.

Аудитория № 378 расположена в пристройке к основному корпусу. Отопительная система без термостатов и без авторегулирования на вводе. Кроме того, приборы учета отсутствуют, поэтому расход тепловой энергии можно определить только расчетным путем. Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию аудитории № 378 составляет в среднем $q_{от}^{р}$ = 56,5 кДж/(м^3·°С·сут.), то есть за отопительный период расходуется 26461,6 МДж тепловой энергии. В период «перетопа» $q_{от}^{р}$ достигает 64,3 кДж/(м^3·°С·сут.) и, если бы такая повышенная температура внутреннего воздуха (около 26 °С) поддерживалась на протяжении всего отопительного периода, пришлось бы израсходовать 38279,0 МДж тепловой энергии, то есть расчетное значение может быть превышено до 1,5 раз. Если же произвести термомодернизацию и повысить уровень тепловой защиты стен до требуемых значений, то $q_{от}^{р}$ снизится до 28,3 кДж/(м^3·°С·сут.) и общее количество необходимой тепловой энергии для поддержании оптимальных параметров микроклимата окажется не более 13245,70 МДж. Причем таких показателей можно добиться при текущем уровне тепловых потерь за счет вентиляции и без реконструкции системы отопления.

В соответствии с приказом № 41/13-т от 18 декабря 2015 года «О тарифах на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям» с 1 июля 2017 года по 31 декабря 2017 года 1 Гкал стоит 1964,95 рубля. Причем по данному документу можно проследить, что ежегодно тариф растет на 3-6 %. При текущем тарифе на отопление стоимость поддержания требуемых параметров микроклимата на прошедший отопительный период ориентировочно составила 12,5 тыс. рублей. При нерациональном расходе топливно-энергетических ресурсов (повышенная температура внутреннего воздуха) сумма затрат может вырасти соответственно в 1,5 раза. А вот после утепления стен и оборудования системы отопления теплосчетчиками для учета снижения расхода предварительные расчеты показывают, что стоимость затрачиваемой тепловой энергии можно уменьшить в 2 раза – до 6,2 тыс. рублей.

Перспективы дальнейших исследований. Микроклимат в помещениях в настоящее время исследуется не только на основе натурных измерений, но и на основе математического моделирования. В основе вычислительного аппарата при этом может лежать конечно-элементная модель теплопроводной среды [4]. Представляется целесообразным для прогноза изменения параметров мик-

роклимата в зависимости от изменения состояния дефектов помещения использовать вероятностные модели, основанные, например, на эволюционном подходе [6] и успешно применяющиеся в других областях инженерных исследований.

Заключение

1. Современные подходы к проектированию несущих и ограждающих конструкций могут минимизировать дефекты, связанные со значительными теплопотерями или отклонениями от нормальной эксплуатации систем отопления и вентиляции.

2. На примере анализа параметров микроклимата в помещении, эксплуатирующемся с такими дефектами выявлен существенный перерасход топливно-энергетических ресурсов.

3. Проведенные исследования подчеркивают острую необходимость в своевременной термомодернизации. При ее осуществлении потенциал экономии тепловой энергии на одну аудиторию с отапливаемым объемом около 100 м^3 составляет 100-150 % в зависимости от внешних факторов и режима работы систем жизнеобеспечения.

Список литературы

1. Алексейцев А.В., Марченков П.А., Кашликов Р.М., Маненак С.В. Применение твердотельного моделирования в концептуальном проектировании зданий и сооружений // Современные проблемы высшего профессионального образования материалы научно-методической конференции. 2013. С. 39-43.

2. Курченко Н.С., Рожнов В.С., Алексейцев А.В., Соболева Г.Н. Об автоматизированном проектировании наружных инженерных сетей водоснабжения и водоотведения // Проблемы инновационного биосферно-совместимого социально-экономического развития в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексах материалы 4-й международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию строительного факультета и 85-летию БГИТУ. 2015. С. 96-100.

3. Викторов Д.А., Кондрашкова В.А., Карпеченко Л.А. Анализ параметров микроклимата в учебной аудитории / «Строительство-2016»: материалы II Брянского междунар. инновац. форума (Брянск, 1 декабря 2016 г.). Т.2 // Брян. гос. инженер.-технол. ун-т и др.; Брянск, 2016. С. 15-18.

4. Дацюк Т.А., Ивлев Ю.П., Пухкал В.А. Результаты моделирования микроклимата жилых помещений при различных типах отопительных приборов / Инженерно-строительный журнал, № 6 (41), 2013 г. С. 12-21.

5. Дневник погоды «Гисметео» // Сайт ООО «НПЦ «Мэп Мейкер» www.gismeteo.ru – URL: https://www.gismeteo.ru/diary/ (дата обращения: 10.10.2017 г.).

6. Алексейцев А.В. Оптимальный структурно-параметрический синтез систем усиления металлических ферм // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2014. № 2 (2). С. 37-46.

АНАЛИЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ОСВЕЩЕНИЕ МЕСТ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Голотина И.А., Ульянов А.А. *(БГИТУ, г. Брянск, РФ)*

В последнее время вырос интерес к количеству потребляемой электроэнергии на освещение мест общего пользования, поскольку расходы за пользование энергоресурсом полностью возложены на владельцев многоквартирных жилых домов. В ходе проведенных обследований выяснилось, что дома одной и той же серии потребляют различное количество электроэнергии. А ее стоимость отражается дополнительными расходами жильцов. Данная статья посвящена этой проблеме.

Электричество считается одним из основных энергоносителей. Тяжело даже представить, что произойдет с жителями дома, где одновременно проживает несколько сотен людей, если энергоподача будет нарушена. Невозможность выполнить простейшие бытовые задачи, приготовить еду, навести порядок – нарушение энергоподачи может сильно усложнить жизнь современного человека. Именно поэтому электроснабжение МКД считается очень важной и ответственной задачей.

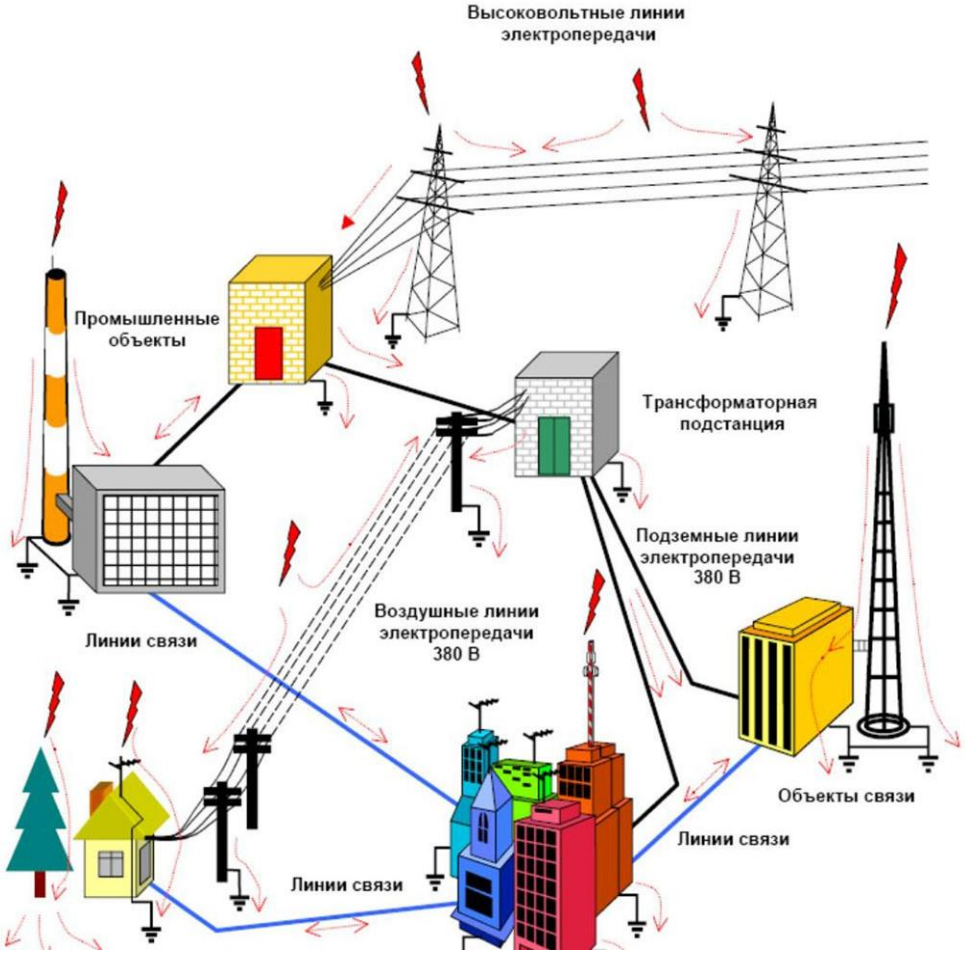


Рисунок 1 – Общая схема электроснабжения

В условиях плотной городской застройки многоквартирные дома принято подключать по подземному кабельному каналу. Это логично, если учесть, что с течением времени в крупных городах может не остаться ни одного свободного от застройки участка, а воздушные линии неудобны и небезопасны. В таком случае стандартным вариантом выступает присоединение к электросетям через скрытый кабель. Для понижения напряжения до требуемого показателя, неподалеку от дома располагают трансформатор, обычно мощность подстанции подбирают так, чтобы она могла обеспечивать сразу несколько домов. Как и прочие элементы системы, требуемые характеристики трансформаторных подстанций закладываются в проект электроснабжения. Поквартирное подключение осуществляется через распределительные щиты, расположенные в доме (в техническом помещении, либо на техническом этаже, если это предусмотрено планировками).

Подключение дома к электросети должно проводиться на высоком профессиональном уровне, все системы должны исправно функционировать максимально долго, не вызывая проблем при эксплуатации.

Также необходимо согласование разрешения на ввод и оформлении пакета документов. Поэтому целесообразно привлекать специальные электромонтажные организации, которые также оказывают услуги по оформлению документации для подключения.

Однако, на сегодняшний день часто возникают такие ситуации, когда в многоквартирных домах одной серии энергопотребление на общедомовые нужды различается почти вдвое. Это было выявлено в ходе проведения обследований выборки 50 МКД в г. Москва. Результаты этого обследования по некоторым домам представлены в таблице 1.

Возможные причины подобных различий представлены на рисунке 2.

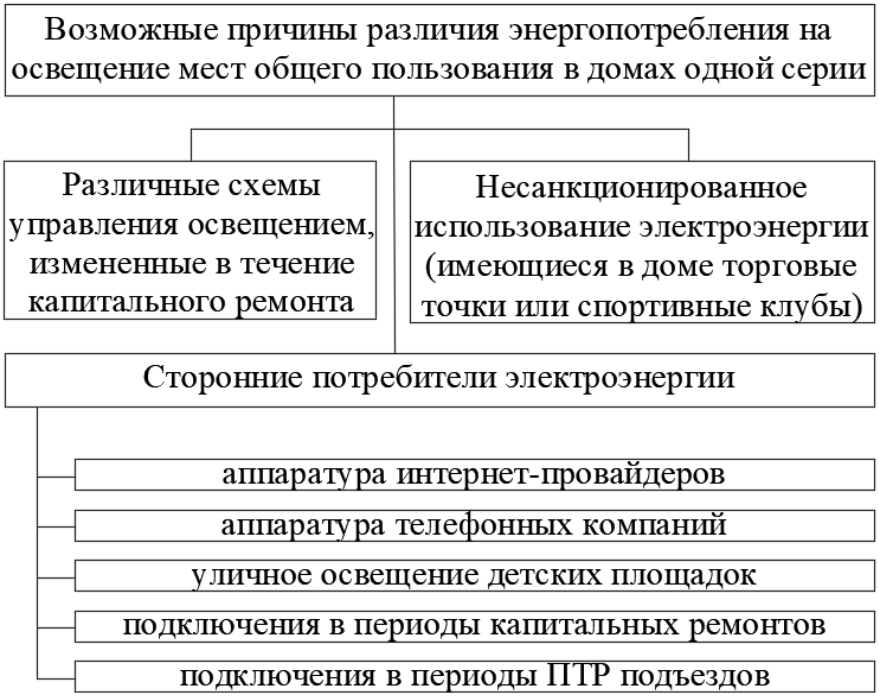


Рисунок 2 – Возможные причины различия энергопотребления на освещение мест общего пользования в домах одной серии

Таблица 1 – Выборка результатов энергоаудита МКД

Проект	Год постройки	Этажность	Подъездов	Лифтов	Кол-во жилых помещений	Потребление ЭЭ на цели освещения мест ОП 2016, кВт*ч
П-49-06/ ЮП	1971	9	6	6	215	13767,00
П-49-06/ ЮП	1971	9	6	6	213	3514,00
П-49-06/ ЮП	1971	9	6	6	215	12745,00
П-49-06/ ЮП	1971	9	6	6	215	9247,00

В случае такого резкого увеличения потребления электроэнергии на освещение мест общего пользования, возникает необходимость проверки на наличие потерь. Их подразделяют на виды:

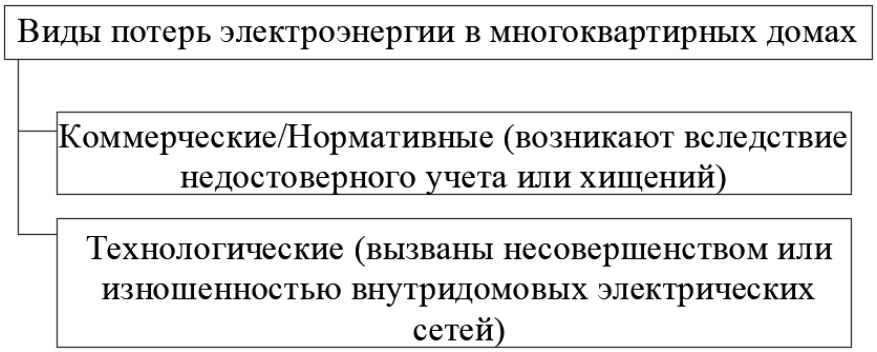


Рисунок 3 – Виды потерь электроэнергии в многоквартирных домах

Эти потери отражаются в счетах за общедомовые нужды, однако в домах, построенных до 2009г., эти потери проявляются особенно ярко. Наиболее опасными из потерь считаются коммерческие, так как они происходят в гораздо больших масштабах, и их причинами часто выступают недобросовестные люди. В ходе проведенного анализа были установлены возможные причины энергопотерь и варианты их устранения:

1. Часто к росту нормативных потерь может привести отсутствие или неправильная установка контура заземления в здании. Что приводит к потерям электроэнергии через токопроводящие элементы. Это ведет к нецелевому ее потреблению, что может отразиться на увеличении счетов за общедомовые нужды.

Выявить наличие такой проблемы несложно – бытовая техника начинает «бить» током, а показатели учета энергии за обшедомовые нужды резко вырастают. В этом случае необходимо провести проверку правильности подключения заземляющих кабелей, согласно Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

Однако, электризация труб отопления или водоснабжения свидетельствует о намеренном занижении показателей одного из счетчиков электроэнергии. Этот случай уже будет относиться к хищению. Такой метод «экономии» не только не законен, как, впрочем, и любые манипуляции с учетными приборами, но и небезопасен для окружающих, в случае разрыва соединения трубопроводов с землей (это может произойти, если возникнет необходимость замены аварийного участка труб или радиаторов отопления).

В случае отсутствия заземления, его необходимо подключить (сделать это можно как к розеткам, находящимся в квартирах, так и к заземляющей шине, расположенной в распределительном щите). В домах старой постройки, подсоединенных к системе газоснабжения, заземление может быть не предусмотрено проектом. В данном случае, проблема решается занулением.

2. Повреждения в распределительных сетях (некачественная изоляция, повреждения проводов, плохая спайка в разводящих коробках) часто могут стать причинами технологических потерь. В местах ветхой изоляции происходят утечки напряжения через токопроводящие конструкции. Также при ветхой изоляции существует опасность возникновения пожара вследствие короткого замыкания.

Обнаружить увеличение технологических потерь можно в ходе капитального ремонта электропроводки, путем сравнения заложенных в проекте расчетных показателей с фактическим потреблением.

При обнаружении дисбаланса необходимо провести аудит внутридомовых электросетей. Обследуются места соединений (выключатели, розетки, подключения в щитках, разводные коробки). Осматриваются провода на предмет повреждений (изломы, нарушения изоляции).

Найденные нештатные подключения, повреждения проводки, некачественные соединения необходимо исправить.

3. Хищения элекроэнергии выступает одной из серьезнейших причин энергопотерь. Проблема состоит в том, что методы и способы хищения эволюционируют вместе с приборами учета. Многообразие этих методов обуславливается несовершенством нормативно-правовой базы, изъянами учетных приборов, а также ростом тарифов.

Первые признаки хищения электроэнергии представлены на рисунке 4:

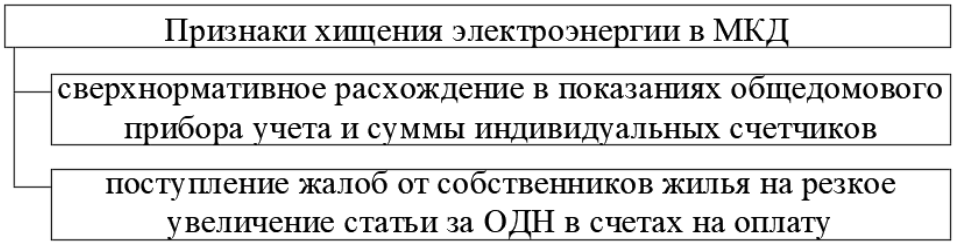


Рисунок 4 – Признаки хищения электроэнергии в многоквартирных жилых домах

Для устранения хищений, в первую очередь, необходимо выявить нарушителей, для этого проводятся следующие мероприятия:

- проверка целостности пломб на приборах учета
- проверка сертифицированности и класса точности установленных приборов учета
- проверка межповерочных интервалов приборов учета

Если при внешнем обследовании приборов, неисправности не обнаружились – следует провести анализ потребления абонентов за несколько лет. Если у кого-то из потребителей единовременно снизились показания – существует вероятность, потребления электроэнергии в обход прибора учета.

Также необходимо соотнести показания индивидуальных учетных приборов с установленной мощностью электроприборов, проверить соответствие реальной нагрузки внешним факторам. При обнаружении неисправных приборов, необходимо провести их замену.

Для борьбы с проблемой корпоративных потерь электроэнергии также рекомендуется использовать автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ). Это снижает затраты на обслуживающий персонал и делает учет потребления энергии достоверным и прозрачным. Также АСКУЭ позволяют выявлять сверхнормативное потребление в режиме реального времени и эффективно реагировать на нарушения режимов потребления.

Список литературы

1. Голотина, И.А. Альтернативные системы электроснабжения жилых домов / И.А. Голотина, А.А. Ульянов // Строительство-2016: матер. II Брянского междунар. инновац. форума /Брян. гос. инженер.-технол. ун-т и др.– Брянск, 2016. – Т.1. – С.25-29

2. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию: В 2-х томах. Том 1. Электроснабжение / Под общ. ред. А. А. Федорова. — М.: Энергоатомиздат, 1986 – 568 с: ил.

3. Электроснабжение многоквартирного дома – ООО Центр Энергетических Решений и Инноваций [сайт]. URL:http://center-energo.com/articles/elektrosnabjenie_mnogokvartirnogo_doma (дата обращения: 27.10.2017).

4. Потери электроэнергии в многоквартирном доме [сайт]. URL: http://uchet-jkh.ru/publikacii/informaciya/uchet-elektroenergii-v-mnogokvartirnom-dome-problemy-xishheniya-borba-s-poteryami.html (дата обращения: 27.10.2017).

5. Схемы электроснабжения | Про Тепло [сайт]. URL:http://proteplo46.ru/elektrosnabzhenie/sxema-elektrosnabzheniya/ (дата обращения: 27.10.2017).

ЭКОЛОГО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ВОЗМОЖНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВОДНО-ПАРКОВЫХ РЕКРЕАЦИОННЫХ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ Г. БРЯНСКА)

Городков А.В. (*БГИТУ, г.Брянск, РФ*)

Обоснована необходимость включения в генеральные планы городов водно-парковых рекреационных территорий. Показано их функциональное и экологическое значение. Прослежены этапы создания зеленой лесопарковой зоны г. Брянска, а также обоснована необходимость использования в рекреационных целях пойменных и овражно-балочных территорий города, являющихся важнейшими элементами экологического каркаса.

Исследования в области урбоэкологии свидетельствуют о целесообразности создания развитых водно-парковых систем[1] для больших, крупных и сверх-

[1] Территориальная организация водно-парковых систем базируется на важнейших элементах экологического каркаса города – озелененных территориях различного масштаба, функционального назначения и взаимосвязанных с ними рек и ручьев, озер, водохранилищ, а также овражно-балочных и пойменных территорий открытых пространств.

крупных городов с многоэтажной высокоплотной застройкой, на территории которой формируется неблагоприятная экологическая обстановка, характеризующаяся значительной загрязненностью воздушного бассейна, почв, повышенным уровнем шума и неблагоприятным аэрационным режимом.

Эффективность территориальной организации водно-парковых систем городов обеспечивается за счет [5, 7]:

- рационального размещения водно-парковых систем в планировочной структуре городов;
- оптимального соотношения застроенных и озелененных пространств;
- создания крупных, пространственно целостных внутригородских и пригородных озелененных территорий, что расширяет зону их оптимизирующего воздействия и повышает экологическую устойчивость к антропогенным нагрузкам;
- возможности территориального развития водно-парковых систем при росте рекреационных потребностей населения;
- использования для создания и развития водно-парковых систем существующих лесных массивов и ограниченно пригодных для застройки территорий (пойменных и др.);
- улучшения санитарно-гигиенического состояния городской среды, совмещения реакционной и средорегулирующей функций ландшафтно-рекреационных территорий;
- создания удобных, преимущественно пешеходных связей между озелененными территориями и жилыми районами;
- улучшения архитектурно-художественного облика городов.

Долины больших рек с крутыми и высокими берегами, широкой поймой оказывают существенное влияние на планировочную структуру городов, являясь природными планировочными осями их развития. Территории вдоль малых рек также перспективны для формирования водно-парковых систем. Ряд авторов, подчеркивают необходимость использование пойменных земель, так как их площадь составляет значительную часть городских территорий [7, 8].

Формирование водно-парковых систем является также средством повышения архитектурно-художественной выразительности облика города. Раскрытие архитектурных ансамблей на озелененные территории и водоемы, обеспечение панорамного обзора застройки, включение озелененных пространств и акваторий в градостроительную композицию являются важнейшими требованиями, которые должны учитываться при проектировании водно-парковых систем.

Во многих городах накоплен значительный опыт преобразования неудобных для строительства территорий и создания на их основе развитых водно-парковых систем. Практическую реализацию получила водно-парковая система Минска, которая обеспечивает относительно равномерное расположение озелененных и водных объектов на территории города [6]. При этом «водно-зеленый» диаметр города дополняется экологическими коридорами в направлении господствующих ветров, что должно увеличить приток обогащенного

кислородом воздуха из пригородных лесов в центральные застроенные районы и обеспечивает их аэрацию.

Различия в формировании водно-парковых систем в больших и малых городах связаны с особенностями градостроительных условий (этажность и плотность застройки, доля усадебной застройки, степень развитости и характер промышленности), спецификой ландшафтных условий. С ростом городов усложняется планировочная организация их водно-парковых систем [5].

В больших, крупных и крупнейших городах, имеющих большую потребность в рекреационных территориях, формируется развитая сеть многофункциональных и специализированных парков общегородского значения, парков планировочных и жилых районов. При этом целесообразно формирование крупных парковых комплексов, территориально взаимосвязанных между собой и с пригородными рекреационными ландшафтами, что позволяет организовать прогулочные пешеходные, лыжные, велосипедные маршруты от жилых районов в пригородные зоны отдыха.

В средних и малых городах, имеющих относительно малую потребность в городских рекреационных территориях, стоят один-два многофункциональных парка площадью от 5 до 30 га (в зависимости от величины города) вблизи общегородского центра.

Г.А. Потаевым сформулированы требования к доступности рекреационных территорий в городах, дифференцируемые в зависимости от видов рекреационных занятий:

- озелененные места отдыха в жилой застройке, предназначенные для повседневного отдыха пожилых людей, родителей и детей дошкольного возраста, – пешеходная доступность до 5 мин;
- озелененные места отдыха вблизи мест проживания, предназначенные для отдыха, прогулок, физкультурно-оздоровительных занятий всех категорий населения, игр детей школьного возраста, – пешеходная доступность до 15 мин;
- парки районного и общегородского значения, центры отдыха и развлечений, предназначенные для отдыха, народных гуляний, проведения культурно-массовых, спортивных мероприятий и т. п., – транспортная доступность ближайшего парка не более 20 мин.

Площадь парков определяется на основе расчета нормативной обеспеченности населения рекреационными территориями, условий их доступности от мест проживания и допустимых рекреационных нагрузок. Для городских парков с высоким уровнем благоустройства в крупных и крупнейших городах рекреационные нагрузки могут составлять 100-150 чел./га, в больших и средних городах – 75-100, в малых – 50-75 чел./га.

С позиций устойчивости к рекреационным нагрузкам удовлетворительное состояние растительности в парках сохраняется при их площади 50- 100 га.

Минимальная площадь общегородских многофункциональных парков принимается для крупнейшего города – 50 га; крупного и большого – 30; среднего – 15; малого – 5; специализированных парков – 10; парков районного значения – 5 га [1].

Водно-парковые системы образуют природно-экологический каркас го-

рода, который целенаправленно формируется и развивается по мере роста и развития города: создаются новые парки, искусственные водоемы и водотоки. Современная строительная техника позволяет формировать ландшафты с нужными свойствами, что создает возможности расширения сети парков, других озелененных территорий.

В сложившихся городах возможности территориального развития озелененных территорий обычно ограничены. Резервом являются поймы рек, заболоченные участки, овраги, карьеры. Современная строительная техника позволяет формировать рекреационные ландшафты с заданными свойствами на территориях, ранее непригодных для строительства: пойменных, заболоченных, со сложным рельефом. Это создает возможности развития водно-парковых систем, расширения сети ландшафтно-рекреационных территорий в сложившихся городах.

При проектировании водно-парковых систем городов особого внимания требуют вопросы резервирования пригодных для рекреационного освоения территорий. Резервируемые с учетом перспективного развития города территории могут продолжительное время сохранять свой естественный облик, и в дальнейшем на их основе формируются рекреационные ландшафты. В отношении них должны устанавливаться соответствующие режимы охраны и ограничения хозяйственной деятельности [8].

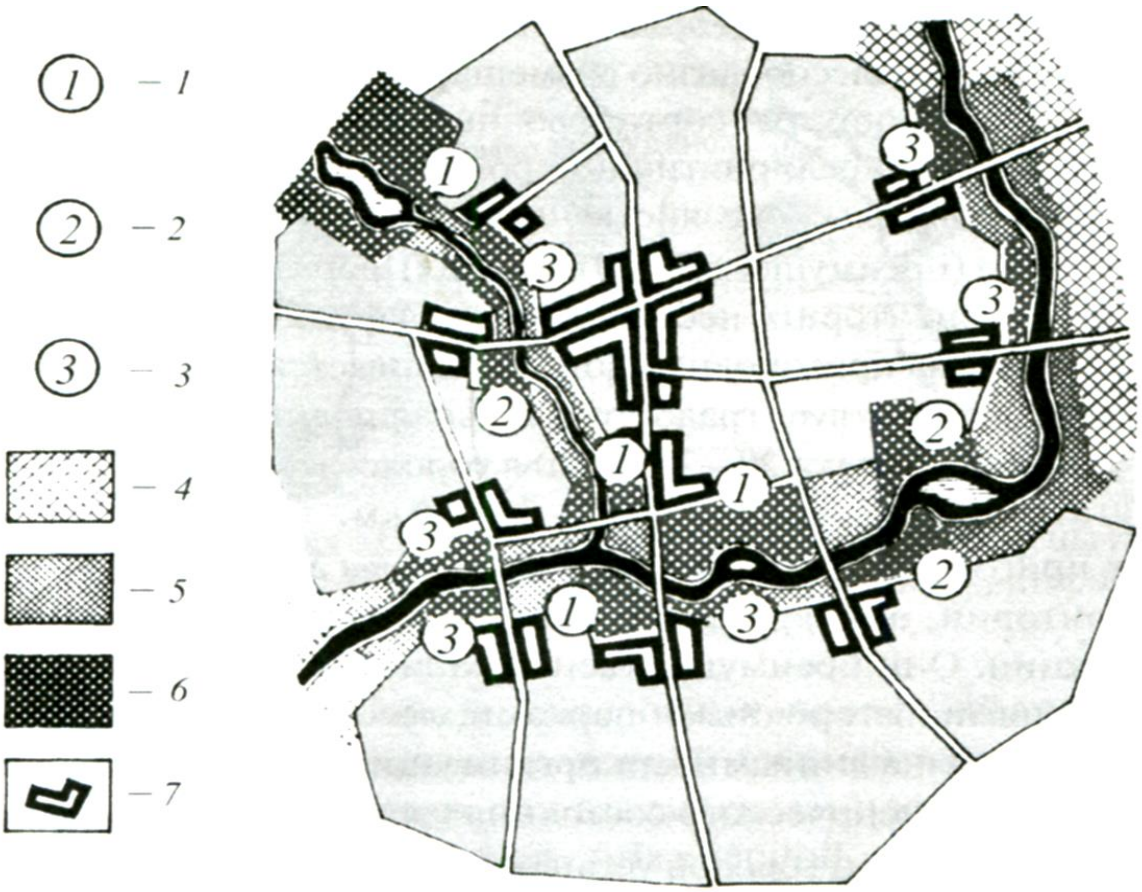


Рисунок 1 – Модельная схема планировочной организации водно-парковой системы крупного города:1,2 – парки общегородского и планировочного уровня; 3 – парки жилых районов; 4,5 – территории зеленых зон различного уровня благоустройства; 6 – территории парков; 7 – общественные центры

При обосновании планировочных параметров водно-парковых систем должны учитываться возможности размещения в них парков и других мест отдыха, притока обогащенного кислородом воздуха из пригородных зеленых зон в центральные районы городов и их «проветривания».

Формирование водно-парковых систем препятствует образованию сплошных массивов застройки, обеспечивает соразмерное чередование застроенных и озелененных пространств. Это особенно актуально для крупных и крупнейших городов [2] .

В крупных и крупнейших городах оптимальной является ширина водно-парковых систем 0,5-0,7 км в центральной и 1,5-2 км в периферийной зонах города. Это позволяет создавать вдоль рек большие парковые комплексы, способные противостоять неблагоприятному воздействию городской среды, обеспечивать аэрацию прибрежных районов.

В больших и средних городах оптимальная ширина водно-парковых систем меньше – 200-500 м. Для городов, развивающихся на одном берегу реки, озера или водохранилища, ширину озелененных территорий от фронта застройки до берега водоема рекомендуется устанавливать не менее 150 м, а в местах размещения парков – не менее 300 м [5].

Общие градостроительные подходы и приведенные рекомендации в отношении важнейших элементов природного каркаса города актуальны и для г. Брянска. При этом сохранение и развитие зеленого пространства городов в условиях экономической реорганизации общества и дальнейших урбанизационных процессов становится одной из главных проблем его устойчивого эколого-градостроительного развития в будущем. Этому способствует формирование оптимальной непрерывной дифференцированной системы зеленых насаждений, берущих начало в пригородных лесах и сообщающихся с крупномасштабными зелеными устройствами городов [2].

Рациональное и полноценное использование природного ландшафта г. Брянска и его пригородной зоны представляет собой сложную, трудоемкую и продолжительную во времени работу, начало которой было положено в 1960 гг. Основу зеленого пояса города составляют крупные лесные массивы хвойно-широколиственных лесов. При этом левобережная часть поймы Десны рассматривается как главная рекреационная зона, включающая систему лесопарков. В эту единую и целостную систему рекреационных территорий, определяющих пространственную композицию города, органически входят крупномасштабные балки-овраги, пересекающие нагорную часть правобережья с их живописным рельефом, которые могут и должны рассматриваться как мощный резерв в системе озеленения центральной части города и как важнейшее звено взаимосвязи и непрерывности озелененных пространств пригородной и городской территории Брянска [1,4].

В настоящее время «зеленые» территории Брянска представляют собой разрозненные, не связанные между собой участки, требующие значительных работ по их ландшафтному преобразованию. За последние 40 лет в городе не создано ни одного крупного зеленого массива, а в связи с увеличением индивидуального жилого фонда площадь озеленения общего пользования уменьшится

в ближайшем будущем до 5 м^2/чел. При этом базовые свойства водно-парковых территорий, такие как непрерывность и равномерность, нарушены. В связи с этим в историческом центре города, где озеленения общего пользования недостаточно, возникает проблема первоочередного благоустройства и превращения в удобные рекреации овражных территорий. Во всех генпланах города, разработанных в советское время, овраги рассматривались как несомненное достоинство города. Намечался постепенный вывод с их территории индивидуальной застройки, планировалось их озеленение и благоустройство, превращение в места отдыха горожан. Но, к сожалению воплощение в жизнь этих проектных решений так и не началось. Хуже того, застройка велась совершенно в противоположном направлении. По верхним кромкам оврагов на улицах Грибоедова, Фокина, Пролетарской, Топальской и Пятницкой без продуманной композиции размещения появились случайные дома, проекты которых выбирались без достаточной требовательности к их архитектурному облику.

Строительство зданий повышенной этажности вдоль кромок оврагов привело к нарушению масштабности восприятия оврагов, потери ими роли композиционных и силуэтных доминант.нарушению масштабности восприятия оврагов, потери ими роли композиционных и силуэтных доминант. Попрежнему используются овраги и как свалки мусора. Таким образом, из зеленой зоны города изымаются большие площади, превращаются в ее антипод, и вернуть многим склонам их первоначальный вид уже невозможно. Многочисленные предложения ученых, исследовательские работы, проекты благоустройства овражных территорий до сих пор не востребованы. Генпланы города (1994, 2016) предусматривали использование овражных территорий в перспективе как зеленые зоны. Перед архитектурными службами города стоит задача разработать архитектурно-планировочные и дендрологические решения парков на сложном рельефе. В истории отечественного и зарубежного паркостроения есть много ярких примеров умелого использования рельефа для создания великолепных образцов садово-паркового искусства. Умелая обработка рельефа брянских оврагов могла бы усилить их природные качества, город получил бы несравненные пейзажные парки, замечательные острова природы. Видятся и террасы, на которых можно разместить площадки для спортивных игр и зрелищных мероприятиях. Умелое использование почвенных, гидрологических, микроклиматических, растительных условий позволит найти самое рациональное и экономическое решение как общей, так и отдельных композиций парков. Важно иметь в виду, что овраги – это клинья, приходящие от зеленой поймы Десны через крупные жилые массивы центрального района Брянска. Они служат как бы входом в водно-парковую пойменную зону города. Поэтому напрашивается предложение: проложить в этих зеленых клиньях прогулочные трассы, т.н. парквеи, выводящие горожан к реке. Создание таких маршрутов очень удачная градостроительная идея. Поэтому нужно не «сжимать» овраги, приближая границы строительства к их бровкам и как бы отгораживая жилые кварталы каменной стеной от зеленого мира, а наоборот, при решении композиционных приемов застройки прилегающих улиц «впускать» зеленые клинья вглубь центра города.

Совместно с оврагами в систему организации озеленения должны быть включены ценные природные массивы рекреационных лесов с последующим преобразованием их в лесопарковые зоны отдыха. В конечном итоге имеется в виду создание единой системы озеленения, опирающегося на сохранение естественного режима пойм рек по типу лесопарков, создание районных парков, скверов, бульваров, внутриквартальных и микрорайонных зеленых устройств и озеленение улиц и площадей.

В связи с развитием общественного и личного транспорта роль природных лесопарков постоянно возрастала. Что же имеет почти полумиллионный город сейчас, спустя почти четыре десятилетия после первых проектных предложений по созданию зеленой зоны города? Проектом природной зоны Брянска предусматривалась организация десяти лесопарков: Северного, Шибенецкого, Бежицкой дачи, Радицо-Крыловской, Володарского, и лесопарка Партизанской славы. Общая площадь их свыше 10 тыс.га. Решением административных властей в конце 1960 гг. были определены отдельные пользователи и ответственные застройщики и лице предприятий и учреждений города.

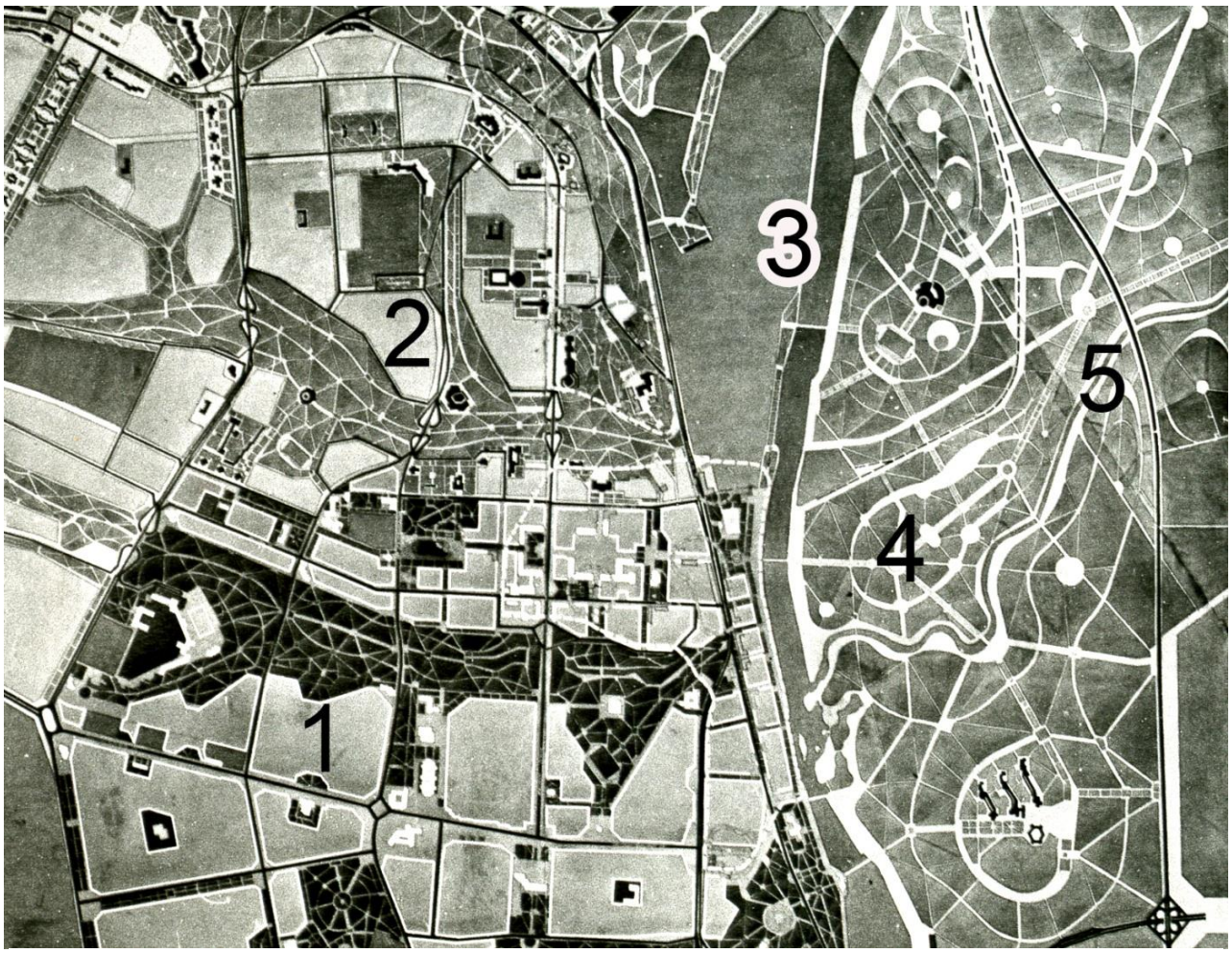


Рисунок 2 – Проект детальной планировки центральной части Советского района г. Брянска (фрагмент), предусматривающий возможность рекреационного использования пойменной территории и овражно-балочных форм рельефа. Ин-т «Брянскгражданпроект», 1960-е гг.: 1 – Овраг «Нижний Судок», 2 – Овраг «Верхний Судок», 3 – р. Десна, 4 – планировка пойменной части, 5 – р. Снежеть

Одной из важнейших частей пригородной зоны является Белобережская зона отдыха. На ее территории располагается семь детских оздоровительных лагерей, санаторий, турбаза. С начала 1960 гг. это место популярно для массового и индивидуального отдыха. Однако освоение территории с тех лет велось без всякого плана, стихийно и кустарно, с вырубкой зеленых массивов, без элементарного благоустройства территории и обслуживания отдыхающих. Несмотря на частично разработанный проект еще в 1970-72 гг., территории лесопарка остается неухоженной и неблагоустроенной. Отсутствуют необходимая инфраструктура лесопарка – пансионаты, кемпенги, рестораны, дорожная сеть и т.п.

За истекшие десятилетия были проведены лесоустроительные мероприятия лишь для четырех лесопарков: «Власова будка», «Данный бор», «Придеснянский» и «Ковшовка» – общей площадью всего около 500 га. При таких темпах освоения создание лесопарков, определенных в проекте пригородной зоны отодвигается на неопределенное время, что никак не вяжется с планами социального развития города. Разработанный еще в 1950 гг. генплан озеленения города, морально устарел. Давно уже назрела необходимость его пересмотра и разработка нового ландшафтного плана, отвечающего современным потребностям города и учитывающего как новые научные разработки в области озеленения городов, так и особенности сложившейся экологической ситуации и природно-планировочной организации города. Следует отметить, что в новом генплане города (2016) вопросы формирования открытых пространств и других элементов природного каркаса не уделено должного внимания [4].

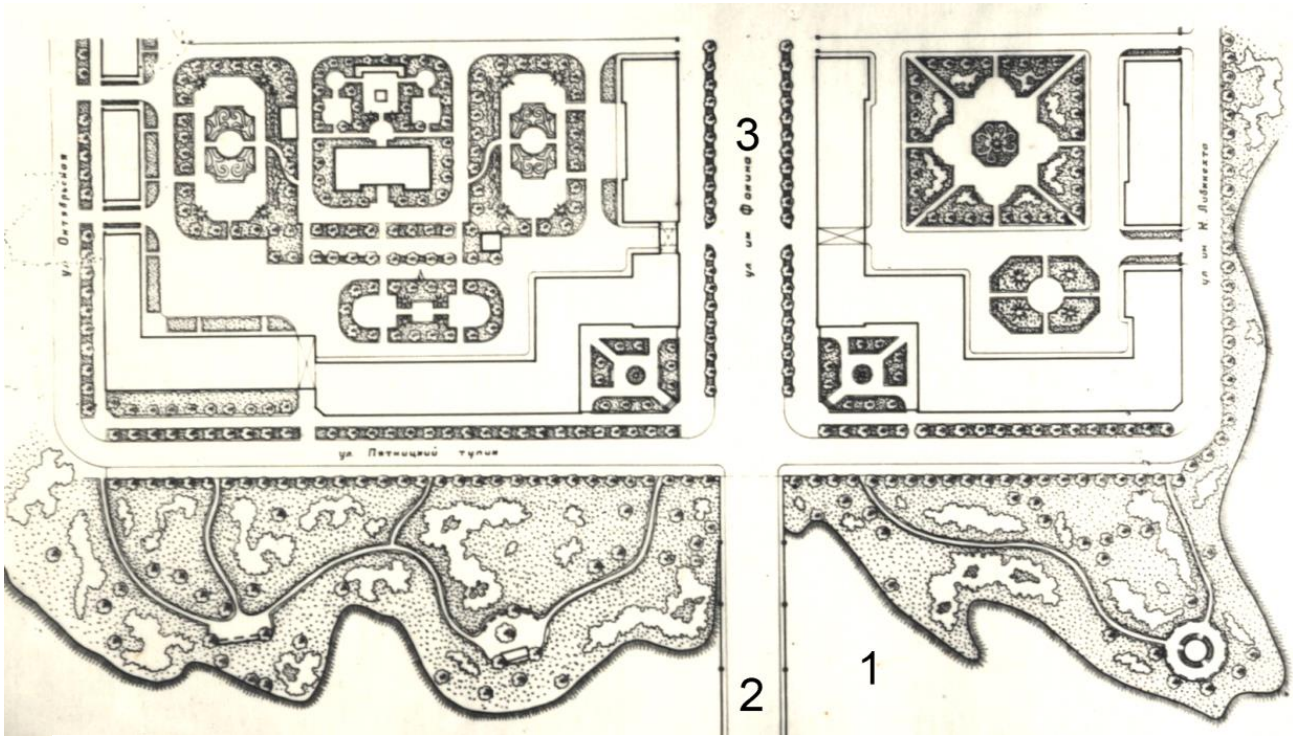


Рисунок 3 – Эскизный проект обустройства склоновой части оврага «Верхний Судок». Верхняя терраса парквея. 1 – овраг «Верхний Судок», 2 мост (дамба), 3 – проспект Ленина. ПСК «Брянскоблпроект», 1950-е гг.

Тревожной тенденцией последних лет является неуклонное сокращение площадей, занятых зелеными насаждениями. В 1980-е гг. исчез Княжий клин – историческая роща у Лесных сараев. Урезается под застройку лесопарковая часть парка у Селецкой балки в парке имени 1000-летия Брянска. Сократится скоро до нуля дубрава в «Соловьях». Утрачен дендросад в районе Комсомольской рощи. Убывает площадь парка им. Пушкина – остаток древнего Брянского леса. В последнее время город потерял значительные по площади озелененные участки пойменных территорий в районе строительства на ул. Флотской, Луговой, уничтожена «Роща космонавтов», остатки соснового бора в районе больничного городка. Неуклонно деградируют насаждения жилых микрорайонов города. Последние реконструкции транспортных сетей города привели к значительному уничтожению газонов и примагистральных зеленых насаждений. Тенденции потерь зеленых насаждений причудливо сочетаются с работами по благоустройству территорий ряда скверов и парков города. Следует отметить и непродуманные подходы к организации и строительству новых скверов. Так, например, детский сквер «Звездный» – хороший пример организации рекреационной территории на склоновом, живописном участке оврага «Нижний Судок», но размещение его в непосредственной близи к транспортной магистрали интенсивного движения (до 2500 авт./час) с наветренной стороны, – делает его территорию непригодной для отдыха населения. Другой неудачный пример – «Сквер лицеистов», размещенный вне зоны тяготения городского населения.

Масштабной эколого-градостроительной задачей для г. Брянска является сохранение значительной части поймы рек Десны, Болвы и Снежети в пределах городской черты. Мощный рекреационный, экологический и функциональный потенциал этой территории огромен. Именно здесь проявляется высказанная ранее идея о создании водно-паркового диаметра города. Градостроительное освоение территории, уже начавшаяся застройка поймы «по кускам», размещение магистралей, определенных генпланом 2016 года, ставит под угрозу саму возможность организации водно-парковой пойменной территории. К сожалению новый генплан города дает дальнейшую возможность застройки этой территории, никак не определяя ее защитный статус. Первоочередная задача – определение границ пойменного участка и обоснование защитного статуса этой природной территории остается не выполненной. Такой «подход» к потенциальному водно-парковому диаметру города отличается безответственностью и безнравственностью по отношению к созданию комфортной жизненной среды для будущих поколений горожан.

Для сохранения зеленого фонда необходима выработка разнообразных мероприятий. Одной из них стала практика присвоения зеленым массивам и даже отдельным древесным видам статуса памятников природы. В ряде городов России в этом направлении проводится значительная работа. Число памятников природы, например, в Воронеже, составляет около 300. В Брянске решением административных властей памятниками природы в городской черте объявлены овраги с соответствующим режимом эксплуатации и защиты территорий. Решение о защите трех отдельных экземпляров древних ясеней, произрастающих в историческом центре города, вселяет определенную надежду на про-

должение этой природоохранной работы. Но этого мало. Необходима дальнейшая инвентаризационная работа по выявлению, сохранению и обследованию различных категорий озеленения. Большую помощь здесь может оказать специалистам и население города, которое справедливо встает на защиту участков зеленых насаждений, которые безжалостно и безнаказанно уничтожаются. Город остро нуждается в осуществлении крупномасштабных зеленых устройств. Необходимо также озеленять и более мелкие территории и участки, вплоть до «скверов одного дерева» на свободных участках, порой неоправданно залитых асфальтом или пребывающих в бесхозном состоянии.

Заключение

Показано, что экологическая и функциональная эффективность водно-парковых территорий города зависит от рационального их размещения в структуре городской застройки. В крупных и крупнейших городах оптимальной является ширина водно-парковых систем 0,5-0,7 км в центральной и 1,5-2 км в периферийной зонах города. Это позволяет создавать вдоль различных акваторий большие парковые комплексы, способные противостоять неблагоприятному воздействию городской среды, обеспечивать аэрацию прибрежных районов.

Список литературы

1. Городков А.В. Архитектура, проектирование и организация культурных ландшафтов: учебное пособие для вузов/А.В. Городков. – СПб: «Проспект науки», 2013. – 430 с.
2. Городков А.В. Основы территориально-пространственного развития городов: учебное пособие для вузов/А.В. Городков. – СПб: «Проспект науки», 2014. – 320 с.
3. Городков А.В. Проблемы защиты озелененных пространств в условиях новой градостроительной политики// Зеленая инфраструктура: матер. междунар. конф. – Уппсала. – 2011. – С. 198-200.
4. Городков А.В., Кочегарова Н.Л. Некоторые критические замечания к проекту генерального плана градостроительного развития г. Брянска //Архитектура, градостроительство, историко-культурная и экологическая среда городов центральной России. Украины и Беларуси. – Матер. междунар. научн.-практ. конф. – Брянск, 2014. – С. 104-109.
5. Потаев Г.А. Ландшафтная архитектура и дизайн: учеб. пособие/Г.А. Потаев. – М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2015. – 400 с.
6. Сычева А.В. Архитектурно – ландшафтная среда: Вопросы охраны и формирования. – Минск: Высш. шк., 1992. – 158 с.
7. Смоляр И.М. Экологические основы архитектурного проектирования: учеб. пособие/И.М. Смоляр, Е.М. Микулина. – М.: «Академия», 2010. – 160 с.
8. Краснощекова Н.С. Формирование природного каркаса в генеральных планах городов: учеб. Пособие для вузов/Н.С. Краснощекова. – М.: «Архитектура-С», 2010. – 184 с.

К ВОПРОСУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ КРЫШ ЗДАНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

Гурбатов Р.И., Сергеева Н.Д. (*БГИТУ, г. Брянск, Россия*)

В статье рассматриваются инженерные и архитектурные решения по устройству крыши зданий повышенной этажности. Рассмотрена классификация их функционального назначения. Отмечены некоторые принципы, оценки и функции использования крыш высотной застройки и зданий жилого фонда повышенной этажности в зависимости от различных факторов.

Актуальность темы исследования – заключается в необходимости совершенствования методологии проектирования и выбора конструкции крыши зданий повышенной этажности многофункционального типа. Цель – выполнить обзор конструкций и технологий устройств крыши зданий повышенной этажности для расширения функционального ее назначения.

Патентный и информационный поиск в области прогрессивных конструкций и технологий устройства крыши зданий повышенной этажности позволил выявить перспективные направления их развития.

Выбор варианта конструкции в первую очередь диктуется композиционными соображениями и ограничениями, а также с решением задачи улучшения архитектурного облика здания. При этом выбор инженерного решения конструкции крыши здания базируется на соответствии ее природно-климатическим условиям; конструктивно-технологическим, экологическим и экономическим требованиям.

С середины 80-годов в европейской практике перспективной застройки прослеживается четкая ориентация на реализацию стратегии ресурсосбережения в широком плане. Крупные и средние города «растекаясь по площади» увеличивают все виды коммуникаций транспортные, инженерные сети, социальную инфраструктуру и т.д. При этом инновационные решения по повышению уровня энергоэффективности зданий и сооружений, например, устройство автономных тепловых пунктов, утепление наружных стеновых и светопрозрачных ограждающих конструкций, не смогли коренным образом улучшить ситуацию. Решение проблемы известно – города должны быть стабилизированы по площади за счет высотной застройки.

В РФ достаточно давно была осознана эта проблема, но практическая ее реализация затруднена рядом причин, которые не анализируются и не являются целью данной статьи. Но отталкиваясь от этой тенденции заметим, что застройка городских поселений зданиями повышенной этажности, особенно в центральной части, породили проблему сокращения площадей придомовых территорий. Ситуация усугубляется существующей порочной практикой точечной застройки городов, интенсивного увеличения легкового транспорта у населения[5]. Население жилого фонда современного мегаполиса давно вынуждено мириться с фактически отсутствием придомовых территорий, регламентируемы требованиями СНиП 31-06-2009 включающих наличие спортивной, детской площадок, площадок для выгула животных, зеленой зоны и т.д. [6].

В настоящее время такая проблема встала и перед населением городов от 500 тыс. чел до 1 млн. чел. и гг. Брянск, Смоленск, Орел, Курс, Воронеж из их числа. Можно-ли при проектировании высотной жилой застройки полностью или частично решить вышеперечисленные проблемы создания комфортных условий для проживания?

В рамках данного исследования нами затрагивается только одно направление к решению данной проблемы, а именно направление осуществления устройства крыши зданий высотных и зданий повышенной этажности путем расширения ее функций.

Высотные здания общественного назначения и здания повышенной этажности жилого фонда обладают особыми, специфическими чертами, получающими отражение в их архитектурной композиции и облике градостроительной значимости, крупномасштабности, подчиненности природно-климатическим, функциональным, конструктивным и санитарно-гигиеническим условиям, логической обоснованности архитектурных приемов, большом разнообразии художественных образов [1,4].

Важным аспектом в проектировании- является выбор конструкции крыши многофункционального назначения, поскольку ей присущи не только функции защиты от атмосферных осадков, но и завершающая функциональная роль в строительстве.

В современных высотных зданиях, в их числе и зданий жилого фонда крыша служит дополнительным пространством. В российской практике на крыше устанавливают конструкции рекламы, световой сигнализации, вышки и ретрансляторы мобильной и Интернет связи. Кроме того, на крышу выводят некоторые системы, например, системы обслуживания лифтов, вентиляции и кондиционирования, сбора талой воды, ливневые стоки и др. Другими словами, современная практика проектирование крыш высотных зданий и зданий повышенной этажности решает технические проблемы данного инженерного сооружения. Но не решает вопросы обеспечения комфортных условий проживания населения, а возможности, способствующие решению данной проблемы, имеются поскольку необходимые площади для этого есть. Вопрос заключается в актуализации, развитии направлений проектирования, выбора архитектурного и инженерно-технологических, инженерно-экологических и др. решений. Речь идет о размещении на крыше прогулочной зоны для жильцов с максимально-возможной степенью озеленения кустарником, цветниками, игровой зоны для детей с обеспечением безопасности, зону занятий физкультурой и спортом с выбором соответствующих видов спорта, кофейни или другого заведения общественного питания и т.д.

В настоящее время в нормативных документах отсутствуют четкие рекомендация по вопросу размещения подобных зон на крышах зданий, в их числе отсутствуют рекомендации по выбору вида зеленых насаждений, технологии их полива и др. [7].

Особенно важно разобраться в зданиях и сооружениях какой этажности и высотности целесообразна конкретная конструкция и технология устройства крыши. Так, свод правил 267.1325800.2016 «Здания и комплексы высотные.

Правила проектирования» дает следующую трактовку: «Высотное здание-комплекс (ВЗК) – это комплекс высотой более 75 м».

В последние годы получила широкое распространение массовая 24-этажная жилая застройка и логично считать ее предельно возможной для жилого фонда. С данным ограничением вполне можно согласиться так как к зданиям выше 75 метров предъявляются более жесткие требования технического, конструктивного характера и пожарной безопасности.

Жилая и общественная (культурного, спортивного, социального назначений) застройка разделяется:

- на низко высотную (малоэтажную) застройку – до 10 м (1-3 этажа);
- на средневысотную (многоэтажную) застройку – от 10 до 30 м (4-9 этажей);
- на застройку повышенной этажности – от 30 до 75 м (10-24 этажей);
- на высотную застройку–от 75 до 200 м;
- на супер высотную застройку – свыше 200 м.

Высотные здания по сложившейся практике плотной застройке способны вызвать ухудшение инсоляционных показателей «соседей», поскольку становится сложно, а порой и невозможно, выдерживать нормативы 2-2,5 часового прямого солнечного облучения квартир прилегающих жилых домов. Поэтому такая застройка предпочтительна в деловых, административных, торговых зонах, уделяя при этом повышенное внимание проектированию их крыш. Основной эффект от строительства высотных зданий – экономический, но может быть усилен экологическим и эргономическим эффектами за счет многофункционального использования их крыш.

Первые разработки многофункционального использования конструкций крыш высотных зданий были осуществлены в 70-х годах прошлого века в Японии. Японские города строго ограничены по площади поэтому понятен их повышенный интерес, изучением воздействия высотных зданий на окружающую среду. А вопросы экологии тесно связаны с вопросами обеспечения энергоэффективности.

Вышеупомянутая проблема оптимальной инсоляции решается посредством рациональной внутренней планировки и выбора ориентации здания по сторонам света.

Проблема энергоэффективности крыши высотного здания повышенной этажности решается выбором соответствующей технологии ее теплоизоляции. Для крыш энергоэффективных («теплых») зданий показатель сопротивления теплопередаче должен составлять не менее 6 квадратных метров °С/Вт, т.е. толщина теплоизоляции из материала с коэффициентом теплопроводности (при равновесной влажности) 0,04 Вт/м^{2}К должна быть не менее 24 см.

При проектировании многофункциональных конструкций крыш высотных зданий и зданий повышенной этажности выбор конструкции возможен из следующих вариантов крыши:

- по форме конструкции крыш – скатные и плоские;
- по конструкции крыши – чердачные и безчердачные;
- в зависимости от значения температурно-влажностного режима крыши

бывают невентилируемыми и вентилируемыми;

- по назначению конструкции крыши-эксплуатируемые и неэксплуатируемые.

Как известно, основными конструктивными элементами крыши являются несущие конструкции, пароизоляция, теплоизоляция и собственно кровля.

На несущие конструкции оказывает воздействие нагрузка от собственной массы, снега, давления ветра, которая передается на стены и опоры. Несущие конструкции – это сборные железобетонные панели, комплексные панели покрытий повышенной заводской готовности (имеющие тепло- и гидроизоляционные слои или только гидроизоляционный слой), монолитный железобетон, стальной профилированный настил, деревянные стропила и фермы, асбестоцементные плиты.

Пароизоляция устраивается из рулонных битумных, полимерных пленочных или обмазочных материалов. Теплоизоляцию устраивают из таких материалов, как легкие бетоны, битумоперлит, керамзит, минераловатные, перлитопластбетонные, перлитобитумные, перлитофосфогелевыеплиты и др. Кровля выполняется из таких материалов, как рулонные, мастичные и штучные (черепица, асбестоцементные плиты, стальные и деревянные настилы).

Проектирование крыш многоэтажных зданий высотных, повышенной этажности и др.), как правило, осуществляется из сборных железобетонных элементов, особенно в гражданском строительстве. Такого рода крыши выполняются в основном мало уклонными с внутренним водоотводом.

Таблица 1 – Данные для выбора конструктивного решения крыши зданий

Тип зданий и их этажность	Конструкция крыши	Климатический район				Минимальный уклон, %	
		I	II	III	IV	кровли	лотка
Жилые и общественные высотой 5 и более этажей	Чердачные с внутренним водоотводом:					для рулонных кровель	
	– с холодным чердаком						
	• рулонной кровлей	С	С	С*	Д*	3	
	• без рулонной кровлей	Д	С	С	Д	1	
	– с теплым чердаком						
	• рулонной кровлей	С	Д	С	Д	для без рулонных кровель	
	• без рулонной кровлей	Д	Д	С	Д		
	– с открытым чердаком						
	• рулонной кровлей	Н	Н	Н	С*	5	
	• без рулонной кровлей	Н	Н	Н	С	3	
Жилые и общественные высотой до 4 этажей включительно	Бес чердачная с наружным или внутренним водоотводом:						
	– совмещенная вентилируемая						
	• с рулонной кровлей	Д	С	С*	Д*	3	1
	• с без рулонной кровлей	Д	С	Д	Д	5	3
	–совмещенная невентилируемая из одно- или многослойных панелей с утеплителем	Д	С	Д	Н	3	2
Условные обозначения: С – следует применить; С*– то же, с защитным слоем гравия; Д – допускается применить; Д*– то же, с защитным слоем гравия; Н – не допускается применять.							

При проектировании крыши выбор типа многофункциональной конструкции крыши высотного здания, способа гидроизоляции покрытия и системы водоотвода базируется на учете следующих факторов: назначения здания, этажности, климатических условий района строительства с учетом рекомендаций, представленных в таблице 1.

Исследования также выявили одну из проблем, что практическое широкое внедрение технологий устройства многофункциональной крыши, связано не только с необходимостью создания архитектурного проекта, проекта озеленения, но и с высокой стоимостью. Кроме того, существующая не массовая практика показала, что реализуются такие проекты без проектной документации (ПОС и ППР), а в качестве документации у производителей работ имеется техническое задание, составленное на основе проекта дизайна.

Разработка методики организационно-технологической подготовки производства устройства многофункциональной крыши высотных и зданий повышенной этажности жилого фонда является перспективным направлением дальнейших исследований.

Заключение

Патентный и информационный поиск в области прогрессивных конструкций и технологий устройства крыши высотных и зданий повышенной этажности позволил выявить перспективные направления их развития по форме, конструкции, назначению и мероприятиям обеспечения энергоэффективности и др.

Выбор варианта конструкции в основном диктуется архитектурными, природно-климатическими, функциональными, санитарно-гигиеническими и др. факторами.

Исследования в области функционального назначения крыши зданий жилого фонда повышенной этажности и высотных показал, что имеются широкие возможности расширения функций с целью обеспечения для проживающих комфортных условий.

Многофункциональность крыши заключается в размещении зон для отдыха, занятий физкультурой и спортом, прогулок детей, размещения кафе, ландшафтного озеленения пространства крыши.

Исследования также выявили одну из проблем, препятствующих широкому внедрению технологий устройства многофункциональной крыши, а именно отсутствие научно-обоснованных подходов организационно-технологического проектирования для подготовки проектной документации (ПОС и ППР).

Разработка методики организационно-технологической подготовки производства устройства многофункциональной крыши высотных и зданий повышенной этажности жилого фонда является перспективным направлением дальнейших исследований.

Список литературы

1. Приказ Минстроя России от 13.12.2016 № 1032/пр. «Об утверждении свода правил (Здания и комплексы высотные. Правила проектирования» [Электронный ресурс] URL: https://dwg.ru/dnl/14122 (дата обращения 23.10.2017)
2. Блинов В.А. Адаптация высотной застройки в структуре современного города // Академический вестник УРАЛНИИПРОЕКТРААСН. 2010. № 4. С. 18-24.
3. Коротич А.В. Актуальные аспекты развития современной высотной архитектуры // Градостроительство. 2013. №2. С. 49–59.
4. Магай А.А. Архитектурно-композиционные особенности высотных зданий // Академический вестник УРАЛНИИПРОЕКТ РААСН. 2015. № 4. С. 25-30.
5. Матвеев А.В., Токар Н.И. Стратегия модернизации производства малообъёмных работ нулевого цикла в строительном комплексе города Брянска. Монография. Дятьково: ООО Юла, 2015 -138 с.
6. Научно-техническое обеспечение реализации стратегии модернизации строительной отрасли. Znanstvenamisel journal the journal is registered and published in Slovenia. ISSN 3124-1123 VOL.1, № 4/2017
7. Архитектурно-композиционные особенности высотные зданий [Электронный ресурс] URL: http://cyberleninka.ru/article/n/arhitekturno-kompozitsionnye-osobennosti-vysotnyh-zdaniy

ДИСПЕРСИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА У ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ, КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗАГРЯЗНЁННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ПРИДОРОЖНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Евстратов Н.П., Беляков А.И., Снигирев Д.Н., Фридрих А.В.
(*БГИТУ, г.Брянск, РФ*)

В статье приведены данные дисперсионной изменчивости радиального прироста сосны, дуба и ели как показателя устойчивости ландшафтов. Все исследуемые виды подвержены радиационному влиянию, но адекватно реагируют на ионизирующую радиацию и не снижают биологической устойчивости, а, следовательно, не снижают биологической устойчивости ландшафтов.

Закладка придорожных зелёных насаждений имеет большое значение при формировании ландшафта. Она далеко выходит за пределы обычного окаймления дороги рядами насаждений. Занятые насаждениями придорожные территории должны использоваться в интересах обеспечения безопасности дорожного движения, привлекательности внешнего вида и защиты биологической жизнеспособности ландшафта. Надлежащее размещение придорожной растительности газонов, деревьев и кустарников, обеспечивает значительное сокращение затрат на уход и поддержание в порядке полотна дороги.

Известно, что эксплуатация дорожных магистралей приводит к техногенному загрязнению прилегающих территорий вместе с придорожными насаждениями. Кроме того, дорожные магистрали могут проходить по загрязненной радионуклидами территории. В связи с этим любые исследования, проводимые в условиях техногенного и в том числе радиационного загрязнения, имеют ключевое значение.

Многие техногенные факторы, особенно, так называемые, загрязнения, т.е. искусственные геохимические нагрузки, не имеют аналогов в природе и устойчивость геосистем к подобным возмущающим факторам имеет специфический характер. При оценке устойчивости геосистем к радиационному воздействию приходится исследовать очень многие количественные и качественные показатели, включая биологическую продуктивность и возобновимость растительного покрова [3]. Древесная и кустарниковая растительность в этих условиях является важным стабилизирующим фактором. Хотя, по мнению Е.И. Преображенской древесно-кустарниковая растительность является более радиочувствительной [7]. Наиболее высокую радиочувствительность имеют хвойные растения и особенно сосна обыкновенная [4].

Существует мнение о стимулирующей роли малых доз радиации на рост, развитие и физиологические процессы в растениях [2,5]. При мощности экспозиционной дозы (МЭД) излучения 0,05-1,5 мР/ч, что соответствует ежегодным дозам 0,5-13 Рад, исследователи отмечают сдвиги в росте и развитии деревьев [1].

Особенную значимость в связи с антропогенным радиоактивным загрязнением биосферы приобретают исследования непосредственно в лесных биогеоценозах (ландшафтах), биологические компоненты которых подвергаются хроническому внешнему и внутреннему облучению сравнительно малыми дозами [1, 2]. Одним из основных критериев оценки радиобиологических эффектов являются количественные показатели роста отдельных органов или целого растения [2].

Но, к сожалению, количественные показатели сами по себе не дают детального представления о действии возмущающих факторов на древесные растения и поэтому была предпринята попытка использования факториальной дисперсии для оценки влияния радиационного загрязнения.

В этих ландшафтах отбирались насаждения сосны обыкновенной, ели европейской и дуба черешчатого репродуктивного возраста для исследования роста по диаметру (радиального прироста). Анализу подвергалось по 50 модельных деревьев исследуемого вида, у которых отбирались цилиндры (керны) древесины приростным буравом. В радиальном приросте отдельно определялась зона ранней и поздней древесины с помощью специального измерительного микроскопа с точностью до 0,01 мм [6].

Полученные данные группировались по методу однофакторного дисперсионного анализа.

Для этого были составлены однофакторные дисперсионные комплексы. Основным диагностическим показателем влияния ионизирующих излучений на ростовые процессы принимался показатель силы влияния – η_x^2 . При этом следует отметить, что до 1986 года радиационный фактор учитывался чисто сим-

волически, так как он отсутствовал. Но в этом и заключается суть метода – сравнить два периода до и после радиационного загрязнения.

Мощность экспозиционной дозы (МЭД) излучения измерялась прибором ДРГ – 01Т с точностью до 0,01 мР/ч ежегодно в пяти точках на каждом стационарном участке. По данным замеров определялось среднее значение МЭД излучения.

Влияние ионизирующей радиации нами рассматривается на фоне других экологических факторов и выявляется при сравнении показателей силы влияния η2 до аварии и после аварии. Существенное изменение этих показателей после аварии можно объяснить за счет действия дополнительного экологического фактора – радиационного.

При анализе радиального прироста в насаждениях дуба получена четкая закономерность (табл.1). До 1986г. показатель силы влияния фактора изменялся в пределах от 0,062 до 0,108 и был достоверен ($P_{факт} > P_{табл}$ при р = 99, 0% и Р = 95,0%), кроме 1983г. В 1986г. значение показателя силы влияния падает (до 0,053) и до 1991г. включительно остается низким (0,015...0,028) и недостоверным. С 1992г значения показателя возрастают (0,059...0,134) и становятся достоверными, кроме 1993г.

Таблица 1 – Влияние ионизирующей радиации и других экологических факторов на радиальный прирост дуба

Год	Показатель силы влияния $\eta_x^2 \pm m\eta_x^2$	$F_{факт}$	$P_{факт} > F_{табл}$ при Р(%)=99, 0% и Р = 95,0%
До аварии на ЧАЭС (естественный радиационный фон)			
1980	0,096±0,0223	4,3	95,0
1981	0,078±0,0225	3,5	95,0
1982	0,108±0,0212	5,1	99,0
1983	0,062+0,0221	2,8	-
1984	0,083±0,0216	3,8	95,0
1985	0,086±00217	3,5	95,0
После аварии на ЧАЭС (действует радиацдонный фактор)			
1986	0,053±0,0223	2,4	-
1987	0,020±0,0231	0,9	-
1988	0,024±0,0230	1,0	-
1989	0,015±0,0232	1,7	-
1990	0,017±0,0237	0,7	-
1991	0,028±0,0234	1,2	-
1992	0,134±0,0209	6,4	99,0
1993	0,059±0,0232	2,5	-
1994	0,081±0,0227	3,6	95,0
1995	0,119+0,0218	5,5	99,0

Примечание: $F_{табл.}$ при Р =95% – 3,1; при Р = 99% – 4,9; при Р = 99,9% – 7,5.

С биологической точки зрения следует предположить, что после аварии снизилась факториальная дисперсия (разброс вариант от среднего значения). Уменьшение дисперсии происходит за счет деревьев, дающих до аварии наибо-

лее высокие показатели прироста. Если бы ослабление роста происходило за счет медленно растущих деревьев, то дисперсия, и как следствие, сила влияния фактора не уменьшались бы. Можно предположить, что все деревья снижают темп роста, но быстрорастущие деревья – более интенсивно.

В насаждениях сосны показатель силы влияния фактора сильно варьирует (таблица *2)*. С 1981 по 1987 гг. включительно он достоверно высокий ($F_{факт} > F_{табл}$ при P=99,9%). Затем с 1988 по 1990 гг. включительно резко снижается (0,043 – 0,048), $P_{факт} < P_{табл}$. С 1991 г. периодически повышается и снижается, но $F_{факт} > F_{табл}$, т.е. является статистически достоверным до конца исследуемого периода (1995 г.).

Таблица 2 – Влияние радиационного и других экологических факторов на радиальный прирост сосны

Год	Показатель силы влияния $\eta_x^2 \pm m\eta_x^2$	$F_{факт}$	$P_{факт} > F_{табл}$ при P(%)=99, 0% и P = 95,0%
До аварии на ЧАЭС (естественный радиационный фон)			
1980	0,064±0,0248	2,6	-
1981	0,238±0,0202	11,8	99,9
1982	0,160±0,0223	7,2	99,9
1983	0,153±0,0225	6,8	99,9
1984	0,182±0,0217	8,4	99,9
1985	0,209±0,0210	10,0	99,9
После аварии на ЧАЭС (действует радиационный фактор)			
1986	0,153±0,0225	6,8	99,9
1987	0,165±0,0222	7,4	99,9
1988	0,046±0,0253	1,8	-
1989	0,048±0,0253	1,9	-
1990	0,043±0,0254	1,7	-
1991	0,120±0,0231	5,6	99,0
1992	0,068±0,0247	2,8	95,0
1993	0,148±0,0226	6,5	99,9
1994	0,074±0,0246	3,0	95,0
1995	0,181+0,0218	8,3	99,9

ПРИМЕЧАНИЕ: $P_{табл}$ при P=95% – 2,7, при P=99% – 3,9, при P=99,9% – 5,8.

Такое положение можно объяснить тем, что радиационный фактор начинает влиять тогда, когда радионуклиды попадают в корни и ствол дерева. В сосняках ввиду жесткого (кислого) опада процессы гумификации заторможены, и два года (1986 и 1987) влияние на рост не наблюдается, т.к. радионуклиды в ствол дерева еще не поступили. На третий после аварии (1988) год и последующие два (1989, 1990) идет торможение процессов роста за счет опять же деревьев с высокими показателями радиального прироста или же всех деревьев,

но быстрорастущих в большой степени. В последующие годы наступает период адаптации, но в отдельные годы (1992, 1994) сила влияния факторов падает до 0,068 и 0,074. Возможно, в этот период радиационный фактор проявляется на фоне температуры, влажности почвы и воздуха, продолжительности вегетационного периода, т.е. наблюдается синергизм факторов.

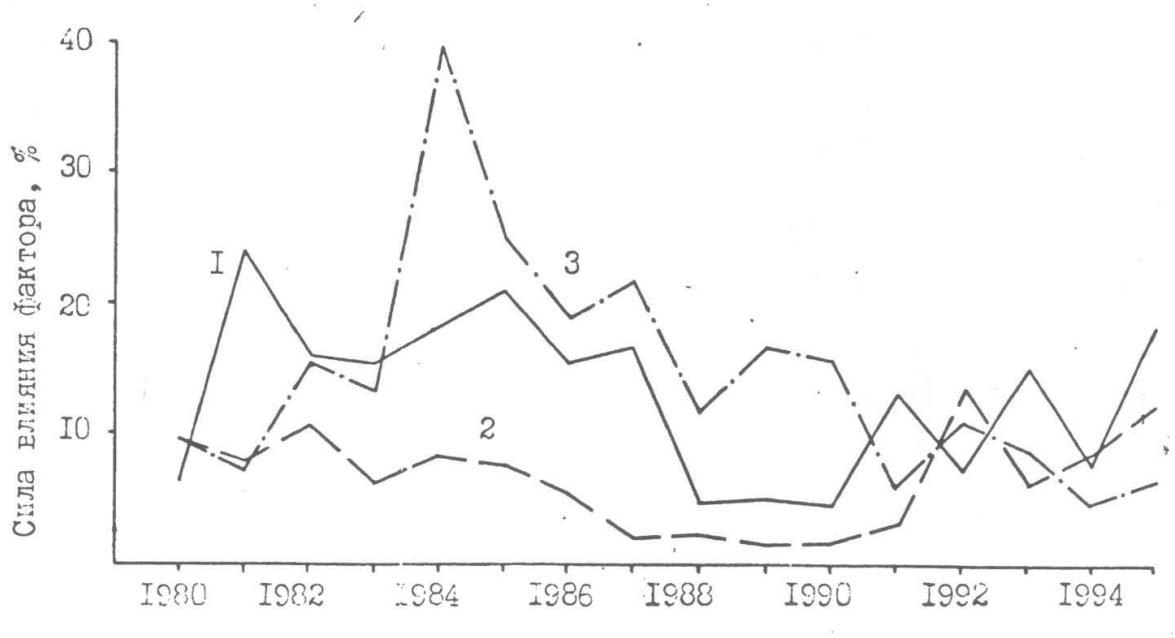
В насаждениях ели показатель силы влияния фактора остается относительно высоким и достоверным до 1990 г. (табл. 3). В 1991 г. начинается его снижение до 0,058 ($F_{факт} < F_{табл}$, т. е. различие недостоверно), в 1992... 1993гг. ***он*** повышается до 0,107, $F_{факт} > F_{табл}$ только при Р=95%. В 1994 и 1995 показатель силы влияния фактора низкий и недостоверный.

Таблица 3 – Влияние радиационного и других экологических факторов на радиальный прирост ели

Год	Показатель силы влияния $\eta_x^2 \pm m\eta_x^2$	$F_{факт}$	$P_{факт} > F_{табл}$ при Р(%)=99, 0% и Р = 95,0%
До аварии на ЧАЭС (естественный радиационный фон)			
1980	0,096±0,0210	4,6	95,0
1981	0,073±0,0213	3,4	95,0
1982	0,152±0,0195	7,8	99,9
1983	0,131±0,0200	6,6	99,0
1984	0,396±0,0139	28,5	99,9
1985	0,251±0,0172	14,6	99,9
После аварии на ЧАЭС (действует радиационный фактор)			
1986	0,189±0,0186	10,1	99,9
1987	0,216+0,0180	12,0	99,9
1988	0,115±0,0203	6,7	99,0
1989	0,165±0,0192	8,6	99,9
1990	0,155±0,0206	7,5	99,0
1991	0,058±0,0230	2,5	-
1992	0,107±0,0218	4,9	95,0
1993	0,084±0,0211	4,0	95,0
1994	0,045±0,0220	2,0	-
1995	0,062±0,0216	2,9	-

Примечание: $P_{табл}$ при Р=95% – 2,7, при Р=99% – 3,9, при Р-99,9% – 5,8.

Анализируя полученные результаты, можно предположить, что ель более радиорезистентный древесный вид. Кроме этого, в ельниках еще более жесткий опад и гумификация идет медленнее, чем в сосняках. Поэтому первое достоверное снижение дисперсии происходит только в 1991 г и повторяется в 1994 и 1995 гг. Снижение факториальной дисперсии свидетельствует о том, что радиальный прирост падает у быстрорастущих деревьев интенсивнее, так как у них активнее протекают обменные процессы и накапливаются радионуклиды.



Условные обозначения: 1 – сосна; 2 – дуб; 3 – ель.

Рисунок 1 – Влияние ионизирующей радиации на радиальный прирост основных лесообразующих пород

Анализируя все исследуемы виды древесины растений следует отметить, что ионизирующая радиация снижает дисперсию радиального прироста отдельных видов (рисунок 1). Графический анализ показывает, что показатель силы влияния у сосны обыкновенной высокий до 1987 г включительно. Затем в течении 3-х лет показатель силы влияния снижается и с 1991 г возрастает и остается высоким до конца периода исследования.

Показатель силы влияния у дуба черешчатого имеет высокие значения до 1985 г, а с 1986 года показатель снижается вплоть до 1991 г включительно. По-видимому, восстановительный период у дуба черешчатого составил 6 лет. У ели европейской до 1986 года и после наблюдается стабильно высокий показатель влияния фактора вплоть до 1990 года. Но небольшие спады дисперсии наблюдаются в 1991 и далее в 1994-95 годах. Это наглядно подтверждает, что ель обыкновенная является относительно радиоустойчивым древесным видом.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что происходит снижение факториальной дисперсии у дуба черешчатого и в тенденции стабилизации показателя у ели европейской. Радиальный прирост сосны обыкновенной менее подвержен радиационному фактору, так как показатель силы влияния фактора снижается только на 3-й год после аварии на ЧАЭС и остается низким в течение 3-х лет. В целом следует отметить, что хвойные виды по радиальному приросту менее подвержены влиянию радиационного фактора, но все исследуемые виды адекватно реагирую на ионизирующую радиацию и не снижают своей биологической устойчивости, а, следовательно, и не снижают

устойчивости радиационно загрязненных ландшафтов. Все исследуемые виды могут быть использованы для создания защитных придорожных ландшафтов и для озеленения селитебных территорий.

Проведенные исследования позволяют считать, что все исследуемые виды древесных растений можно без ограничения применять при благоустройстве селитебных территорий и автомагистралей.

Список литературы

1. Алексашин Р.М. История лесной радиоэкологии, ее достижения и некоторые нерешенные задачи // Труды ИПГ, вып. 38. Проблемы лесной радиоэкологии / Р.М. Алексашин. – М.: Гидрометиздат, 1979. – с. 6-26.
2. Гродзинский Д.М. Радиобиология растений / Д.М. Гродзинский. – Киев: Наукова Думка, 1989. – 283 с.
3. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко – Высшая школа, 1991. – 366 с.
4. Карабань Р.Т. Радиобиологическое воздействие ^{90}Sr и ^{137}Cs на сеянцы сосны, ели и лиственницы / Р.Т. Карабань, Ф.А. Тихомиров // – 1968, № 92, – с. 91-94.
5. Кузин А.М. Природный радиоактивный фон и его значение для биосферы Земли / А.М. Кузин. – М.: Наука, 1991. – 117 с.
6. Молчанов А.А. Методика изучения прироста древесных растений / А.А. Молчанов, В.В. Смирнов. – М.: Наука, 1967. – 117 с.
7. Преображенская Е.И. Радиоустойчивость семян и растений / Е.И. Преображенская. – М.: Агропромиздат, 1971. – 231 с.

ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ДОМА ИЗ ОПИЛКОБЕТОНА

Иванов М.А., Викторов Д.А. (*БГИТУ, г.Брянск, РФ*)

В данной статье рассмотрена технология строительства частного жилого дома со стенами из опилкобетона. Приведены конструктивные и объемно-планировочные решения здания. После возведения данного объекта проведено тепловизионное обследование, результаты которого отражены в настоящей статье.

Современные тенденции предъявляют к строительной отрасли требования технологического, экономического и экологического характера. Те же требования относятся и к строительным материалам, выбор которых на данный момент очень велик. Потенциальному собственнику хочется получить долговечное качественное жилье, потратив на это как можно меньше средств. Кроме того, при строительстве важно получить экономическую выгоду и применить материал простой в монтаже, легкий и энергоэффективный, отвечающий требованиям современных строительных норм.

При проектировании жилого дома для работников, обслуживающих ферму в п. Ивот Дятьковского района Брянской области было принято решение о строительстве здания из опилкобетона с применением монолитной технологии возведения стен путем плотного равномерного распределения заранее подготовленной опилкобетонной смеси в съемной опалубке. Данное решение было принято в связи с необходимостью снизить затраты на строительство, а также получить «теплое» здание, что позволит сократить потребление топливно-энергетических ресурсов при его эксплуатации. Принятые объемно-планировочные решения приведены на рисунке 1.

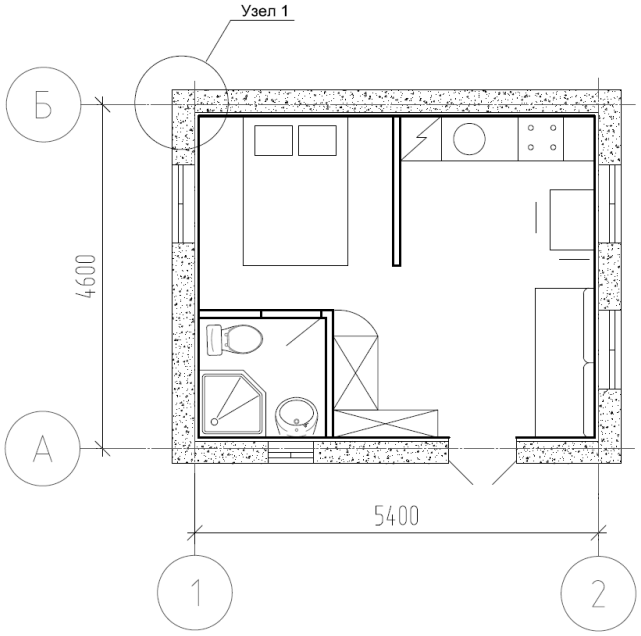


Рисунок 1 – План здания

Проект строительства частного одноэтажного дома реализован собственными силами одного из авторов статьи. Для возведения стен были изготовлены «лесенки», состоящие из двух дубовых брусков, скрепленных между собой поперечными связями. На рисунке 2 показан получившийся пространственный каркас.

Рисунок 2 – Пространственный каркас

Это дало возможность закреплять щиты опалубки к данным «лесенкам» как с внешней, так и с внутренней стороны стены. Фрагмент получившейся конструкции наружных стен представлен на рисунке 3.

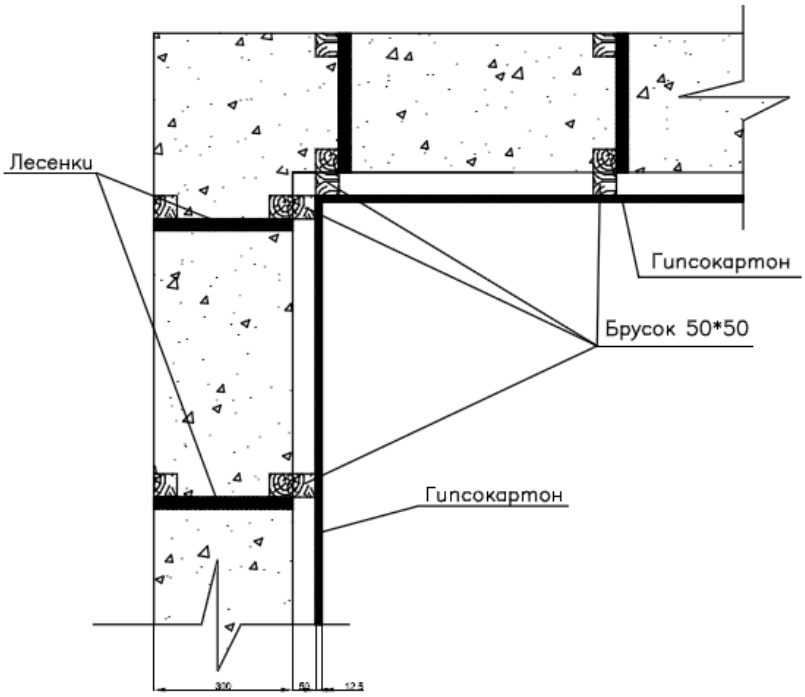


Рисунок 3 – Фрагмент наружной стены (узел 1)

Для приготовления опилкобетонной смеси был использован принудительный бетоносмеситель. Смесь готовилась в соотношении 1:2:8 (цемент:песок:опилки). При Опилки использовались исключительно дубовые. Приготовленный опилкобетон укладывали слоями высотой 10-15 см и тщательно трамбовали. За один раз поднимали стену на 20-30 см. Опалубка переставлялась один раз в три дня. После окончания заливки стен поверх них выполнили пояс из бруса, служащий опорой для элементов крыши.

Пол выполнен по лагам. Конструкция пола представлена на рисунке 4.

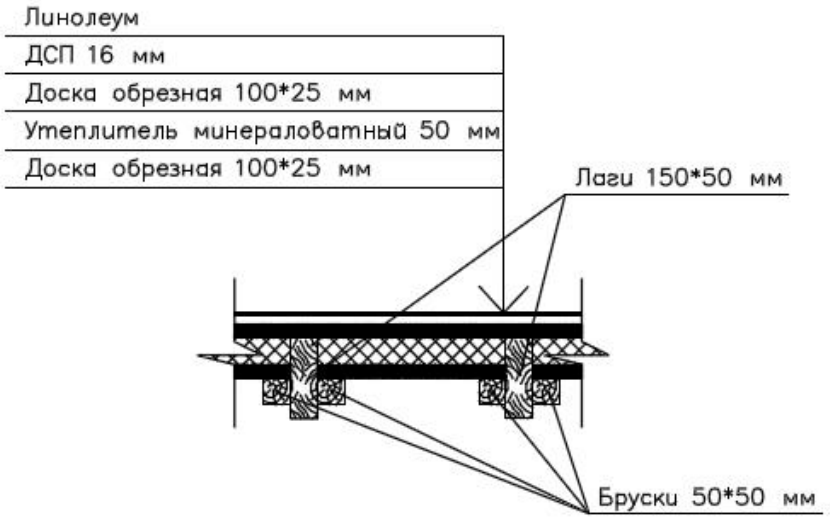


Рисунок 4 – Конструкция пола

Рисунок 5 – Энергоэффективный дом из опилкобетона

После полного высыхания стен сделана внутренняя отделка гипсокартоном с последующей оклейкой обоями. Снаружи отделочных работ пока не произведено. Внешний вид возведенного жилого дома представлен на рисунке 5.

8 декабря 2016 года было проведено теплотехническое обследование возведенного объекта. Температура наружного воздуха в момент проведения исследований составляла минус 5 °С. В течение всего дня было пасмурно. Отсутствие солнечного облучения наружных поверхностей стен позволяет говорить о высокой достоверности полученных результатов. Для измерений применялся тепловизор Testo-882. Помимо матрицы с разрешением 320x240 пикселей, среди прочих отличий тепловизора можно выделить повышенную температурную чувствительность – < 50 мК.

На рисунках 6-11 представлены термограммы, отражающие наиболее важные аспекты, обнаруженные во время выполнения исследования.

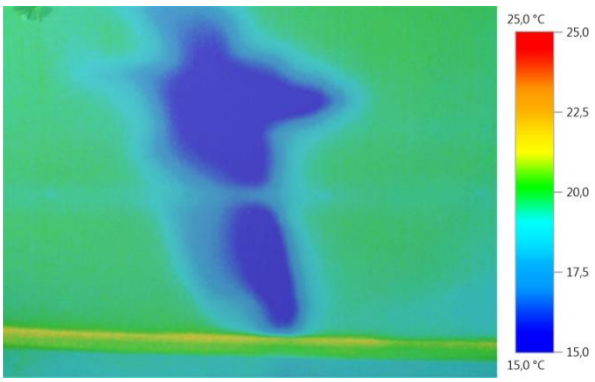


Рисунок 6 – Потолок в гостиной в о время первоначального обследования

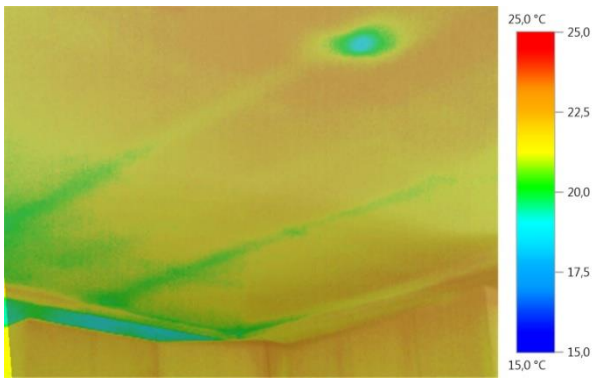


Рисунок 7 – Потолок в гостиной после устранения дефектов

Для целей отопления в момент проведения обследования использовался электрический радиатор Electrolux EIH/AG2-2000E (рисунок 6). Это инфракрасно-конвективный радиатор, в котором присутствует возможность регулировки мощности 2000/1000 Вт. Заявленная производителем площадь обогрева – 25 м^2.

К измерениям приступили после стабилизации параметров микроклимата, выждав некоторое время. Это было сделано, чтобы температура внутреннего воздуха приняла наиболее приближенные к нормальной эксплуатации значения, соответствующие оптимальному диапазону температур по ГОСТ 30494-2011 (для жилых помещений – плюс 20-22 °С в зимний период) [1].

Неравномерно уложенный утеплитель на чердачном перекрытии насколько ухудшал его теплозащитные свойства, что температура на внутренней поверхности опускалась ниже 15 °С (рисунок 6). Согласно СП 50.13330.2012 [2] для выполнения санитарно-гигиенических требований температура потолка должна быть не ниже температуры внутреннего воздуха более чем на 3 °С, то есть не ниже 17 °С. Дальнейшее понижение может перешагнуть за значение точки росы и вызвать ряд негативных факторов, а именно образование конденсата, что в свою очередь повлечет за собой появления плесени и иных микроорганизмов, а также ухудшение показателей теплоизоляционных свойств материала из-за увлажнения. Однако данные дефекты можно устранить в кратчайшие сроки, не прибегая к дополнительным затратам, что и было сделано еще до окончания обследования. После оперативного приведения теплозащитной оболочки в надлежащее состояние, тем не менее прослеживались некоторые недостатки – балки перекрытия обладают худшим по сравнению с минеральной ватой коэффициентом теплопроводности и по их поверхности образуются зоны теплопотерь (рисунок 7).

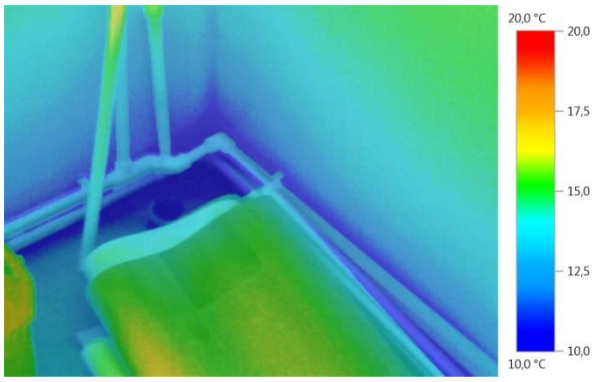


Рисунок 8 – Санузел. Стык перекрытия пола и двух наружных стен (бокового и фасада)

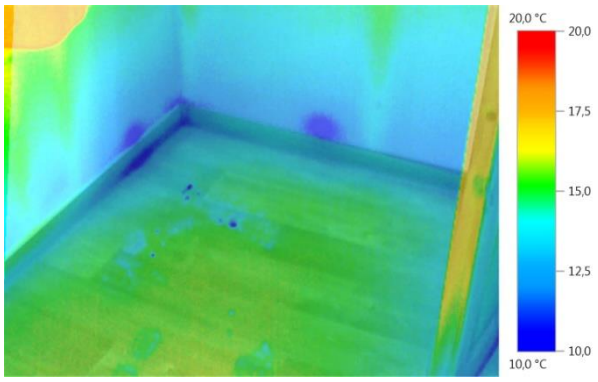


Рисунок 9 – Прихожая-гостинная. Стык перекрытия пола и двух наружных стен (главного и бокового фасада). Чуть правее входная дверь.

На термограммах 8 и 9 наблюдаются повышенные теплопотери в местах сопряжения с перекрытием пола. Одной из причин является то, что крайние лаги уложены вплотную к наружным стенам, а несмотря на то, что у дерева достаточно неплохие теплоизоляционные свойства, тем не менее эти места выступают «мостиками холода» Можно было оставить небольшой зазор, который выступал бы терморазрывом. Теперь же необходимо выполнить дополнительное утепление цокольной части стен. Также «мостиками холода» являются ме-

ста прохождения коммуникаций, например, металлорукав с проводом к уличному счетчику. Эти недостатки также можно устранить утеплением снаружи.

Рисунок 10 – Боковой фасад. Входная дверь. Оконный проем санузла.

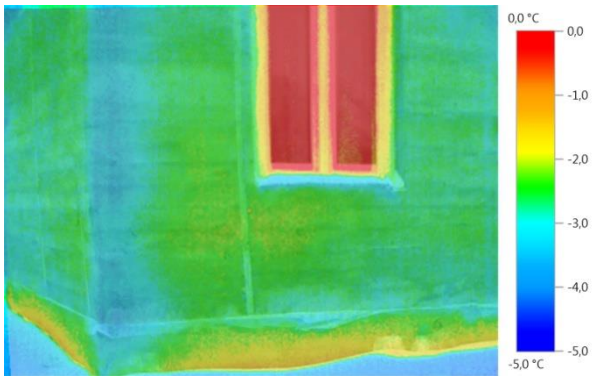


Рисунок 11 – Задний фасад. Оконный проем спальни.

Наличие повышенных теплопотерь из подвальной части здания также хорошо наблюдается на рисунке 11. Несомненно требуется проведение мероприятий по дополнительному утеплению цокольной части здания. Сами стены из опилкобетона демонстрируют нормальные показатели теплозащиты, о которых можно судить по температуре наружной поверхности ограждающих конструкций. Особенно это ярко видно на фоне оконных блоков с двухкамерными стеклопакетами, сопротивление теплопередаче которых не превышает 0,6 $м^2 \cdot ºС/Вт$. Между входными парными дверьми находится воздушная прослойка, которая должна выполнять теплозащитные функции. Несмотря на наличие уплотняющих прокладок, примыкание дверного проема выполнено недостаточно плотно. Из-за частого открывания/закрывания во время проведения обследования также наблюдаются повышенные теплопотери (рисунок 11). Одной из эффективных рекомендаций может послужить установка доводчика не хуже 2 класса.

За один год эксплуатации данного дома на отопление было затрачено 5500 кВт, при этом радиатор в холодное время суток работал без перерыва, поддерживая заданную температуру в помещении. На один квадратный метр помещения приходится 18,32 кВт тепловой энергии в месяц.

Заключение

Опилкобетон обладает хорошими теплотехническими свойствами. Строительство дома из этого материала достаточно трудозатратно, но при этом экономично. Возведенный дом успешно эксплуатируется уже второй год.

Список литературы

1 ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях[Текст]. – Взамен ГОСТ 30494-96; Введ. с 2013-01-01. – М: Стандартинформ, 2013 – 15 с.

2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. [Электронный ресурс]. Доступ из информационной системы «Техэксперт».

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ВЫБОРУ РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ЖИЛОГО ФОНДА РАННИХ ЛЕТ ПОСТРОЙКИ

Ковалев С.В., Сергеева Н.Д., Шишкина Д.Н.
(*БГИТУ, г.Брянск, РФ*)

В статье рассматривается актуальная проблема обеспечения энергосбережения в жилом фонде ранних лет постройки. Энергосбережение через утепление фасада и стеновых ограждающих конструкций – является одним из основных энергосберегающих мероприятий капитального ремонта жилого фонда во исполнения закона РФ «Об энергосбережении» Авторы заострили проблему отсутствия метода объективной оценки конструкций фасадных систем и выбора из огромного разнообразия утеплителя.

Одной из основных функций любого объекта недвижимости — поддержание комфортного для человека температурного режима, регламентируемого нормативами РФ. Обеспечение норматива теплоснабжения в климатических условиях Нечерноземья сопряжено с огромными затратами на энергоносители, часть которых квалифицируется как потери. Известно, что на стены зданий жилого фонда приходится до 40% суммарных теплопотерь. Поэтому острота проблемы энергосбережения требует модернизации жилого фонда ранних лет постройки, поскольку новая застройка запроектирована с учетом требований энергоэффективности в полном соответствии с принятым законом РФ « Об энергосбережении» .

Отметим, что наука и практика современному строительному производству предлагают ряд технологий теплоизоляции ограждающих конструкций, среди которых как широко применяемых, так и инновационные. Большое внимание в последние годы уделяется поиску современных утеплителей с высокими теплоизоляционными свойствами. поскольку они обладают качества не только энергосбережения, но и продления эксплуатационного срока эксплуатации ограждающих конструкций. Кроме того, установка наружного утеплителя на стеновых ограждающих конструкциях с применением технологии воздушного зазора, можно усилить эффект влагонепронецаемости. Поэтому выбор рациональных технологий устройства вентилируемых фасадов при капитальном ремонте жилого фонда ранних лет постройки является актуальной задачей. Собственно, проблема заключается в том, что предлагаемое разнообразие технологий, конструкций и материалов утеплителей и облицовки фасадных систем создают трудности в их объективной оценке и выборе рационального варианта. Кроме того, информационный поиск выявил «разночтения» ученых, проектировщиков и практиков-застройщиков по проблеме размещения утеплителя (наружное или внутреннее). Изучение этого вопроса по публикациям практики в странах со сходными климатическими условиями, например Канада и США, а также ряда североевропейских стран показал, что никакими нормативами раз-

мещение теплоизолятора не регламентируется. Оба способа имеют широкое «хождение» при модернизации существующей застройки. Они эти способы рассматривают не с технологической точки зрения (как в РФ), а исключительно с экономической, т.е. их интересуют уровень затрат.

Утепление зданий и сооружений является необходимой мерой, и строительная отрасль в РФ и в Брянском регионе на современном этапе также стала осуществлять выбор из трех технологий размещения утеплителя: внешнее, внутреннее, утепление непосредственно в середине стены.

Изучение практики капитального ремонта жилого фонда ранних лет постройки на предприятиях ЖКХ стеновых ограждающих конструкций г.Брянска показало, что в своей основе применяется технология утепления с наружной стороны как наиболее долговечная. К технологии внутреннего утепления прибегают в случаях, исключающих возможность размещения теплоизолятора с внешней стороны по техническим причинам.

Наружные методы утепления обладают акустическими, биологическими, теплоизоляционными преимуществами, а также высокой степени влагонепроницаемости, которые не только позволяют обеспечить сохранение комфортного тепла в жилом фонде. Но и увеличивают срок службы зданий.

Среди них: штукатурный или мокрый фасад, тяжелые штукатурные конструкции, навесной фасад с вентиляцией, облицовка сайдингом и др.

Сравнительный анализ утеплителей по теплопроводности – важнейшей характеристики позволил установить объемы потерь тепла для различных материалов по коэффициенту теплопроводности (он рассчитывается в ваттах на 1 кв.м площади). Так, коэффициент теплопроводности равный 0,05 Вт/м*К показывает уровень теплопотерь, -0,05 Вт/ м^2.

На рисунок 1 приведены показатели теплопроводности утеплителей, который наглядно иллюстрирует взаимозависимость теплопотерь и коэффициента теплопроводности. Это означает, что чем лучше материал проводит тепло, тем ниже энергосберегающие свойства утеплителя.

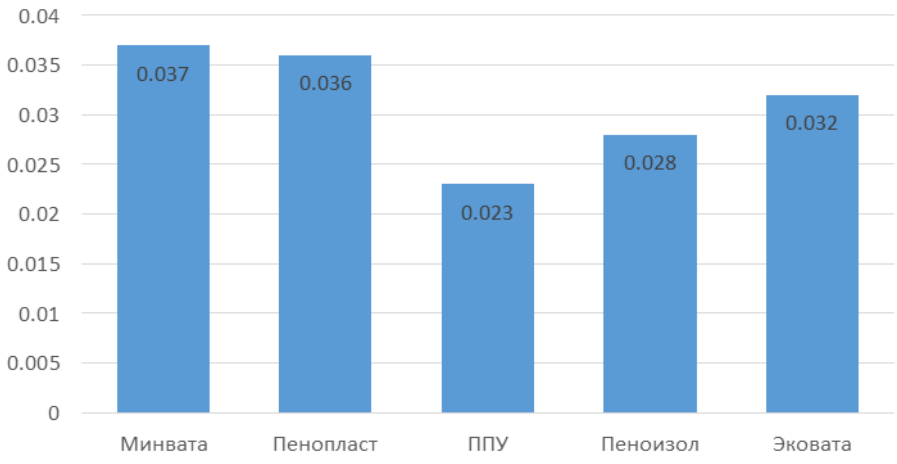


Рисунок 1 – Показатели теплопроводности утеплителей различных типов

Сравнение утеплителей по коэффициенту теплопроводности было установлено, что для климатических условий Нечерноземья наилучший теплоизолирующая коснтрукция по технологии нанесения жидкого двухкомпонентного пенополиуретана (ППУ).

Сравнительный анализ утеплителей по критерию паропроницаемости (способность материала пропускать воздух и пар) не выявил заметного влияния на энергоэффективность ограждающих конструкций (рисунок 2). Но способность теплоизоляции пропускать пар тесно связана со способностью поглощение влаги. Следовательно, повышает уровень влагонепроницаемости. Было установлено, что самой высокой степенью паропроницаемости обладают натуральные материалы, а у полимерных утеплителей коэффициент низкий. Именно поэтому сделан вывод об отсутствии влияния паропроницаемостина теплоизоляционные качества утеплителя из полимеров.

Сравнительный анализ утеплителей по критерию гигроскопичности теплоизоляции (способность материала впитывать влагу, % от веса утеплителя) было выявлено, что чем выше значение показателя, тем более необходимы способы для ее нейтрализации.

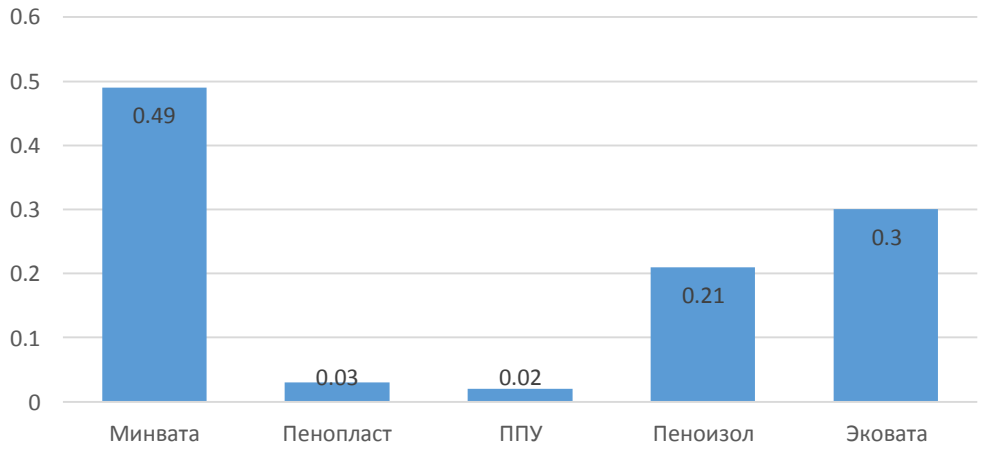


Рисунок 2 – Показатели паропроницаемости утеплителей различных типов

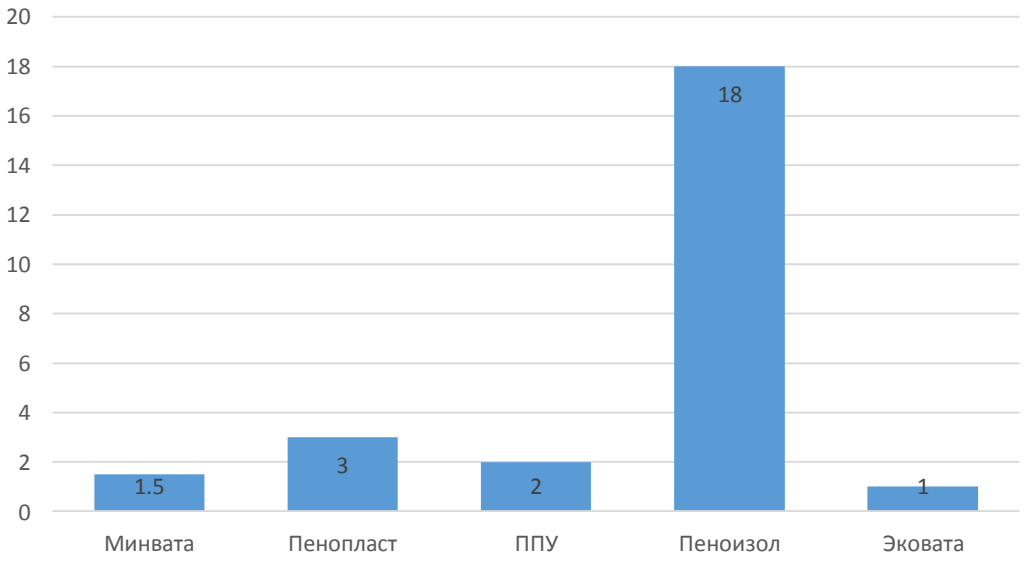


Рисунок 3 – Показатели влагопоглащения утеплителей различных типов

Таблица 1 – Группы горючести материалов утеплителей фасадных систем

Наименование материала	Группа горючести
Минвата	НГ (не горит)
Пенопласт	Г1-Г4 (сильногорючий)
ППУ	Г2 (умеренногорючий)
Пеноизол	Г1 (слабогорючий)
Эковата	Г2 (умеренногорючий)

Причиной является проникновение влаги в структуру материала, что заметно снижает эффективность утеплителя (рисунок 3).

Сравнительный анализ утеплителей по критерию гигроскопичности, установленных на ограждающих конструкциях жилого фонда ранних лет постройки, выявило высокое влагопоглощение пеноизола. Интересно отметить, что при экспериментальном увлажнения до уровня 30% данная теплоизоляция обладает способностью выводить влагу и поэтому может быть рекомендована к использованию в климатических условиях Нечерноземья.

Кроме того, был выполнен анализ утеплителей по показателю пожаробезопасности (таблица 1), а также сравнение стоимостных показателей утеплителей с учетом стоимости монтажных работ.

В связи с тем, что технология монтажа таких утеплителей как жидкая теплоизоляция; ППУ и пеноизол, эковата (целлюлоза) – не только трудоемкие, но и требуют привлечения специального оборудования, то по стоимости такие технологии достаточно затратные (рисунок 4).

А утеплители из пенопласта, стекловаты, технологически укладываемые как по обрешетке или непосредственно на рабочую поверхность, равно как и утеплитель – плиты из каменной ваты, по трудоемкости наиболее рациональны и по стоимости наиболее выгодны.

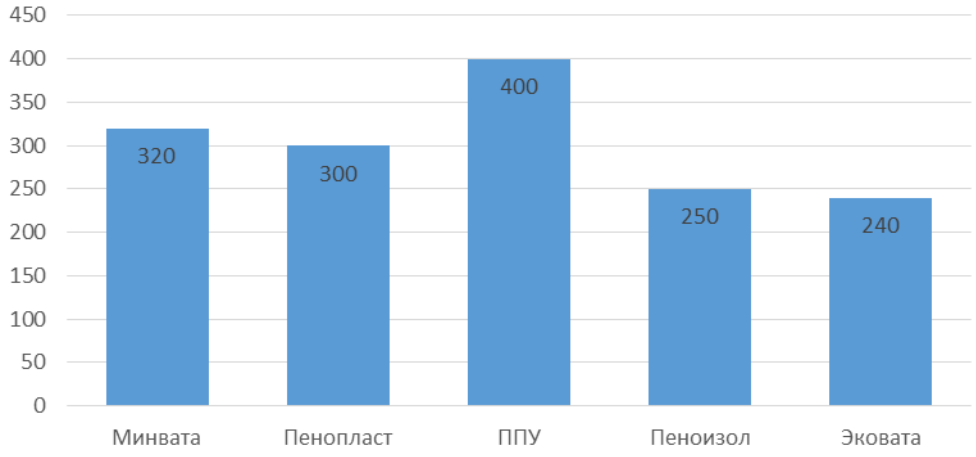


Рисунок 4 – Показатели стоимости утеплителей разных типов руб/м^2

Заключение

Рост объемов жилищного строительства и модернизации жилого фонда ранних лет постройки в Брянской области с использованием технологий, основанных на широком применении вентилируемых фасадов, актуализировал проблему их оценки и обоснованного выбора.

Проведенный обзор утеплителей, в том числе из инновационных материалов путем сравнения физико-механических и технико-эксплуатационных характеристик позволили выделить к использованию в климатических условиях Нечерноземья ряд утеплителей для размещения в качестве теплоизолятора в навесных фасадных системах.

Предлагаемое разнообразие промыщденностью строительных материалов утеплителей, а также технологий, конструкций и облицовочных материалов фасадных систем создают трудности в их объективной оценке и выборе рационального варианта.

Предметом перспективного исследования – создание методологии оптимизационного расчета технологии устройства фасадных систем.

Список литературы

1. «Правила предоставления коммунальных услуг гражданам», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 23.05.2006 г. № 307

2. Постановление Правительства РФ от 13.08.2006 г. № 491 «Об утверждении правил содержания общего имущества в многоквартирном доме».

3. Бабков, В.В. О надежности и долговечности навесных фасадных систем /В.В.Бабков, Г.С. Колесник, В.А. Долгодворов, Г.Т. Пономаренко //Строительные материалы. – 2007 – №7.

4. Ватин, Н.И. НВФ: основные проблемы и их решения / Н.И. Ватин, Д.В.Немова // Мир строительства и недвижимости. – 2010. – № 36

5. Долговечность строительных материалов и конструкций [Электронный ресурс]. URL: http://www.penostroy.ru/photo/index.html?cat=7&foto=68& (дата обращения: 16.08.2010).

6. Матвеев А.В., Токар Н.И. Стратегия модернизации производства малообъёмных работ нулевого цикла в строительном комплексе города Брянска. Монография. Дятьково: ООО Юла, 2015 – 138 с.

7. Сергеева Н.Д., Матвеев А.А., Вербицкий А.С., Бацанов Д.Н. Научно-техническое обеспечение реализации стратегии модернизации строительной отрасли. Znanstvena misel journal The journal is registered and published in Slovenia. ISSN 3124-1123 VOL.1, № 4/2017

8. Сапегина Е. А. Энергоэффективность системы навесного фасада с воздушным вентилируемым зазором: дисс. магистра техники и технологии: защищена 17.06.09 / ГОУ СПбГПУ, кафедра «Технология, организация и экономика строительства».

9. Цыкановский Е.Ю., Гагарин В.Г., Грановский А.В., Павлова М.О. Проблемы при проектировании и строительстве вентилируемых фасадов [Электронный ресурс]. URL: http://makonstroy.ru/forum/?p=2088\ (дата обращения: 16.08.2010).

10. Сравнение разных видов утеплителей [Электронный ресурс]. URL: http://utepleniedoma.com/materialy-dlya-utepleniya/sravnenie-raznyx-uteplitelej

11. Технология монтажа вентилируемых фасадов [Электронный ресурс] URL: http://folksland.net/kak-sdelat/17-ventiliruemyj-fasad-tehnologija.html

ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

Леонова М.Е., Чекурдаев В.С. (*БГИТУ, г.Брянск, РФ*)

В данной статье приведен анализ развития региональных программ по энергосбережению и повышения энергетической эффективности. Изучение структуры проблем при повышении энергоэффективности жилищного фонда показало, что формирование наиболее приемлемых вариантов энергоэффективных решений должно происходить с учетом факторов, влияющих на энергетический баланс здания. Здание является единой энергетической системой, все элементы которой – ограждающие конструкции, системы отопления, вентиляции, кондиционирования, теплоэнергосбережения – взаимосвязаны.

Развитие и обновление жилищной сферы непосредственно связано с социальной политикой страны, поэтому задача модернизации жилищного фонда является не только актуальной, но и имеет принципиальное значение для ее эффективной реализации.

В настоящее время жилищная сфера требует особого внимания со стороны государства, которое должно регулировать процесс ее непрерывного развития.

Проблемы энерго- и ресурсосбережения в жилищной и коммунальной сфере регионов, оптимального процесса управления техническим состоянием жилищного фонда находятся в центре внимания таких исследователей, как В. Я. Мищенко, С.Г. Шеина, Л.Н.Чернышева, Е.Г.Гашо, Д.Вольфберг, Г.Асланян, Г.С.Иванова, В.В. Клименко, и др.

В контексте проблемы исследования рассмотрим жилищную сферу как многокритериальную систему, развитие которой зависит от конечного множества факторов. Определение наиболее значимых факторов, влияющих на динамику изменения жилищного фонда, имеет основополагающее значение. [2]

Под понятием энергетической модернизацией жилищного фонда понимается проведение энергосберегающих мероприятий в процессе реализации ремонтно-строительных работ при его комплексном обновлении. Заметим, что энергетическая модернизация предполагает внедрение различных видов энергосберегающих технологий в процесс эксплуатации жилищного фонда с целью повышения энергетической эффективности и экономической рентабельности конкретного проекта.

В соответствии с Федеральным законом «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» в рамках государственной программы повышения энергоэффективности свыше 90% регионов в 2015 г. разработали и утвердили региональные программы энергосбережения. Однако выполнение разработанных программ в разных регионах осуществлялось по-разному. Главной причиной этих различий является высокая дифференциация в объемах финансирования региональных программ.

Таблица 1 – Вклады регионов Центрального федерального округа в рост энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации в 2016 г., % [1]

Регион	По экономике в целом	По сектору «Промышленность»
Белгородская область	0,74	0,37
Брянская область	7,99	0,61
Владимирская область	0,75	0,04
Воронежская область	-0,38	0,09
Ивановская область	1,09	1,28
Калужская область	-0,09	-0,22
Костромская область	-0,24	0,02
Липецкая область	3,33	-10,96
Московская область	-0,08	-1,03
Рязанская область	0,70	1,35
Смоленская область	-0,04	0,11
Тамбовская область	0,23	0,02
Тверская область	-0,22	0,04
Тульская область	1,50	-0,43
Москва	-22,21	0,43

Данные, представленные в таблица 1, показывают, что наибольший вклад в снижение энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации в 2016 г. среди регионов Центрального федерального округа по экономике в целом внесла Москва (–22,21%). По сектору «Промышленность» наибольший вклад в снижение энергоемкости внесла Липецкая область (–10,96%). Среди регионов, которые недостаточно уделяли внимание снижению энергоемкости валового внутреннего продукта по экономике в целом в 2016 г., выделяются Брянская (7,99%), Липецкая (3,33%) области. Если проанализировать данные по удельному энергопотреблению регионов Центрального федерального округа, представленные в табл. 3, можно сделать вывод о том, что высокие значения по этому показателю у Воронежской и Тульской областей (10950–21000 т усл. топл.), наименьшее значение у Орловской области (440–3100 т усл. топл.). Что касается энергоемкости регионов, то здесь наивысший показатель также у Воронежской области (101,8 кг усл.топл./тыс. руб.).Целями государственной региональной энергетической политики на федеральном уровне являются создание единого экономического пространства в энергетической сфере путем развития межрегиональных рынков энергоресурсов и транспортной инфраструктуры, оптимизация территориальной структуры производства и потребления топливно – энергетических ресурсов.

Поскольку в РФ отсутствует единая методическая база энергосбережения, программы разных регионов различаются кардинально (в 100-1000 раз по объему, финансам, качеству и количеству предложенных мер). Общей в программах является только структура, определенная требованиями постановления Правительства Российской Федерации к целевым региональным программам и сопутствующими региональными нормативными документами [4].

Отечественная система нормирования энергосбережения и энергоэффективности строительной отрасли не в полной мере подготовлена к реализации задач, поставленных Федеральным законом № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. «Об

энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [5]. В настоящее время происходит пересмотр строительной нормативной базы, что обусловлено приведением ее в соответствие недавно принятым законам. Вопросам нормирования теплозащиты здания и энергосбережения много внимания уделено в работах В.Г. Гагарина. По мнению автора, взвешенная политика в области повышения теплозащитных свойств ограждающих конструкций была нарушена, когда в 1995 г. вступили в силу изменения к СНиП II-3-79*, согласно которым резко повысились требуемые значения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. С 2011 г. величина требуемого сопротивления теплопередаче была повышена более чем в 3 раза. По мнению В.Г.Гагарина – это беспрецедентное в инженерной практике решение не было обеспечено проектными решениями ограждающих конструкций с таким уровнем теплозащиты. Однако, опираясь на зарубежный опыт, ряд исследователей утверждают, что, ужесточив нормативы теплозащиты, можно добиться эффективного сокращения теплопотребления на отопление зданий путем устройства дополнительной теплоизоляции ограждений как эксплуатируемых зданий, так и вновь строящихся. За счет внедрения новых нормативных значений термических сопротивлений ограждающих конструкций зданий дополнительная потребность в топливно-энергетических ресурсах может быть значительно снижены [1].

Необходимость повышения энергетической эффективности эксплуатируемого жилищного фонда закреплена на законодательном уровне: подпрограммы по энергосбережению в жилищном фонде входят в комплексные программы повышения энергоэффективности регионов. Государственной программой «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020г.» в части, касающейся жилищного фонда, отмечена важность проведения добровольных и обязательных энергетических обследований объектов жилищного фонда и определен перечень мероприятий по энергосбережению [83], среди которых важное место занимает повышение энергоэффективности многоквартирных жилых зданий. Обозначена необходимость комплексного подхода с использованием программно-целевых методов, разработанных и реализуемых как на федеральном, так и на региональном уровнях. На принятие решений по повышению энергоэффективности каждого дома и жилищного фонда в целом влияют факторы организационно-технологического и экономического характера и другие параметры (рисунок 1) [3].

Рисунок 1 – Структура проблем, рассматриваемых при повышении энергоэффективности

Формирование программ энергосбережения на каждом этапе принятия решений и выбор приоритетов реализации программных мероприятий предусматривают определенную свободу выбора направлений и проектов, которые в наибольшей степени согласовываются с перспективами социально – экономического развития региона. Поэтому действенность энергосберегающей политики в жилищной и коммунальной сфере предполагает осуществление целостной системы мер, состоящей из технических, нормативно-правовых, административных и экономических направлений и ее реализации. Совершенствование энергоэффективности зданий включает в себя ряд мероприятий, направленных на экономию топливно-энергетических ресурсов. В общем виде мероприятия, направленные на повышение энергоэффективности в жилищном фонде, можно разделить на организационные и технические. Реализация стратегии энергосбережения в жилищном фонде невозможна без определения способов и средств достижения необходимого уровня энергоэффективности. Проект энергоэффективного здания должен быть результатом выбора таких технических решений, которые наилучшим образом отвечают поставленной цели – обеспечение энергосбережения при одновременном повышении качества микроклимата [2].

При комплексном подходе формирование наиболее приемлемых вариантов энергоэффективных решений должно происходить с учетом факторов, влияющих на энергетический баланс здания. Здание является единой энергетической системой, все элементы которой – ограждающие конструкции, системы отопления, вентиляции, кондиционирования, теплоэнергосбережения – взаимосвязаны.

Таблица 2 – Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности жилищного фонда

Организационные	Технические
1.Установление целевых показателей повышения эффективности использования ресурсов в жилищном фонде; 2.Сбор и анализ информации об энергопотреблении жилых домов; 3. Оценка потенциала энергосбережения в квартале (районе, микрорайоне); 4. Повышение уровня оснащенности общедомовыми и поквартирными приборами учета; 5.Внедрение систем дистанционного снятия показаний приборов учета энергетических ресурсов; 6. Информирование жителей о возможных типовых решениях повышения энергетической эффективности и энергосбережения; 7. Размещение на фасадах многоквартирных домов указателей класса их энергетической эффективности; 8. Разработка технико-экономического обоснования на внедрение энергосберегающих мероприятий; 9.Проведение энергетических обследований; 10. Содействие привлечению частных инвестиций.	1. Строительство многоквартирных домов в соответствии с установленным законодательством об энергосбережении; 2.Реализация мероприятий по повышению энергетической эффективности при проведении капитального ремонта и реконструкции многоквартирных домов; 4. Мероприятия по повышению энергетической эффективности систем инженерного оборудования (отопления, газоснабжения, электроснабжения); 5. Автоматизация потребления тепловой энергии и воды в многоквартирных домах; 6. Повышение энергетической эффективности оборудования и трубопроводов для снижения потерь; 7.Мероприятия, направленные на повышение энергетической эффективности крупных электробытовых приборов; 8.Повышение энергетической эффективности использования лифтового оборудования; 9.Сокращение потерь воды.

Энергоэффективность здания определяется величиной удельного расхода энергии на отопление. На энергоэкономичность здания влияют абсолютные размеры (длина, высота, ширина, этажность) и соотношение отдельных геометрических параметров (удельная площадь наружных ограждений, удельный периметр наружных стен, соотношение площади оконных проемов к площади наружных стен). Удельный расход энергии на отопление «q» может изменяться в зависимости от ширины и этажности здания. Наибольшие значения этого показателя – в одноэтажных зданиях, при повышении этажности величина «q» снижается. Таким образом, в настоящее время особое значение приобретает эффективное управление процессом обновления жилищного фонда. Результаты проведенного исследования позволяют сформулировать, что проведение энергетической модернизации жилищного фонда приводит к понижению затрат граждан на жилищно-коммунальные услуги, способствует повышению интегрального показателя комфортности.

Заключение

1. Отечественная система нормирования энергосбережения и энергоэффективности строительной отрасли не в полной мере подготовлена к реализации задач, поставленных Федеральным законом № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

2. Проект энергоэффективного здания должен быть результатом выбора таких технических решений, которые наилучшим образом отвечают поставленной цели – обеспечение энергосбережения при одновременном повышении качества микроклимата. При комплексном подходе формирование наиболее приемлемых вариантов энергоэффективных решений должно происходить с учетом факторов, влияющих на энергетический баланс здания.

3. Важное значение приобретает эффективное управление процессом обновления жилищного фонда. Результаты проведенного исследования позволяют сформулировать, что проведение энергетической модернизации жилищного фонда приводит к понижению затрат граждан на жилищно-коммунальные услуги, способствует повышению интегрального показателя комфортности.

Список литературы

1. Гагарин В.Г. Макроэкономические аспекты обоснования энергосберегающих мероприятий при повышении теплозащиты ограждающих конструкций зданий// Строит. материалы. – 2013 – №3.

2. Ларин С.Н. Модернизация воспроизводства жилищного фонда региона на основе внедрения энергосберегающих технологий / С.Н. Ларин // Экономический анализ: теория и практика. – 2014.

3. Мелентьев Л.А. Методология системных исследований в энергетике. – М.: Наука, 2011.

4. Научная электронная библиотека статей – http://cyberleninka.ru

5. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://normativ.kontur.ru

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СТРОИТЕЛЬНО-РЕМОНТНЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖКХ

Минакова С.А., Сергеева Н.Д., Скобликов М.Н. *(БГИТУ, г.Брянск, РФ)*

В статье рассмотрена проблема совершенствования системы управления качеством строительно-ремонтных работ жилого фонда на предприятиях сферы ЖКХ. Предлагаются некоторые пути и мероприятия к улучшению ситуации с обеспечением качества проведения строительно-ремонтных работ и услуг населению эксплуатируемого жилого фонда.

Качество работ и услуг предприятий ЖКХ – совокупный показатель, отражающий проявление целого ряда факторов, в их числе потребительской стоимости и качества.

В мировой практике в сфере ЖКХ применяются специальные подсистемы управления качеством (стандарт ИСО-8402) как совокупности свойств и характеристик строительной продукции и услуг, удовлетворяющих предполагаемые потребности [2,4]. Одним из основных документов, регламентирующих качество услуг в РФ ГОСТ Р 52113-2003 "Услуги населению. Номенклатура показателей качества" (утв. постановлением Госстандарта РФ от 28 июля 2003 г. N 253-ст), введенный 1 июля 2004 г.

Выход сферы ЖКХ в РФ и брянском регионе в частности из затяжного кризиса возможен при условии технологической модернизации производства и его инновационного развития.

Услуги, предоставляемые предприятиями отрасли ЖКХ предоставляются не только в виде доведенных до потребителя коммунальных услуг (тепло и электроэнергия, вода, санитарная очистка и.т.д.), но и строительно-ремонтных работ по обслуживанию и эксплуатации жилого фонда.

В настоящее время рано говорить о всеобщем переходе предприятий ЖКХ (а это чаще – малые предприятия разных форм собственности) на реализацию в их производственной деятельности систем управления качеством, как показали исследования, по следующим основаниям:

- профессиональной неподготовленности руководящего звена;
- слабой материально-технической базы;
- слабого финансового состояния;
- низкого технико-технологического уровня производства строительно-ремонтных работ (далее СРР);
- низкого профессионального уровня производственных рабочих, текучести кадров и др.

Исследования производственной деятельности ряда предприятий сферы ЖКХ по анализу процессов управления качеством СРР было выявлено фактически полное отсутствие такой работы на регулярной основе. Другими словами, фактически не сформирована система управления качеством работ и услуг, в их числе СРР. Отметим, что все работы и услуги, должны соответствовать требо-

ваниям СНиП и положениям, относящихся к системе качества, должны быть документально оформлены следующим образом:

- руководством по качеству (политика, цели, структура управления и контроля, описание обеспечения качества; и др.);
- программой обеспечения качества СРР (ресурсы и последовательность технологического процесса и действий, обеспечивающих их качество);
- методикой оценки уровня удовлетворенности потребителей (население жилого фонда как заказчика);
- протоколами качества.

Изучение процесса управления качеством СРР в вышеприведенной последовательности фактически не выявило целого ряда этой документации, а опрос ИТР установил наличие проблемы оценки удовлетворенности качеством ССР (за исключением жалоб и рекламаций).

Другим выводом проведенного исследования – наличие факта отсутствия мотивации как руководства, ИТР, так и производственных рабочих к достижению нормативов качества СРР.

В то же время в европейской практике управления ЖКХ широко применяется методика расчета индекса удовлетворенности потребителей, Стокгольмской школы экономики на основе метода интервью.

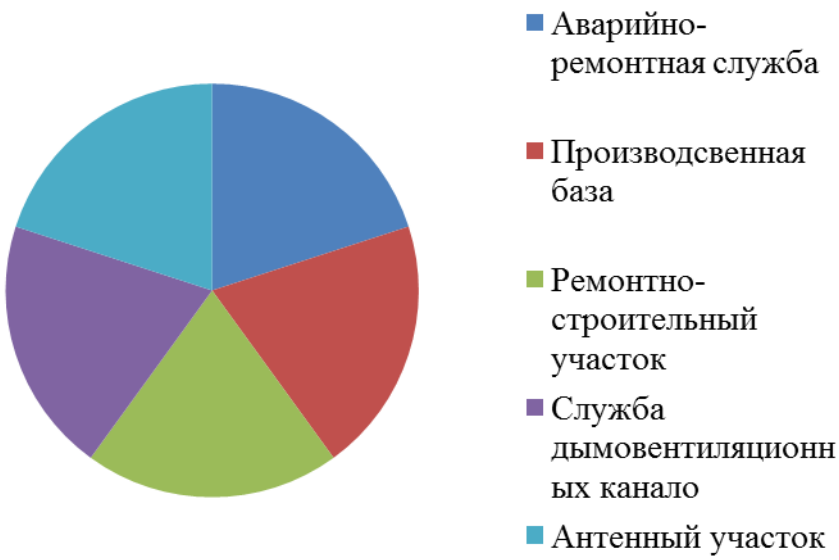


Рисунок 1 – Структурные подразделения предприятия

Исследования по анализу и оценка управления качеством жилищно-коммунальных услуг, в частности выполнения строительно-ремонтных работ были проведена на базе муниципального предприятия «Жилкомсервис» Володарского района г.Брянска (рисунок 1). Предприятие выполняет комплекс работ по управлению и эксплуатации жилого фонда, включающее выполнение всех работ по ремонту, обслуживанию и его содержанию, включая придомовые инженерные сети.

Техническое обслуживание жилого фонда включает в себя мероприятия, номенклатура которых приведена на рисунке 2.

Элементы технического обслуживания	Работы аварийного характера	Прочие виды работ
•ремонт и содержание в исправном состоянии сантехнического оборудования жилого фонда , также инженерных сетей; •ремонт, замена и работа в безопасном режиме электро оборудования, зданий, а также дворового и внутридомового освещения; •СРР по содержанию в исправном состоянии элементов зданий жилого фонда: чердачного перекрытия, крыши, цокольного помещения и мест общего пользования (коридоры, лестничные площадки и марши); •капитальный ремонт фасада, несущих конструкций зданий жилого фонда и инженерных сетей; •санитарная очистка придомовой территории; •вывоз ТБО;	• сантехнические СРР: • в подвальных помещениях; трубопроводах, системах теплоснабжения и водоснабжения и т.д. •электротехнические СРР:замена электроламп , ремонт проводки в местах общего пользования. • общестроительные СРР:остекление оконных и дверных проёмов в местах общего ,укрепление дверных полотен и оконных переплётов в местах общего пользования; листов кровли	• СРР отдельных участков ограждений, оборудование детских,спортивных, хозяйственных и, контейнерных площадок;прочие СРР..

Рисунок 2 – Номенклатура мероприятий по технической эксплуатации и обслуживанию жилого фонда, включая СРР

Изучение объемов СРР было начато с установления общей жилой площади МУП «Жилкомсервис» по состоянию на 01.01.17 г. определена в следующих масштабах:

- 254,6 тыс. кв.м – всего;
- жилой фонд – 245,1 кв.м.;
- нежилой фонд – 7,2 тыс.кв.м.
- общая площадь ветхого и аварийного жилья из общей площади -2,3 тыс.кв.м или 0,95%.

Уровень оснащенности жилищного фонда основными видами благоустройства приведен на рисунке 3.

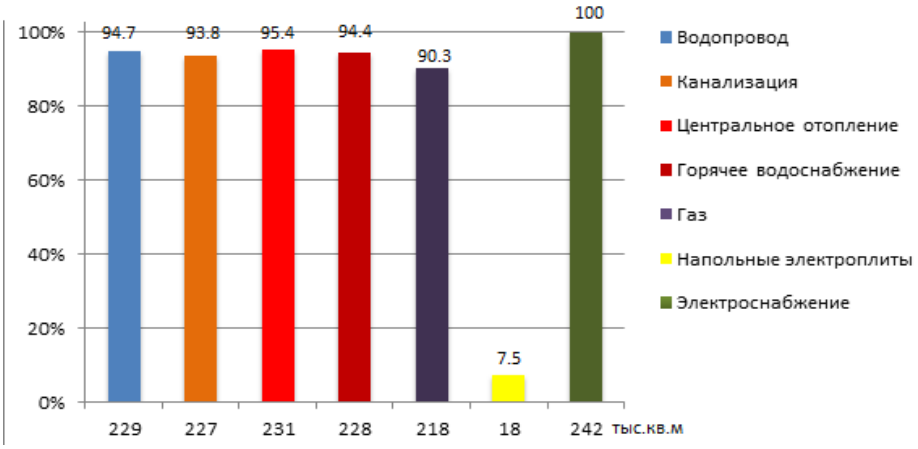


Рисунок 3 – Уровень оснащенности производственной инфраструктуры в % к общей площади жилого фонда

Исследования по управлению качеством услуг строительно-ремонтных работ на данном предприятии было выполнено по оценке:

– организации управления качеством работ и услуг;

– уровня применяемой в управлении качеством нормативно-правовой базы;

– организация производственно-хозяйственной деятельности, в том числе объемы строительно-ремонтных работ и услуг, структура их себестоимости, выявление причин высоких издержек и прогрессивности технологий и др.;

– уровня механовооруженности выполнения строительно-ремонтных работ, в том числе техники и технологии в производственной деятельности предприятия, определяющих качество работ и услуг.

При этом были выявлены недостатки в производственной и управленческой деятельности по контролю качества СРР и услуг, которые не подкреплены в организационной структуре. Речь идет о полном отсутствии службы контроля, вследствие чего не производится ни предварительный (входной) контроль качества, например, строительных материалов, комплектующих изделий для ремонта инженерных систем и т.д., ни заключительный контроль сдачи работы потребителю. Единственная форма относительного контроля возложена на мастеров участков – как производителей работ. Эффективность такого контроля – низкая, поскольку получается, что сами выполняют строительно-ремонтные работы и сами себя контролируют. Поэтому выявленный факт роста жалоб, рекламаций и переделок брака из-за низкого качества произведенных строительно-ремонтных работ понятен, также четко объясняет рост дополнительных финансовых издержек и, как следствие – неудовлетворенности населения.

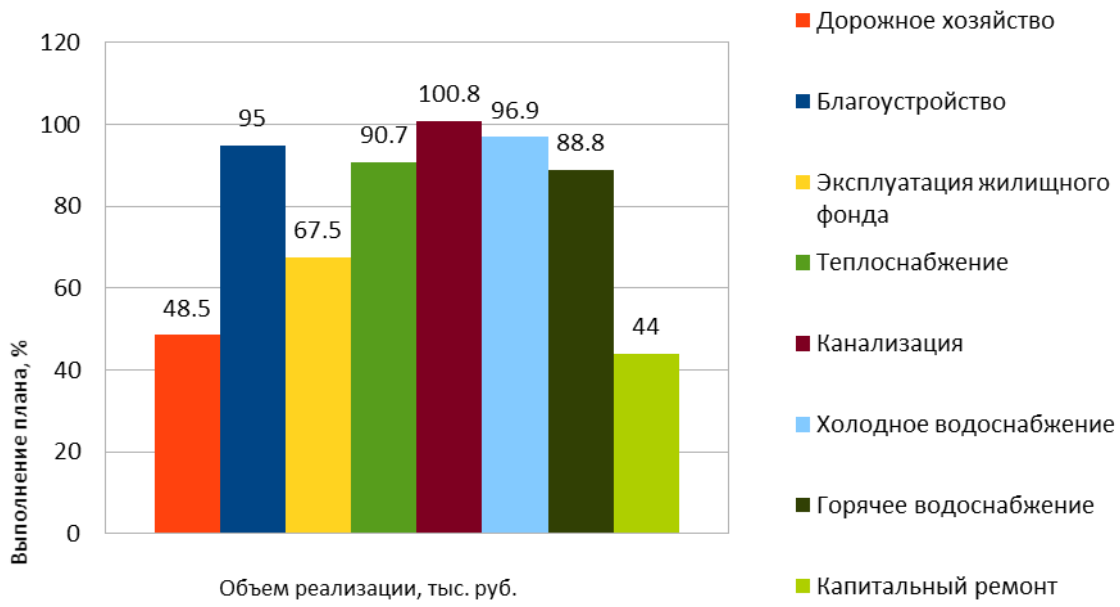


Рисунок 4 – Объемы реализации плана различными функциональными подразделениями предприятия

При этом объемы СРР на перспективу – огромные, учитывая техническое состояние жилого фонда, инженерных систем и сетей.

Общая жилая площадь МУП «Жилкомсервис» на начало 2017 г. уменьшилась и соответственно снизились финансовые расходы на содержание жилого фонда и согласно финансового плана на 2015г г. расходы на эксплуатацию и СРР составили 12532,09 тыс.руб., а в 2016 г. меньше – 11281,75 тыс.руб. (таблицы 1, 2).

Динамика производства и реализации СРР подразделениями данного предприятия и услуг МУП «Жилкомсервис» в сопоставимых ценах представлена в таблице 1.

Среднегодовой темп прироста производства СРР МУП «Жилкомсервис» составил 17%, а реализации – всего 14%.

Таблица 1– Темпы роста производства и реализации объемов СРР

Год	Объем производства услуг, тыс.руб.	Темпы роста		Объем реализации услуг, тыс.руб.	Темпы роста	
		базисные	цепные		базисные	цепные
2010	26520,0	100	100	26530,4	100	100
2014	28378,9	107,0	107,0	22074,5	83,2	83,2
2015	28070,2	105,8	98,9	20672,3	77,9	93,6
2016	30440,0	115	108,4	37072,4	139,7	179,3
2017	49904,6	88	63,9	5442,2	71,3	22,6

Таблица 2 – Производственная программа предприятия по выполнению СРР эксплуатируемого жилого фонда

№	***Показатели***	Ед. изм.	2015г факт.	2017год		Изменение в %	
				план	факт	2017 г. к плану	2017 г.к 2015 г.
1	Среднеэксплуатируемая общая площадь жилищного фонда	тыс. кв.м.	313,5	254,8	254,8	100	72
2	Среднеэксплуатируемая площадь нежилых помещений	тыс. кв.м.	7,2	7,2	7,2	100	100
3	Общая сумма дохода, Всего	млн. руб.	7,3	6,6	8,5	128,8	116,4
	в т.ч.						
	-оплата населением		2,6	4,9	4,9	100	188
	-бюджетные поступления		4,6	1,5	3,4	226,7	44,1
	-другие поступления		0,1	0,2	0,2	100	200
4	Объем работ по жилищному фонду, в т.ч.по:	млн. руб.	8,2	14,4	9.3	64,6	113,4
	-содержание		2,9	4,7	3,3	70,2	113,8
	-текущий ремонт		4,6	7,2	4,9	68,1	106,5
	-капитальный ремонт		0,7	2,5	1,1	44	157
5	Экономически обоснованный тариф на содержание и эксплуатацию 1 кв.м. общей площади, в т.ч. для населения	руб.	35,85	53,70	39,00	72,6	108,8
			21,51	42,96	31,20	72,6	145

Причинами несовпадения данных плана и факта реализации –переделка брака при выполнении СРР, в том числе при производстве работ по ремонту кровли, фасада, ремонту подъездов и квартир жильцов. Для предприятия – это не только финансовые потери, но и имидживые, то есть потеря доверия населения. Строительно-ремонтный брак по оценке мастеров участков явился на 37% – качество строительных материалов, на 55,8% – низкий уровень профессионализма производственных рабочих и остальные 7,2% – по вине самих жильцов. В первую очередь необходимо отметить, что такой высокий уровень брака допущен, тем ни менее на предприятии ничего не предпринято для исключения таких объемов брака, за исключением действий по приобретению более дорогих, качественных строительных материалов. Наибольшее внимание руководящего уровня предприятия должно быть сосредоточено на обучении производственного персонала и организации должного контроля.

Показатели выполненной производственной программы по эксплуатации и жилищного хозяйства представлены в таблице 2.

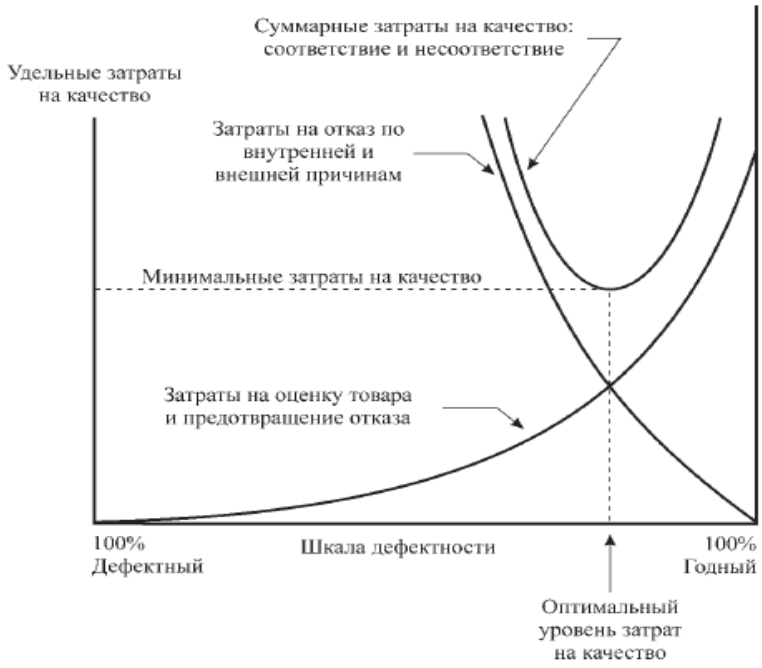


Рисунок 5- Рекомендуемая модель оптимизации затрат на качество [5]

Среди рекомендуемых мероприятий авторы считают первостепенными:

- изменение политики управления качеством, в т.ч. разработка соответствующей программы;
- переход на европейскую систему стандартов качества СРР;
- формирование службы управления качеством, а для малого предприятия – отдельного должностного лица соответствующей подготовки (рисунок 5, 6);
- введение в мотивационную систему управления производственным персоналом материального поощрения за качество выполнения СРР;
- введение практики оценки удовлетворенности населения качеством СРР Стокгольмского университета.

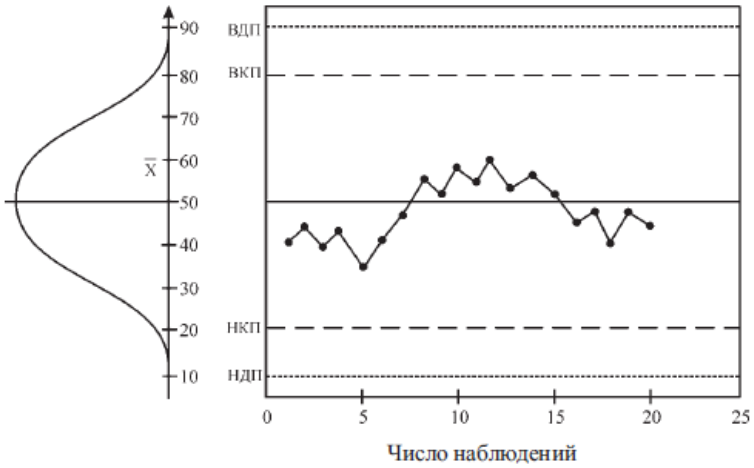


Рисунок 6 – Общий вид контрольных диаграмм технологических процессов строительного производства: ВДП, НДП – верхний и нижний допустимые пределы; ВКП, НКП – верхний и нижний контролируемые пределы

Таблица 6 – Прогнозируемый уровень экономических показателей от выполнения программы управления качеством СРР

Наименование статьи расхода	До реализации мероприятия (2015 г.)			Структура, %	После реализации мероприятия (с 2017 г.)		
	руб./ чел. в месяц	руб./м^2 общей площади жилых помещений в месяц	руб. квартира в месяц (54 м^2)		руб./чел. в месяц	руб./м^2 общей площади жилых помещений в месяц	руб./ квартира в месяц (54 м^2)
Плата за содержание, СРР	355,36	19,74	1066,08	20,1	355,36	19,74	1066,08
Плата за комун-ные услуги, всего.	1414,26	78,57	4242,78	79,9	1214,51	67,49	3643,53
Итого:	1769,62	98,31	5308,86	100,0	1569,87	87,23	4709,61

Заключение

1. Проблема совершенствования системы управления качеством строительно-ремонтных работ жилого фонда в сфере ЖКХ, рассмотренная в статье, является одной из актуальных, так как направлена на повышение уровня удовлетворенности потребителей качеством оказываемых услуг.

2. При исследовании процесса управления качеством услуг на предприятии ЖКХ был выявлен ряд недостатков, среди которых:

- в структуре управления предприятием отсутствует служба контроля качества, вследствие чего не производится входной контроль качества строительных материалов и комплектующих, и фактически отсутствует заключительный контроль сдачи работы потребителю;

- текущий контроль возложен на линейных руководителей участков, которые результате контролируют свою же работу;

- производственных персонал (ИТР и производственные рабочие) ника-

ким образом не мотивированы на качественное исполнение СРР;

- выявлен рост финансовых издержек на исправление брака СРР, вследствие неудовлетворенности качеством потребителей.

3. Рекомендуемые мероприятия для повышения эффективности контроля качества:

- разработка политики управления качеством;
- переход на европейскую систему стандартов качества СРР;
- формирование службы управления качеством, а для малых предприятий в сфере ЖКХ – отдельного должностного лица соответствующей подготовки;
- введение в мотивационную систему управления производственным персоналом материального поощрения за качество выполнения СРР;
- введение практики оценки удовлетворенности населения качеством СРР по методике Стокгольмского университета.

4. Экономическая оценка частичного внедрения рекомендуемых мероприятий не выявила существенных изменений в издержках, так как были проведены высокозатратные мероприятия капитального ремонта кровли, фасада, сетей и др., но эффект фактически выражен в резком снижении затрат на устранение брака.

Список литературы

1. Закон РФ «О защите прав потребителей» от 7 февраля 1992 г. N 2300 (с изменениями от 18 июля 2011 г.)

2. «Правила предоставления коммунальных услуг гражданам», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 23.05.2006 г. № 307

3. Аристов О.В. Управление качеством. М.: ИНФРА-М, 2009. – 240 с.

4. Гутман Г.В. Совершенствование системы управления жилищно-коммунальным комплексом в условиях рыночных реформ. – Владимир: ВлГУ, 2012. – 151 с.

5. Заренков В.Л. Управление проектами: Учебное пособие. – 2-е изд. – М.: Изд-во АСВ, 2006. – 312 с.

6. Матвеев А.В., Токар Н.И. Стратегия модернизации производства малообъёмных работ нулевого цикла в строительном комплексе города Брянска. Монография. Дятьково: ООО Юла, 2015 -138 с.

7. Сергеева Н.Д., Матвеев А.А., Вербицкий А.С., Бацанов Д.Н. Научно-техническое обеспечение реализации стратегии модернизации строительной отрасли. Znanstvena misel journal The journal is registered and published in Slovenia №5/2017. ISSN 3124-1123 VOL.I- с.47-55.

8.Садыков А.С. и др. Организация управления коммунальным хозяйством крупного города. М.: Стройиздат, 2011. 176 с.

9.Стандарты серии ИСО 9001-2011. – Госстандарт.

10. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87.

11.СП 73.13330.2012. Внутренние санитарно-технические системы зданий. Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85.

К ВОПРОСУ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УСТРОЙСТВА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НОВОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Оснач В.П., Сергеева Н.Д. *(БГИТУ, г.Брянск, РФ)*

В данной статье рассматривается проблема выбора рациональной технологии и конструкций вентиляционных систем на стадии проектирования новой и применения в процессе модернизации существующей застройки. Отсутствие методологии организационно-технологического проектирования затрудняет выбор и обоснование варианта среди большого разнообразия технологий.

Объемы энергопотребления в РФ в сфере ЖКХ столь велики, что даже при реализации мероприятий по энергосбережению в соответствии с законом «Об энергосбережении» полностью решить проблему пока не удается. Объясняется это тем, что процесс энергосбережения должен носить системный характер.

Многочисленные исследования оценивают теплопотери в зданиях и сооружения по объему в следующей последовательности:

– через стеновые ограждающие конструкции;

– через светопрозрачные конструкции;

– через чердачные помещения и подвалы;

Между тем порядка 35-40% потерь тепла происходит через вентиляционную систему зданий. Поэтому выбор рациональной технологии вентиляционной системы является самым важным вопросом, в энергосбережении. Поэтому стратегия энергосбережения должна заключаться в последовательной работе по внедрению технологий исключения теплопотерь через все выявленные конструктивные элементы зданий.

Другими словами, нужна разработка комплексного похода к решению данного вопроса, учитывающего такие факторы, как: климатические условия региона; цены на энергоресурсы; техническое состояние здания, технологический уровень жизнеобеспечивающих систем и др. Но для учета этих факторов необходимо детальное обследование технического состояния эксплуатируемого жилого фонда. Если речь идет о новой застройке, то конструктивные элементы и системы должны быть выбраны в соответствии с критериями энергосбережения на стадии проектирования. В науке и практике определение критерия энергопотерь дискуссионный в связи с большим разнообразием технологий, материалов и подходов. Кроме того, динамика появления инноваций такова, что можно ожидать появление все более интересных технологий. Уже сейчас имеются дома с нулевым потреблением энергоресурсов, причем выстроенных в суровых климатических условиях.

Предметом данного исследования является система вентиляции, как отмечено выше являющаяся источником теплопотерь. Если же взять в качестве ориентира европейские стандарты ориентированные, на климатические условия

примерно схожие с климатическими условиями Нечерноземья, то это позволит наметить основные направления снижения энергопотерь в конструкциях вентиляционных систем и их оценки.

Целью исследования- является поиск направлений обеспечения рационального выбора энергоэффективных систем вентиляции и воздухообмена.

В рамках поставленной цели сформулированы следующие задачи:

- изучить возможности энергосбережения различных систем вентиляции в жилого фонда в РФ и за рубежом;
- провести сравнительный анализ нормативной базы, регулирующей использование систем вентиляции;
- выполнить технико-экономический и технико-эксплуатационный анализ различных технологий устройства вентиляционных систем;
- исследовать подходы к выбору рациональных технологий устройства вентиляционных систем для климатических условий г. Брянска.

Как известно, вентиляционная система — это совокупность устройств и мероприятий для обеспечения нормального воздухообмена в помещениях, основные виды представлены на рисунках 1 и 2.

Энергосбережение систем вентиляции в РФ, регламентируется нормативами СНиП 41-02-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». А также СНиП 2.08.01-89* Жилые здания (СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные) и СанПиН 2.1.2.1002-00 Санитарно- эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям. Данные нормативы применимы только к зданиям жилого фонда, в которых предусмотрена вентиляция с естественным побуждением.

Расчетные параметры воздуха и кратность воздухообмена в помещениях жилых зданий по СНиП 2.08.01-89 «Жилые здания» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Нормы воздухообмена по СНиП 2.08.01-89

Помещение	Расчётная температура воздуха в холодный период, ^{o}C	Кратность или величина воздухообмена, м^3 в час, не менее
Жилая комната	20	3 м^3/ч на 1м^2 жилых помещений
Кухня	18	60
Туалет (уборная)	18	25
Ванная	25	25
Совмещенное помещение уборной и ванной	25	50

Изучение конструктивно-технологического развития систем вентиляции в странах ЕС показало, что доля систем естественной вентиляции активно смещалась в сторону механических систем. В настоящее время наибольшее применение получили системы приточно-вытяжной вентиляции.

Исследованиями было установлено, что нет единой точки зрения и даже странах ЕС нормативы воздухообмена различны, так:

- в Германии для жилого фонда установлены дифференцированные гра-

ницы воздухообмена:

-в квартирах общей площадью до 50 м^2 расход воздуха равен порядка 60 м^3/ч;

-в квартирах общей площадью в диапазоне 50-80 м^2 соответственно -90 м^3/ч. В Норвегии на каждого человека в спальных помещениях требуется 0,5 1/ч и 7 л/с.

В Дании в жилом помещении – не менее 0,35 л/см^2.

В жилых домах Финляндии интенсивность воздухообмена составляет минимум 0,5 1/ч, а для Великобритании 0,3 л/см^2. [7]

Естественная вентиляция

Механическая вентиляция

Приточная и вытяжная вентиляции

Приточно-вытяжная вентиляция

Рисунок 1 – Классификация систем вентиляции в странах Евросоюза

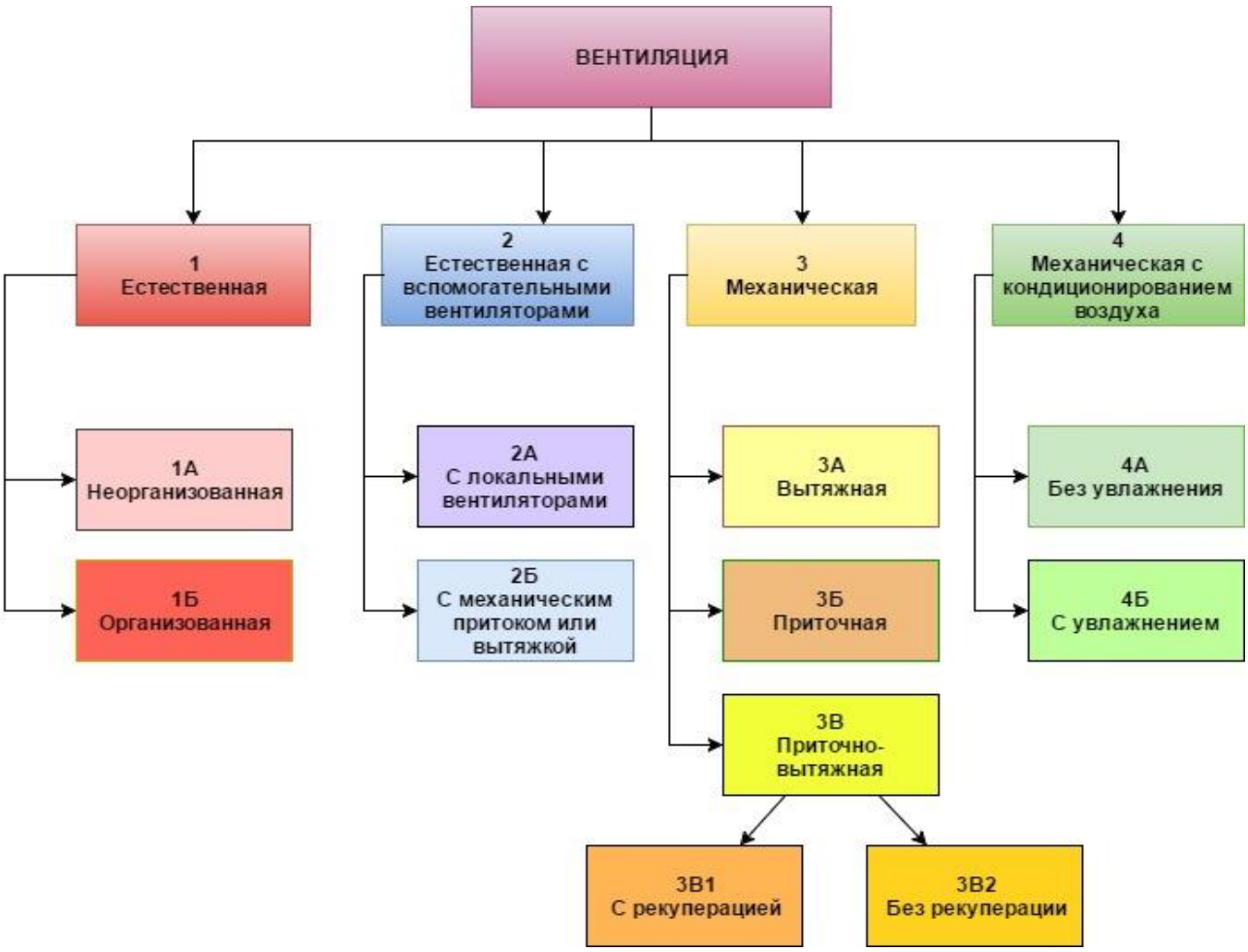


Рисунок 2 – Классификация систем вентиляции

Но дифференциация объемов воздухообмена в странах ЕС и расчеты вентиляционных систем на энергопотери в различных помещениях зданий жилого фонда регулируется следующими нормативными документами:

EN ISO 13790: Энергетические характеристики зданий – расчет потребления энергии на отопление и охлаждение помещений.

EN 15251: Исходные параметры микроклимата помещений для проектирования и оценки энергетической эффективности зданий в отношении качества воздуха, теплового комфорта, освещения и акустики.

EN 13779: Вентиляция в нежилых зданиях – технические требования к системам вентиляции и кондиционирования.

EN 15241: Методы расчета потерь энергии в системах вентиляции и инфильтрации.

– EN 15242: Методы расчета скорости воздушного потока в зданиях, включая инфильтрацию.

В России объем воздухообмена принимается в объемах:

– до 30 м^3/ч наружного воздуха на одного человека в зданиях с открываемыми окнами;

- до 60 м^3/ч наружного воздуха в зданиях с неоткрываемыми окнами.

Алгоритм выбора технологии для составления технического задания на производства работ по устройству системы вентиляции базируется на сравне-

нии 2 вариантов. Ниже приведены результаты сравнительного расчета двух видов приточно-вытяжной системы вентиляции для жилых зданий с целью выбора экономически эффективного по критерию энергосбережения варианта при нормативе:

– расхода приточного воздуха – $L_п$ = 10 000 м^3/ч.

– расход вытяжного воздуха – $L_в$ = 10 000 м^3/ч.

По первому варианту подача воздуха осуществляется приточной камерой 2ПК-10, а удаление – вытяжным вентилятором В. Ц4-75-6,3.

Состав оборудования и их стоимость представлены в таблице 2.

По второму варианту подача и удаление воздуха осуществляется комбинированной центральной приточно-вытяжной установкой с вентилятором-теплоутилизатором FRIVENT WR 71-70/4 ZKW.

Состав секций установки и стоимости материалов и оборудования приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Стоимость материалов и оборудования

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Цена, р.
	Приточная камера 2ПК-10			
1.	Клапан воздушный КВУ с электроподогревом и исполнительным механизмом	шт	1	17 504
2.	Приемная секция с фильтром ФРНК 3,0 м^2	шт	1	16 500
3.	Секция нагревателя с водяным калорифером КСк3-10-2шт.	шт	1	21 685
4.	Вентилятор центробежный В. Ц4-75-6,3	шт	1	20 688
5.	Соединительная секция	шт	1	15 675
Цена основного комплекта				92 052

Таблица 3 – Стоимость материалов и оборудования

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Цена, EURO (каталог FRIVENT 2005 г.)
	Установка FRIVENT WR 71-70/4 ZKW			
1.	Секция вентилятора-теплоутилизатора	шт.	1	10 294
2.	Секция фильтра смесительной камеры	шт.	1	3 767
3.	Секция нагревателя с водяным калорифером	шт.	1	3 217
4.	Принадлежности: комплект гибких вставок комплект принадлежностей для монтажа	шт.	1	332 254
Цена основного комплекта				17 864=625240р.

Сравнение вариантов систем вентиляции выполнено по приведенным затратам П, р.:

$$П = \mu K + Y\ (T + B + P_m + P_k)^*,$$

где К – сметная стоимость системы;

μ – коэффициент, учитывающий срок службы системы или ее элемента;

Y – коэффициент приведения к уровню базисного года;

Т – затраты на вентиляцию при максимальном тепловом потоке;

$В = \beta_н \cdot К$ – эксплуатационные затраты;

$Р_к + Р_м = 0,1 \cdot К$.

*При расчете капитальных вложений не учитываются затраты на монтаж, затраты на электроэнергию не учитываются, т.к. они сопоставимы.

Срок службы систем принять равным 10 годам. Коэффициент, учитывающий срок службы системы или ее элемента, принимаем равным 1. Коэффициент приведения к уровню базисного года – 6,97. Число часов работы системы вентиляции принимается равным 8 ч. в сутки. Для жилых зданий – 24 ч.

Полученные расчётные данные представим ниже в таблице 4.

Таблица 4 – Затраты и экономия тепловой энергии при эксплуатации системы вентиляции

Виды систем вентиляции	Затраты тепловой энергии за год	Затраты на эксплуатацию за год
Приточно-вытяжная система	367508 кВт/год	1585571 руб
Приточно-вытяжная система с вентилятором-теплоутилизатором	187243 кВт/год	2020727 руб

Проведенный технико-экономический анализ выявил преимущество первого варианта системы вентиляции с экономией тепловой энергии 1550 Гкал при сроке службы 10 лет.

Данный пример показал большой разброс значений энергопотребления всего лишь при сравнении двух вариантов и лучший их них не может быть оценен как рациональный. К анализу и расчетам должен быть привлечен весь возможный массив вариантов. К то же одним из значимых факторов оценки энергоэффективности системы вентиляции является расход тепла на нагревание вентиляционного воздуха в здании. Для оценки этого фактора известен метод расчета В.А.Бройда, основаннный на описании годового хода среднесуточной температуры наружного воздуха в форме гармонических колебаний.

Таким образом, авторы считают, что для выбор рациональной по энергоэффективности системы вентиляции необходима не только оценка технической характеристики, но и оценка показателя энергоэффективности по методу Бройда и расчета технико-экономической эффективности в режиме многовариантного расчета.

К настоящему времени отсутствует методология объективной оценки технологий и конструкций вентиляционных систем, а решение этой задачи лежит в плоскости экономико-математическо и организационно-технологического моделирования. Создание такой методологии позволит автоматизировать расчеты по подготовке технологической документации на производство работ.

Заключение

Развитие энергоэффективных технологий вентиляционных систем актуально в связи с высоким уровнем теплопотерь через системы воздухообмена

Большое разнообразие конструкций и технологий устройства систем вентиляции оценивается к применению согласно принятым нормативам.

В странах ЕС предпочтение отдается приточно-вытяжной, а в России – естественной вентиляции, но нормы воздухообмена для комфортных условий проживания одинаковы.

Существующая практика выбора конструкции и технологии системы вентиляции базируется на сравнении двух-трех вариантов по технической характеристике и стоимости эксплуатации, что не гарантирует рациональности этого решения.

К настоящему времени отсутствует методология объективной оценки технологий и конструкций вентиляционных систем, а решение этой задачи лежит в плоскости экономико-математического и организационно-технологического моделирования. Создание такой методологии позволит автоматизировать расчеты по подготовке технологической документации на производство работ.

Список литературы

1. Федеральный закон от 11.11.2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные акты Российской Федерации».

2. СНиП 2.08.01-89. Жилые здания [Текст] / Госстрой России. – М.: Стройиздат, 2000.

3. СНиП 23-01-99. Строительная климатология [Текст] / Госстрой России. – М.: Стройиздат, 2003. – 118 с.

4. СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха [Текст] / Госстрой России. – М.: Стройиздат, 1997 г.

5. Andrei Litiu. Ventilation system types in some EU countries.– REHVA.– № 1 (49).

6. Матвеев А.В., Токар Н.И. Стратегия модернизации производства малообъёмных работ нулевого цикла в строительном комплексе города Брянска. Монография. Дятьково: ООО Юла, 2015 -138 с.

7. Матвеев А.А., Вербицкий А.С.,Бацанов Д.Н. Научно-техническое обеспечение реализации стратегии модернизации строительной отрасли. Znanstvena misel journal The journal is registered and published in Slovenia №5/2017 .ISSN 3124-1123 VOL.I- с.47-55

8. Стандарты вентиляции и качества воздуха: Европа и США. Журнал «ЭСКО. Города и здания». – 2013. – №2. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://journal.esco.co.ua/cities/2013_2/art86.html.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УТЕПЛЕНИЯ ЖИЛЫХ ДОМОВ НАПЫЛЯЕМЫМ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Плотников В.В., Ахременко С.А., Плотникова С.В., Зайцев А.С.
(БГИТУ, г.Брянск, Россия)

В данной статье приведены результаты исследования ограждающих конструкций зданий, покрытых слоем напыляемого пенополиуретана (ППУ) с целью повышения их теплозащиты. Установлено, что наружный теплоизоляционный слой из пенополиуретана, не защищенный специальными красками или покрытиями, разрушается в течение 2-3-х лет, утрачивая теплоизоляционные свойства и ухудшая внешний облик фасада здания. Для повышения долговечности напыляемых пенополиуретановых утеплителей необходимо использовать современное оборудование и специальные покрытия для защиты ППУ от ультрафиолетовых солнечных лучей.

Одним их эффективных утеплителей в настоящее время является пенополиуретан (ППУ), напыляемый на рабочие поверхности. Он представляет собой полимерную массу, 95 % объема которой составляют газонаполненные закрытые ячейки. Благодаря своей структуре напыляемый ППУ отличается устойчивостью к механическим воздействиям и хорошими показателями паро-, звуко- и теплоизоляции. Он легко заполняет труднодоступные места в ограждающих конструкциях, где классический плитный утеплитель неэффективен. Напыляемый пенополиуретан бывает двух- и однокомпонентным. Первый создается в результате смешивания органических соединений: полиола (А) и полиизоцианата (Б). При этом происходит химическая реакция с выделением тепла и углекислого газа. После ее окончания смесь затвердевает с образованием большого количества закрытых газонаполненных камер, придающих материалу особые теплоизолирующие свойства [1, 2, 3].

а. б

Рисунок 1 – Утепление напыляемым пенополиуретаном торцовой стены кирпичного дома (а) и заделка стыков крупнопанельного жилого дома (б)

В г.Брянске в последние десятилетия немало зданий в процессе ремонта было утеплено напыляемым пенополиуретаном. С целью определения изменения свойств наружного теплозащитного слоя в процессе эксплуатации нами была проведена экспертиза наружных стен жилых зданий, утепленных напыляемым жестким пенополиуретаном.

Исследование фасадов зданий в г.Брянске с теплозащитным слоем из ППУ показало, что в отдельных случаях в течение определенного времени наблюдается отслоение покрытия из-за слабой адгезии материала. Кроме того, пенополиуретан под воздействием ультрафиолетовых лучей достаточно быстро разлагается и теряет свои свойства (рисунок 2, 3).

Рисунок 2 – Разрушение теплозащитного слоя из пенополиуретана в течение 2-3-х лет эксплуатации

Рисунок 3 – Общий вид наружной стены крупнопанельного жилого дома с утраченным теплоизоляционным слоем из ППУ

Для обеспечения высокого качества покрытия необходимо соблюдать идеальную равную пропорцию полиола и диизоцианата. Характеристика готового материала изменяется в худшую сторону даже при незначительных отклонениях от требуемых значений. Пена, созданная с увеличенным процентом содержания диизоцианата, приводит к быстрой усадке теплоизоляционного слоя, его скорому разрушению и потере положительных свойств.

Для защиты теплоизоляционного слоя из напыляемого пенополиуретана от воздействия ультрафиолетовых солнечных лучей необходимо применять в обязательном порядке различные покрытия: краски на разных основах (срок службы до 3-х лет); битумные покрытия (срок службы до 5-6 лет); полиуретановые лаки и мастики (15-20 лет); покрытия из полимочевины (более 30 лет) [4-8]. На практике хорошо зарекомендовала себя полиуретановая мастика «ГИПЕРДЕСМО». Мастика легко наносится на шероховатую поверхность ППУ-утеплителя и после полимеризации образует прочное эластичное бесшовное покрытие, обладающее отличными защитными и гидроизоляционными свойствами, обеспечивая эффективную и долговременную защиту. Опыт применения на Российском рынке составляет более 10 лет во всех климатических зонах, включая районы Заполярья. По заключению ЦНИИ Промзданий прогнозируемый срок службы на кровлях – не менее 25 лет. Другой не менее достойный материал, подходящий для защиты пенополиуретана – это полимочевина. Полимочевина – это защитное покрытие, обладающее высокой стойкостью к износу, гидроизоляционными и антикоррозионными свойствами. Полимочевина более устойчива к атмосферным осадкам, чем любой другой материал, но и цена напыления 1м² от 700 руб.

Для нанесения, напыляемого ППУ разработаны высокотехнологичные установки (рисунок 4).

Рисунок 4 – Общий вид установка СОЮЗ-ППУ-Люкс с проточными нагревателями и ее использование для получения качественного ППУ

Заключение

1. Установлено, что использование напыляемого пенополиуретана в г.Брянске для повышения теплозащиты отдельных жилых домов оказалось не эффективным. Пенополиуретановый слой под воздействием ультрафиолетовых лучей через 2-3 года эксплуатации утратил свои теплоизоляционные свойства. Кроме того, при разложении ППУ выделются вредные вещества, создающие при пылении неблагоприятную экологическую обстановку в придомовом пространстве.

2. Для защиты теплоизоляционного слоя из напыляемого пенополиуретана от воздействия ультрафиолетовых солнечных лучей необходимо применять в обязательном порядке различные покрытия.

3. Для получения ППУ высокого качества необходимо использовать современное оборудование, позволяющее обеспечить соблюдение требуемого соотношения компонентов и давление.

Список литературы

1. Плотников В.В. Современные конструкционные, теплоизоляционные и отделочные материалы для стен энергоэффективных зданий. – Брянск: БГИТА, 2013. – 168 с.

2. Плотников В.В., М.В. Ботаговский Современные технологии теплозащиты зданий. – Брянск: БГИТА, 2013. –164 с.

3. Плотникова С.В., Викторов Д.А. Влияние ограждающих конструкций на обеспечение экологической безопасности зданий // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2015.–№ 4 (12).– С.45-51.

4. Плотникова С.В. Экологические и архитектурные аспекты использования ограждающих конструкций с вакуумированной прослойкой и изменяющимися теплофизическими свойствами / Проблемы инновационного биосферно-совместимого социально-экономического развития в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексах: материалы 3-й Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2013. –С. 107-109.

5. Плотников В.В., Ботаговский М.В. Инновационные ограждающие конструкции и материалы для реализации ресурсоэнергоэффективного строительства // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2015.–№ 4 (12).–С.35-44.

6. Плотникова С.В., Сканцева А.С., Биндус Т.В., Шехматова А.В. О проблеме устройства ограждающих конструкций в многоэтажных каркасных зданиях для обеспечения их энергетической и экологической безопасности / Строительство – 2016: Материалы II Брянского межд. инновац. форума (Брянск, 1 декабря 2016 г.), Т 2. – Брянск: БГИТУ, 2016. – С.107-111.

7. Плотникова С.В., Сканцева А.С., Биндус Т.В., Шехматова А.В. Роль ограждающих конструкций зданий в обеспечении экологической безопасности селитебных зон / Материалы российско-китайской конференции «Экология урбанизированных территорий». – Брянск, 2017. – С. 12-15.

8. Плотникова С.В. Влияние ограждающих конструкций на обеспечение энергоэффективности и экологической безопасности панельных домов // Вестник Донбасской нац-ной академии строительства и архитектуры. – Сборник научных трудов. – 2017. – № 4 (126).- С.132-135.

ВЛИЯНИЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЯХ С МОНОЛИТНЫМ КАРКАСОМ

Плотников В.В., Биндус Т.В., Каралина М.С. *(БГИТУ, г. Брянск, РФ)*

В статье приведены результаты тепловизионного обследования многоэтажных жилых домов с монолитным каркасом в г.Брянске. Показано, что ограждающие конструкции в каркасных домах имеют свое особое назначение – защиту сооружений от воздействия влаги, ветра, шума, радиации, высоких и низких температур. Установлено, что значительные потери тепловой энергии из здания происходят в результате неудачных конструктивных решений ограждающих конструкций, наличия мостиков холода, некачественного выполнения строительных работ.

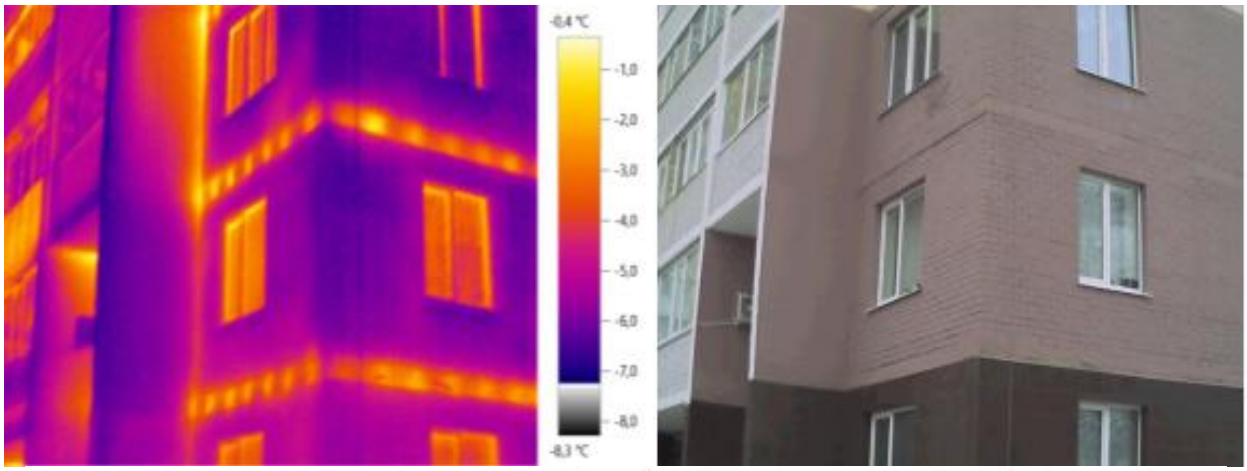
В энергосбережении ограждающих конструкций монолитных жилых зданий основными документами являются Федеральный закон № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и Постановление Правительства №18 от 25.01.2011 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» [1].

В России расход на отопление составляет около 400 миллионов тонн условного топлива – примерно четверть энергоресурсов страны. Высокие затраты на отопление зданий и подогрев воды связанны с широким жилищным строительством, проводившимся в предшествующие годы, в условиях дешевизны энергоносителей, это привело к тому что теплозащитные характеристики ограждающих конструкций ниже, чем в странах схожих по климатическим условиям с нашими [2, 3, 4].

Нами проведено тепловизионное обследование каркасных многоэтажных монолитных зданий по выявлению возможных нарушений теплозащитных свойств ограждающих конструкций. Натурные обследования включали тепловизионную диагностику внешней поверхности ограждающих конструкций. Съемки проводились в светлое время суток, в солнечный день (в связи с этим солнечные блики на стене здания дают небольшую погрешность при проведении тепловизионного обследовании), в отсутствие атмосферных осадков, с небольшим порывами ветра (не более 5 м/с), при температуре воздуха приблизительно -14°С. Термографирование поверхности стен производились в перпендикулярном направлении к стене, либо при отклонении от этого направления

влево, вправо, вверх и вниз, не превышающем 30°. Тепловизионному обследованию была подвергнута вся площадь наружной поверхности ограждающих конструкций.

В ходе тепловизионного обследования здания была сформирована база термограмм в количестве 20 кадров (общее количество кадров 42). В отчет по результатам исследований включены термограммы, которые содержат наиболее полную информацию о состоянии ограждающих конструкций здания. Тепловизионная съемка была произведена камерой Testo 882.



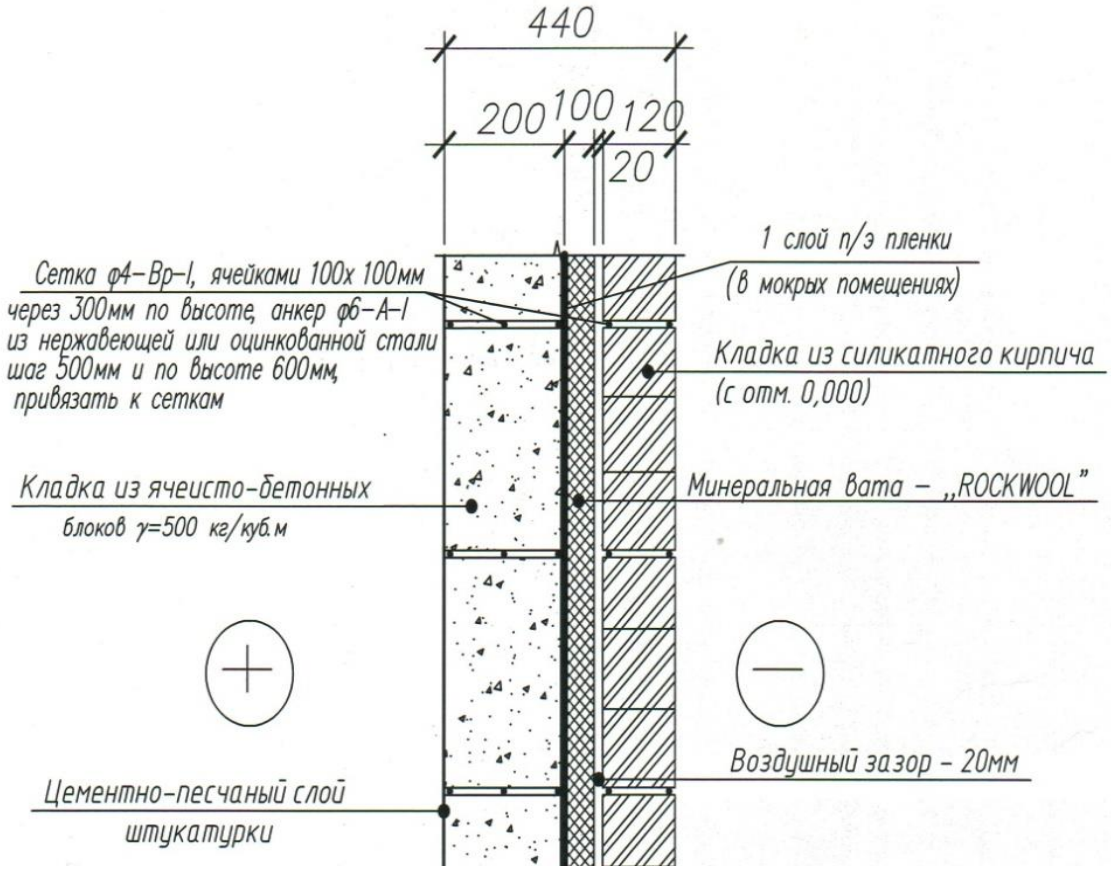


Рисунок 1 – Тепловизионная съемка монолитного дома с конструктивным решением №1
Максимальная температура +0,00°С
Минимальная температура -11,4°С
Температура поверхности-6,5°С

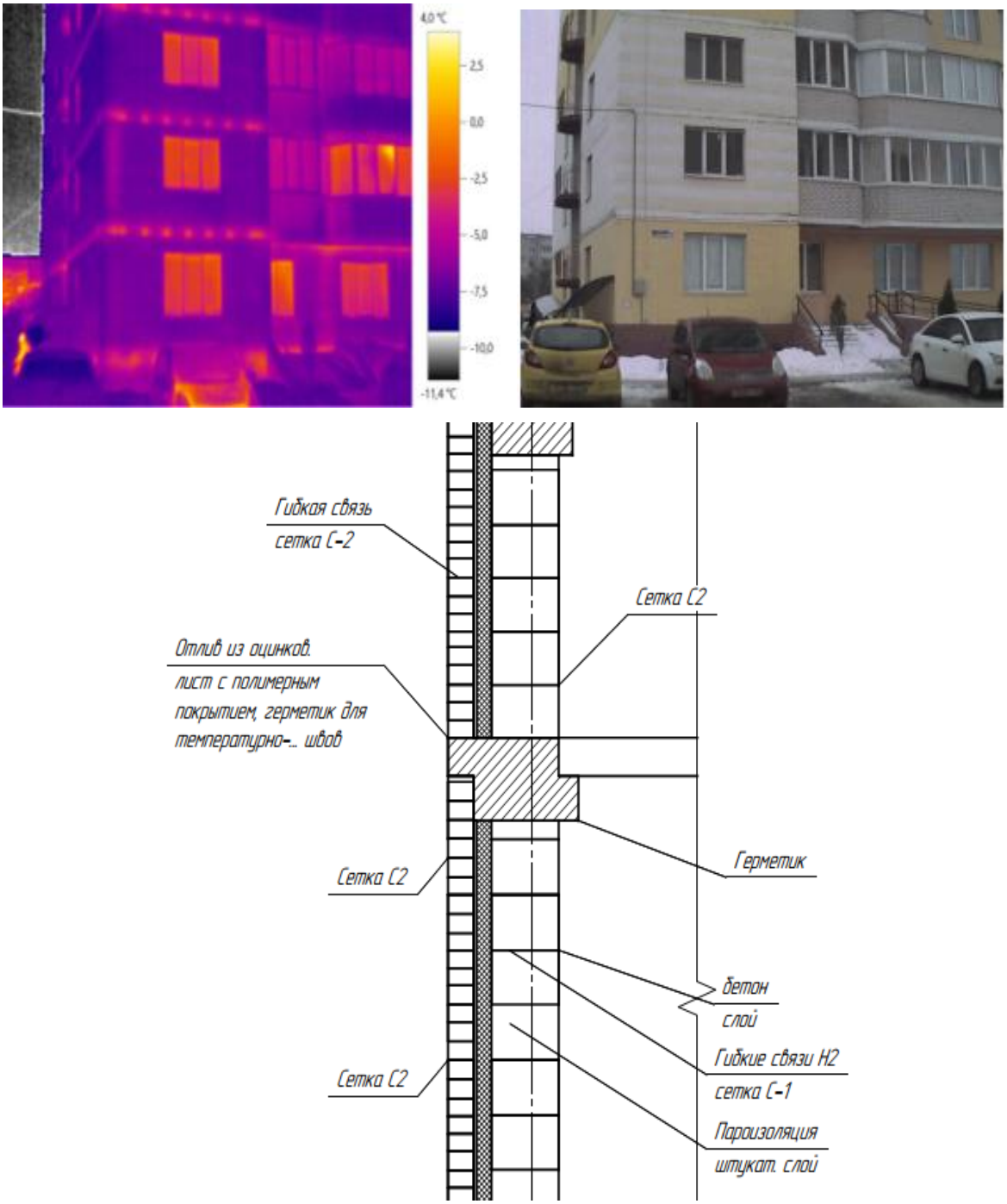
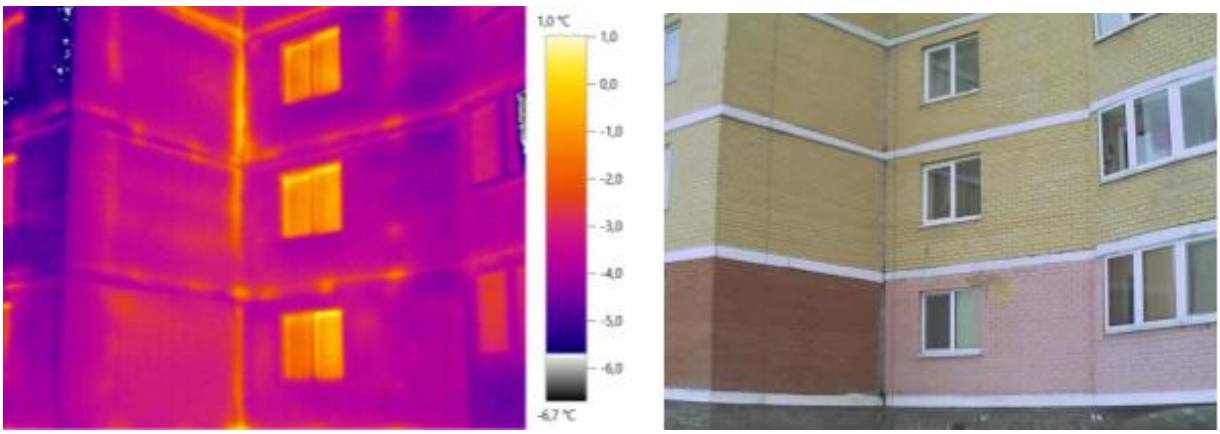


Рисунок 2– Тепловизионная съемка монолитного дома с конструктивным решением №2
Максимальная температура +0,00°С
Минимальная температура -11,4°С
Температура поверхности -7,5°С

Инструментальное обследование ограждающих конструкций зданий выполнялось для выявления неплотностей и мест с пониженным термическим сопротивлением. На основании данных съемки можно будет реализовать комплекс мероприятий или отдельные узконаправленные проекты, позволяющие повысить теплозащиту зданий.



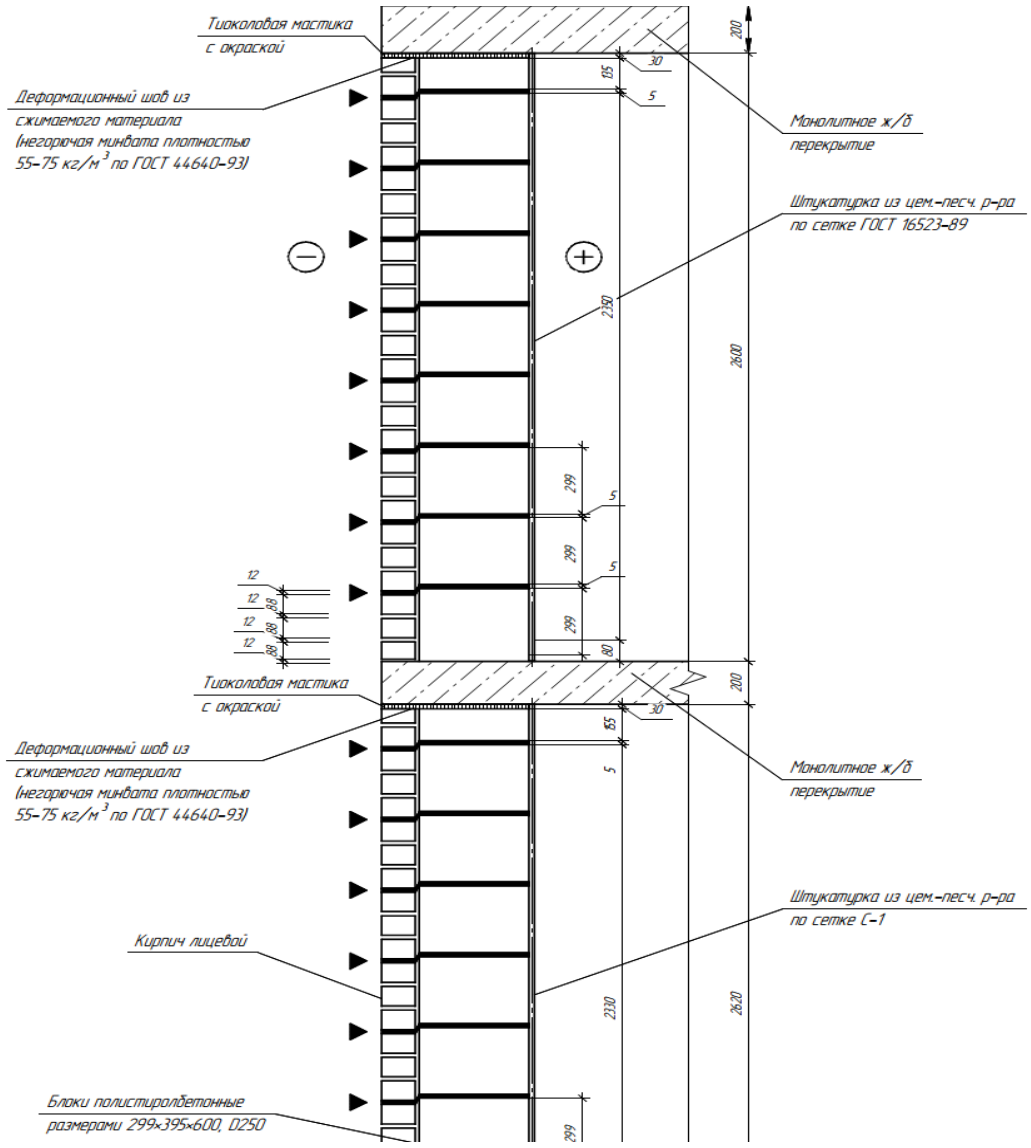


Рисунок 3 – Тепловизионная съемка монолитного дома с конструктивным решением №3
Максимальная температура -+1,00°С
Минимальная температура -11,4°С
Температура поверхности -3,5°С

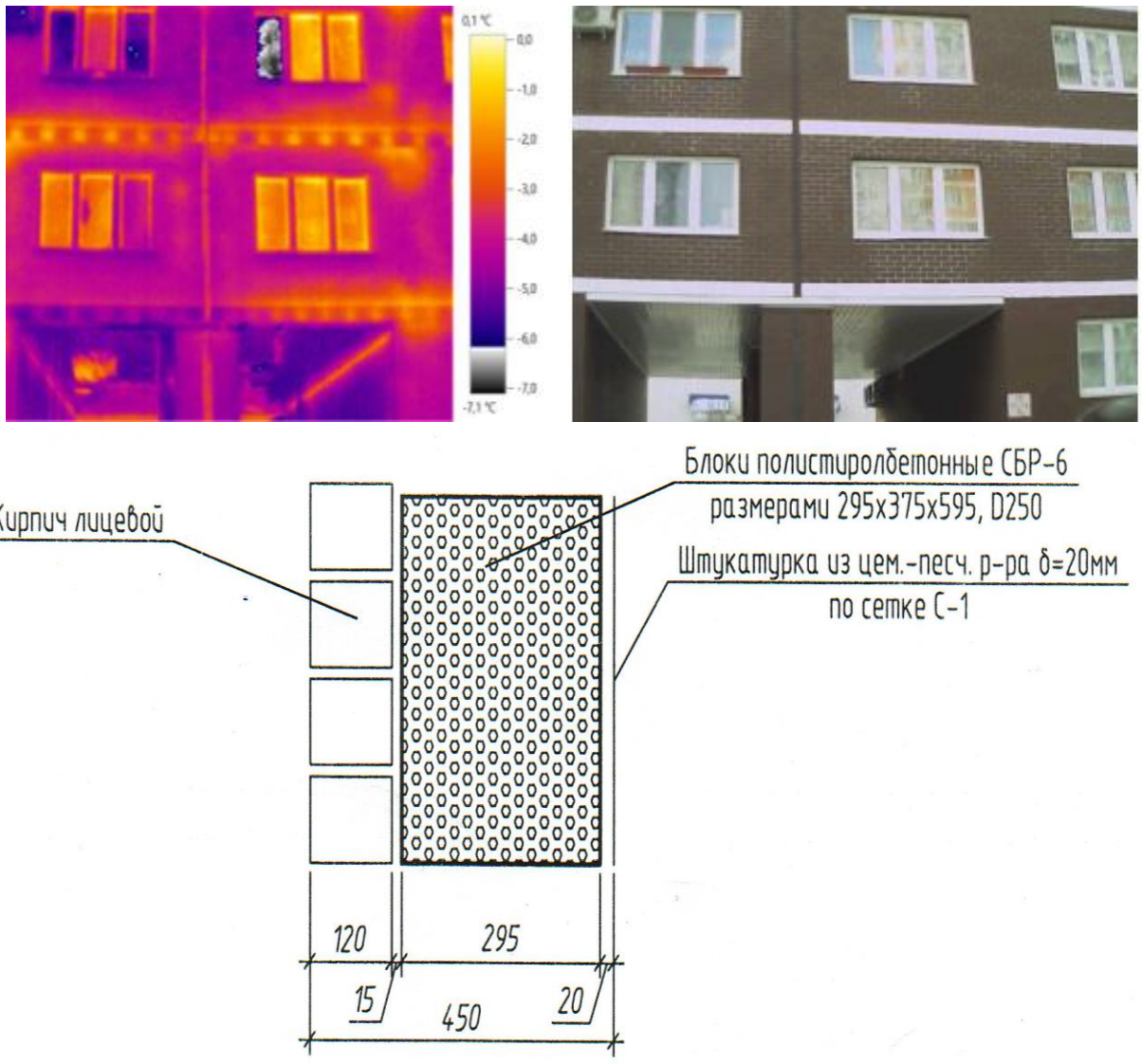


Рисунок 4 – Тепловизионная съемка монолитного дома с конструктивным решением №4
Максимальная температура +0,1°С
Минимальная температура -11,4°С
Температура поверхности-3,5°С

На всех рисунках видны теплопотери, возникающие вследствие плохой герметизации швов и стыков оконных проемов, а также не плотного закрытия створов окон. «Точечное свечение» в плитах перекрытия говорит о том, что в конструкции была выполнена перфорация для устранения «мостиков холода». Для снижения тепловых потерь через мостики холода в фасадных решениях с отделкой кирпичом в плитах перекрытий устраивают по внешнему периметру перфорацию из теплоизоляционных вкладышей. Размер вкладышей и расстояний между ними зависит от прилагаемой нагрузки и определяется расчетом плиты. В качестве вкладышей можно применять минераловатные плиты (плотностью 90-145 кг/м^3) или ограниченно пенополистирол из условий пожарной безопасности (ГОСТ 15588-86 плотностью 25-35 кг/м^3). Вкладыши устанавливают в арматурный каркас перед бетонированием (в крайнем случае, в организованные проемы после изъятия опалубки).

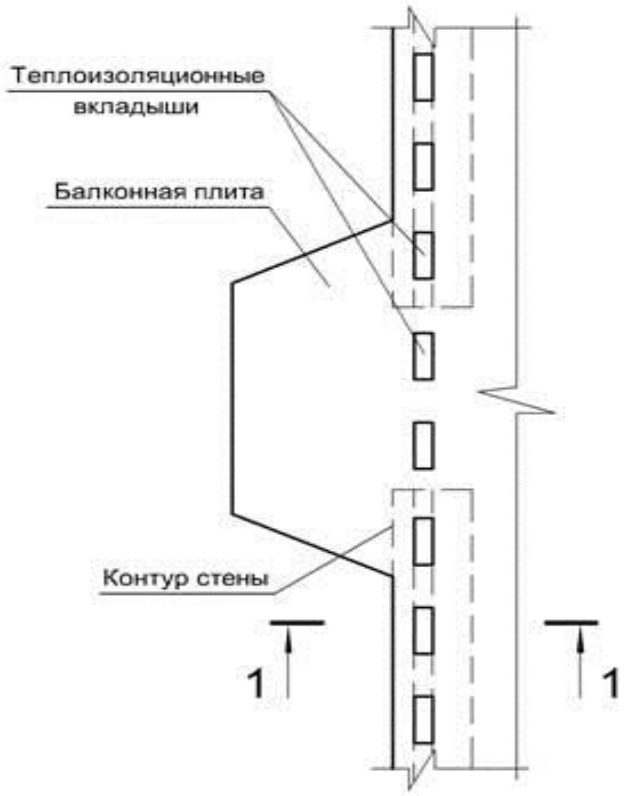


Рисунок 5 – Перфорация плит перекрытия для устранения «мостиков холода»

Заключение

В результате тепловизионного обследования многоэтажных зданий с монолитным каркасом и с различным решением ограждающих конструкций выявлены основные причины потерь тепловой энергии через оболочку зданий. Установлено, что часть тепловой энергии уходит через монолитные плиты перекрытий, которые являются мостиками холода, несмотря на выполнение перфорации по контуру плиты.

Список литературы

1. Федеральный закон № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

2. Постановление Правительства №18 от 25.01.2011 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов».

3. Плотников В.В. Современные конструкционные, теплоизоляционные и отделочные материалы для стен энергоэффективных зданий. – Брянск: БГИТА, 2013. – 168 с.

4. Плотников В.В., Ботаговский М.В. Современные технологии теплозащиты зданий. – Брянск: БГИТА, 2013. –164 с.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ В Г.СУРАЖ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Плотников В.В., Козлов А.В. *(БГИТУ, г.Брянск, Россия)*

В данной статье приведены результаты исследования энергоэффективности многоквартирных жилых домов старой застройки с наружными однослойными стенами из сплошной кирпичной кладки толщиной 51см в г.Сураж Брянской области. Установлено, что эти дома относятся к низкому классу энергосбережения и требуют реконструкции при соответствующем экономическом обосновании. Разработан алгоритм формирования комплексной программы повышения энергоэффективности жилых многоквартирных домов в г.Сураж и кратко представлены основные работы, которые необходимо осуществить на каждом этапе разработки стратегической программы.

Одной из основных проблем строительного и жилищно-коммунального комплекса нашей страны в настоящее время является обеспечение энергоресурсосбережения при строительстве и эксплуатации зданий. Несмотря на определенные успехи в развитии энергосберегающих технологий проблема ресурсосбережения остается злободневной для современного строительного комплекса, особенно при строительстве и эксплуатации жилых зданий в малых городах России. С учетом сложившихся традиций, в России многоэтажные дома с кирпичными несущими стенами преобладают в городской застройке многих малых городов. Например, в г. Сураж Брянской области такие дома составляют более половины от общего количества многоэтажных жилых домов. Известно, что кирпичные дома старой застройки с наружными однослойными стенами из сплошной кирпичной кладки толщиной 51-64 см потребляют в 2-3 раза больше энергии при эксплуатации, чем требуют современные нормы [1,2,3]. Существенное снижение нерационального потребления энергии в жилом фонде малого города может быть достигнуто только при применении комплексного подхода по доведению энергетического состояния жилых зданий до современных требований. Проработка механизмов организационно-технологического обеспечения программ энергосбережения в жилом фонде малых городов Брянской области до настоящего времени не проводилась.

Поэтому исследование теплозащитных характеристик наружных стен различного конструктивного исполнения, определение энергоэффективности жилых зданий различного периода строительства, разработка комплексной программы энергосбережения в жилом фонде является актуальным как для нового строительства, так и для старых зданий на стадии разработки и реализации проектов их капитального ремонта и реконструкции.

Повышение энергоэффективности жилых домов должно включать в себя мероприятия по экономии всех видов ресурсов: электроэнергии, тепла, горячей и холодной воды, газа и др. С учетом того, что наибольшая часть потребляемых ресурсов связана с отоплением зданий, предлагаемая методика затрагивает

больше вопросов экономии тепловой энергии и опирается на мониторинг энергетических параметров кирпичных зданий разных лет постройки в г.Сураж.

Концепция энергосбережения при эксплуатации многоквартирных зданий должна базироваться на системном подходе к управлению техническим и энергетическим состоянием домов и реализации стратегии непосредственно для города Сураж с учетом его градостроительных особенностей и традиций. Стратегия развития технологий строительства и эксплуатации многоквартирных зданий должна определять, в первую очередь, следующие приоритетные задачи:

1. Переход к современным энергосберегающим архитектурно-строительным решениям;

2. Содействие внедрению инновационных ресурсосберегающих технологий возведения, эксплуатации и реконструкции многоквартирных домов;

3. Внедрение новых ресурсосберегающих систем жизнеобеспечения.

Алгоритм формирования комплексной программы повышения энергоэффективности жилых многоквартирных домов представлен на рисунке 1.

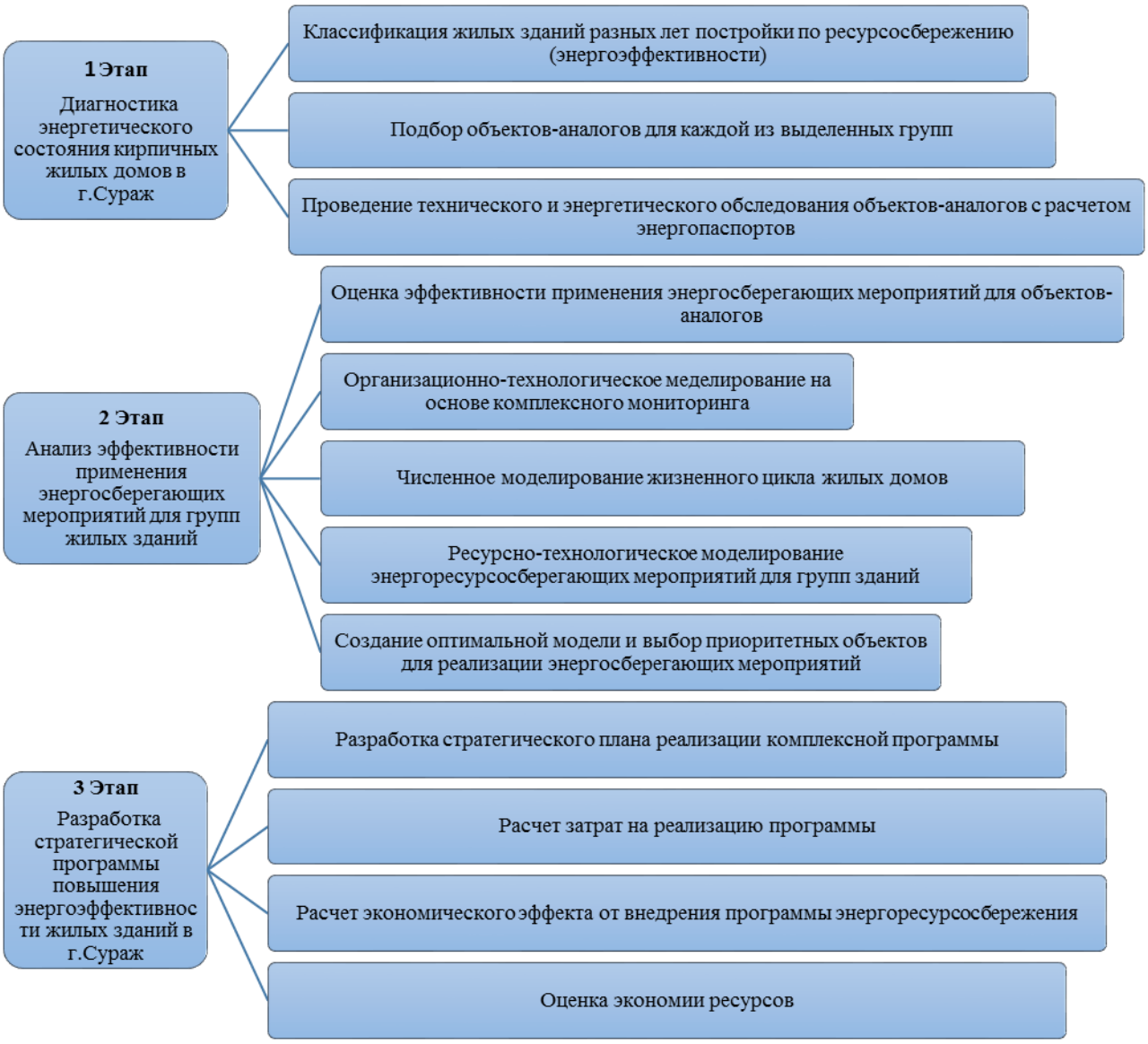


Рисунок 1 – Алгоритм формирования комплексной программы повышения энергоэффективности многоквартирных жилых домов в г.Сураж

Рассмотрим кратко основные работы, которые необходимо осуществить на каждом этапе разработки стратегической программы. На первом этапе необходимо провести инвентаризацию существующих многоквартирных жилых домов в г.Сураж и создать электронную базу данных. Затем необходимо осуществить классификацию многоквартирных жилых домов в г.Сураж, учитывающую период постройки, конструктивное решение наружных стен, этажность, энергоэффективность. Учет этих особенностей необходим для разработки программы приведения жилых домов в соответствие с современными нормативными требованиями.

На первом этапе выполнения экспериментальных исследований были определены технические и энергетические характеристики многоквартирных жилых домов. Данные технического и энергетического обследования занесены в электронную базу данных многоквартирных жилых домов в г.Сураж.

На втором этапе был определен тепловой баланс всех зданий при эксплуатации их в течение 2013-2016 гг. Ниже, в качестве примера приведены результаты исследования кирпичных 2-х этажных многоквартирных домов в г.Сураж, которые преобладают в городской застройке. В качестве дома-аналога взят дом 1973 года постройки по адресу: г.Сураж, ул.Красноармейская, д.8. Размеры дома в плане: длина – 39,7 м; ширина – 12,5 м (рисунок 2).

Рисунок 2 – Общий вид дома-аналога

Данные по потреблению тепловой энергии домом- аналогом в течение 2014- 2016 гг. приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные по потреблению тепловой энергии в Гкал домом- аналогом в течение 2014, 2015 и 2016 гг

Год	Янв	Фев	Март	Апрель	Май-сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Всего за год
2014	23,45	23,76	14,49	11,23	0	13,22	17,75	21,76	125,66
2015	25,10	20,28	14,10	11,46	0	13,38	8,79	15,51	108,62
2016	31,77	21,74	16,65	8,08	0	9,37	18,43	21,89	127,93

Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий $q_{от}^{тр}$ определяется по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» в зависимости от этажности здания и площади здания: для многоквартирных жилых зданий этажностью 2 этажа $q_{от}^{тр}$= 0,414 Вт/(м^3·°С).

Полученная расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период 2016 года составила величину 0,64 Вт/(м^3·°С). Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого равна [(0,414-0,64)/0,414]·100 = 54,58%. Следовательно, класс энергетической эффективности здания в соответствии со СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» – Е (низкий) и требуется реконструкция здания при соответствующем экономическом обосновании.

Для каждого месяца отопительного сезона по годам был проведен анализ затрат тепловой энергии в зависимости от средней температуры. Как пример, на рисунках 3 и 4 приведены затраты тепловой энергии жилым домом за январь и март соответственно с 2013 по 2016 гг.

Анализ потребления тепловой энергии жилыми домами по месяцам показал, что наряду с определяющим влиянием среднемесячной температуры, определенную роль играют и другие факторы, связанные с организаций эксплуатации жилых домов.

При разработке проекта реконструкции жилых многоквартирных домов необходимо осуществлять системный подход, учитывающий не только внедрение инновационных технических решений, но и применение прогрессивных систем управления, в том числе и автоматизированных, эксплуатацией зданий [4, 5, 6].

Решения о применении энергоэффективных решений должно учитывать прогноз жизненного цикла здания с учетом нормативного срока его службы.

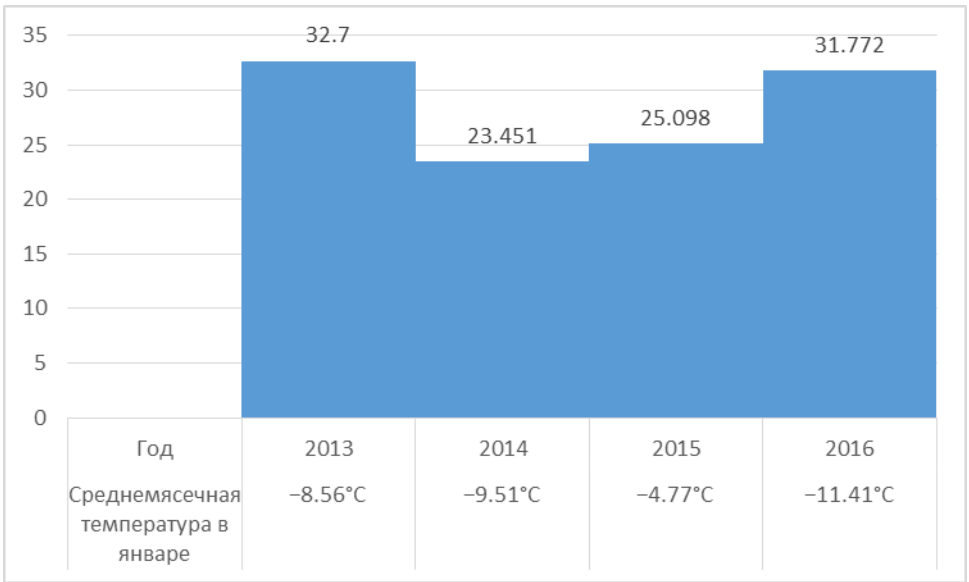


Рисунок 3 – Статистический анализ потребления тепловой энергии в Гкал жилым домом-аналогом за январь (2013-2016 гг)

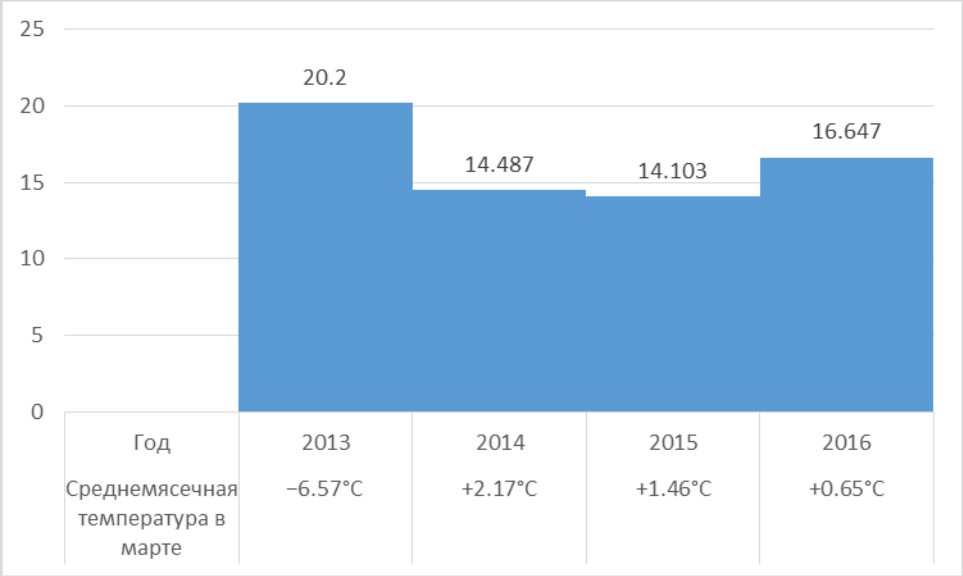


Рисунок 4 – Статистический анализ потребления тепловой энергии в Гкал жилым домом-аналогом за март (2013-2016 гг).

Основными факторами, обуславливающими приоритетность проведения энергосберегающих мероприятий являются: класс здания по энергоресурсосбережению; физический износ и техническое состояние; экономическая целесообразность; социальная значимость. Экономическое обоснование при принятии решений об использовании энергосберегающего мероприятия для рыночной экономики является обязательным. Основным критерием реализации мероприятия по энергоресурсосбережению является окупаемость.

Заключение

1. Разработан алгоритм формирования комплексной программы повышения энергоэффективности жилых многоквартирных домов в г.Сураже, предусматривающий 3 этапа: диагностику энергетического состояния многоквартирных жилых домов в г.Сураж (1 этап), анализ эффективности применения энергосберегающих мероприятий для групп жилых зданий (2 этап), разработку стратегической программы повышения энергоэффективности жилых зданий в г.Сураж (3 этап).

2. Полученные расчетные удельные характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию многоквартирных жилых зданий за отопительный период 2013-2016 гг позволяют отнести эти здания к классу энергетической эффективности в соответствии со СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» Е (низкому), что требует разработки проектов реконструкции здания при соответствующем экономическом обосновании.

Список литературы

1. Плотников В.В. Современные конструкционные, теплоизоляционные и отделочные материалы для стен энергоэффективных зданий. – Брянск: БГИТА, 2013. – 168 с.

2. Плотников В.В., М.В. Ботаговский Современные технологии теплозащиты зданий. – Брянск: БГИТА, 2013. –164 с.

3. Плотников В.В., Ботаговский М.В. Инновационные ограждающие конструкции и материалы для реализации ресурсоэнергоэффективного строительства // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2015.–№ 4 (12).–С.35-44.

4. Плотникова С.В. Экологические и архитектурные аспекты использования ограждающих конструкций с вакуумированной прослойкой и изменяющимися теплофизическими свойствами / Проблемы инновационного биосферно-совместимого социально-экономического развития в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексах: материалы 3-й Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2013. –С. 107-109.

5. Плотников В.В., Ботаговский М.В. Инновационные ограждающие конструкции и материалы для реализации ресурсоэнергоэффективного строительства // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2015.–№ 4 (12).–С.35-44.

6. Плотникова С.В., Сканцева А.С., Биндус Т.В., Шехматова А.В. О проблеме устройства ограждающих конструкций в многоэтажных каркасных зданиях для обеспечения их энергетической и экологической безопасности / Строительство – 2016: Материалы II Брянского межд. инновац. форума (Брянск, 1 декабря 2016 г.), Т 2. – Брянск: БГИТУ, 2016. – С.107-111.

ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ С УПРАВЛЯМЫМИ И ИЗМЕНЯЮЩИМИСЯ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

Плотников В.В., Никишина А.В. *(БГИТУ, г.Брянск, Россия)*

В статье приведены и обоснованы новые подходы по созданию ограждающих конструкций для интеллектуальных зданий, способных изменять свои свойства в зависимости от параметров окружающей среды. Рассмотрены инновационные решения как глугих (стен), так и светопрозрачных ограждающих конструкций и материалов для использования при возведении «умных» пассивных и активных биосферно-совместимых зданий.

Для интеллектуальных зданий, в которых управление параметрами микроклимата, системами жизнеобеспечения осуществляется в автоматизированном режиме, необходимо вести разработку и ограждающих конструкций, способных изменять свои свойства в зависимости от параметров окружающей среды. температуры, влажности, скорости ветра, запыленности и т.д. Ведь не может интеллектуальное здание все время, независимо от летнего или зимнего сезона, находится в одной «одежде» круглый год. С учетом того, что интеллектуальные здания, как правило, являются не только энергоэффективными, но и пассивными (с нулевым потреблением традиционной энергии) и активными (сами вырабатывающие энергию и передающие ее в общую энергетическую си-

стему города), ограждающие конструкции также должны изменять свои свойства, особенно теплофизические свойства, и благоприятно влиять на здоровье человека. Меняется представление о прозрачных и непрозрачных ограждающих конструкциях. Например, бетон, который всегда отождествляли с плотным и прочным непрозрачным материалом, сегодня может стать прозрачным при сохранении своих прочностных свойств. А светопрозрачные ограждающие конструкции из стекла со специальными селективными покрытиями могут менять свой цвет и становится абсолютно черным телом при воздействии электрического сигнала. Кроме того, ограждающие конструкции зданий, особенно при плотной застройке городов многоэтажными высотными домами, имеют огромную суммарную площадь и оказывают влияние на ряд процессов, происходящих в городской среде. И городская среда, как и природная среда, также оказывает существенное влияние на ограждающие конструкции зданий. Например, вентилируемы фасады зданий, как функционирующая система, способны накапливать вредные вещества, находящиеся в воздушной среде города, и снова их «поставлять» на городские улицы при определенных воздушных потоках.

Самоочичающиеся ограждающие конструкции. В настоящее время во многих зарубежных странах ведутся разработки по использованию гетерогенного фотокатализа для решения экологических проблем, характерных для больших городов. В качестве фотокатализаторов используются полупроводниковые оксиды или сульфиды (TiO_2, ZnO, CdS и др.), полупроводниковые оксиды с нанесенными металлами (Pt/TiO_2, $Rh/SrTiO_3$) и полупроводниковые дисперсии с нанесенными оксидами (RuO_2/TiO_2). Наибольшее распространение в качестве фотокатализатора в силу относительной дешевизны и высокой эффективности получил диоксид титана. Амфотерный оксид титана существует в виде нескольких модификаций: природные кристаллы с тетрагональной (анатаз, рутил) и ромбической сингонией (брукит), а также искусственные модификации с ромбической IV и гексагональной V сингониями. Фотокаталитические свойства диоксида титана в анатазной фазе применялись для создания различных материалов с середины 1990-х гг. [1]. Изначально диоксид титана применялся в качестве белого пигмента в лакокрасочной промышленности, позволяющего не только получать покрытия различной цветовой гаммы, но и значительно улучшать их свойства. Затем на поверхностях, обработанных диоксидом титана, были обнаружены явления самоочищения, т. н. «эффект лотоса» [1,4,5], обусловленные их высокой гидрофобностью. В настоящее время исследуются возможности применения диоксида титана для разложения органических и неорганических веществ на поверхности материалов, так называемого процесса фотоокисления.

Самоочищение в сочетании с фотокаталитическим действием TiO_2 делает его идеальной добавкой в строительные материалы в суровых городских условиях. В зависимости от применения TiO_2 может использоваться в виде покрытий, добавки в бетоны, гипс или краски. TiO_2 может быть использован для поверхностей элементов мощения или фасадов зданий, общественных туалетов, подпорных стен, тоннелей. При применении TiO_2 в белых цементах поверхность здания остается яркой в течение длительного периода времени.

Применение TiO_2 в бетоне направлено на достижение двух основных эффектов — самоочищение от грязи и очистки атмосферы за счет окисления оксидов азота (NO_x).

Вакуумная теплоизоляция. Известно, что теплопроводность различных материалов может быть значительно снижена при помещении их в вакуум. Для обеспечения высокого термического сопротивления ограждающих конструкций можно использовать полые вакуумные изоляционные панели. В пространстве между стенками панели создается высокий вакуум, при этом перенос тепла, обусловленный конвекцией и теплопроводностью воздуха, практически исключается. За счет применения ряда технических решений толщину стенок панели площадью 1 $м^2$ можно снизить до 0,2 мм.

На сегодня вакуумная теплоизоляция – самая эффективная, но самая дорогая и сложная изоляция. Она может быть представлена в виде прямоугольных панелей стандартного размера, обтянутых фольгой и имеющих внутри себя вакуумное пространство. У вакуумной изоляции есть один недостаток, из-за которого не возможно использование на строительной площадке как отдельную панель этим недостатком может являться даже маленькая царапина, которая позволяет воздуху проникать в пластины, тем самым резко уменьшая их теплоизоляционные свойства. Риска разгерметизации можно избежать, если использовать данные панели в заводских условиях для производства фасадных элементов, или сэндвич-панелей (рисунок 1).

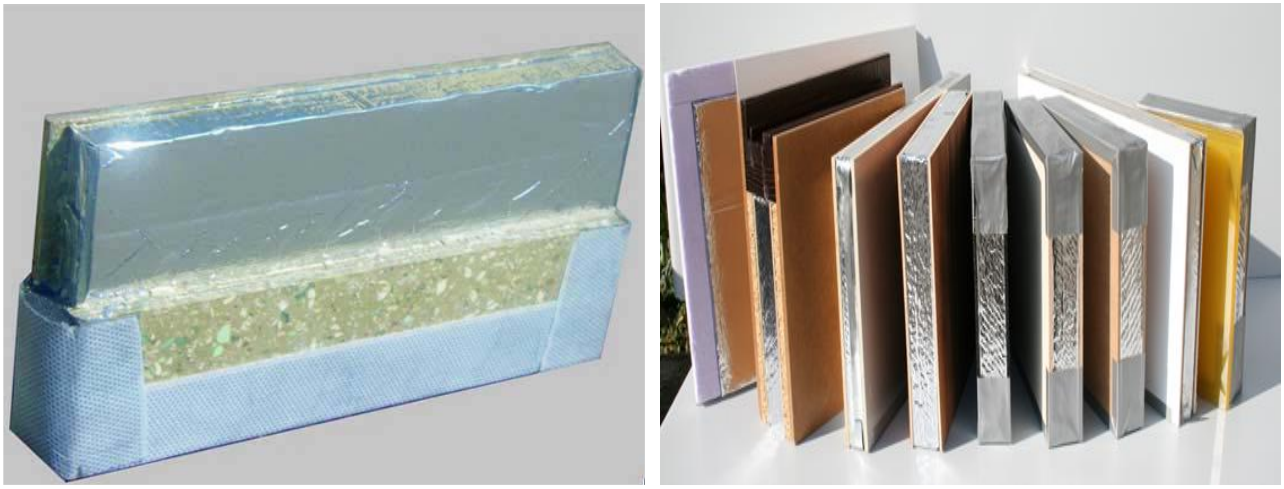


Рисунок 1 – Вакуумированные панели и железобетонная панель с вакуумированным пакетом

В настоящее время нами разрабатываются ограждающие конструкции, имеющие герметичную полость, в которой при отрицательных температурах наружного воздуха по сигналу датчика с помощью вакуумного насоса создается разряженное до нужной степени пространство. При этом термическое сопротивление ограждающей конструкции может возрастать в несколько раз.

Прозрачная теплоизоляция (ПТ), как новый инновационный продукт, относится к классу теплоизоляционных материалов, свободно пропускающих солнечный свет. Дома с такой системой теплоизоляции могут эффективно использовать энергию солнца для отопления. Такой способ утепления фасадов

зданий позволяет, во-первых, минимизировать тепловые потери и, во-вторых, получать энергию для отопления помещений, абсорбируя и накапливая энергию солнечного света. Понятие ПТ включает в себя обширную группу светопрозрачных материалов, таких как акриловую пену, капиллярное стекло, сотовый поликарбонат и т.д. (рисунок 4). Кроме прозрачности ПТ имеют пористую или трубчатую структуру: они примерно на 95% состоят из воздуха, благодаря чему и обладают великолепной теплоизоляцией. В ПТ практически отсутствует конвекция воздуха из-за очень мелкого размера пор. Слой такого материала толщиной 30 мм в 3 раза лучше сохраняет тепло, чем толстая кирпичная стена толщиной 640 мм традиционного российского дома.

Пассивное использование солнечной энергии при применении ПТ происходит в несколько этапов. Прозрачный верхний слой термоизоляционного материала пропускает солнечный свет к внутреннему слою световодных трубок. Слой этот можно представить себе в виде множества связанных вместе прозрачных соломинок, с помощью которых свет попадает на чёрный абсорбирующий слой, где он и преобразуется в тепло, которое в свою очередь накапливается в стене. Благодаря горизонтальному расположению световодов, зимнее солнце, которое не поднимается высоко над горизонтом, беспрепятственно проникает к абсорбирующему слою. И наоборот: солнце летом отражается от поверхностного слоя и капилляров, не доходя до стен дома, что и препятствует нежелательному нагреву помещений в теплое время года. По данным производителей, на южных фасадах зданий, оборудованных прозрачной теплоизоляцией, можно получать до 120 кВт·ч с квадратного метра поверхности за отопительный сезон.

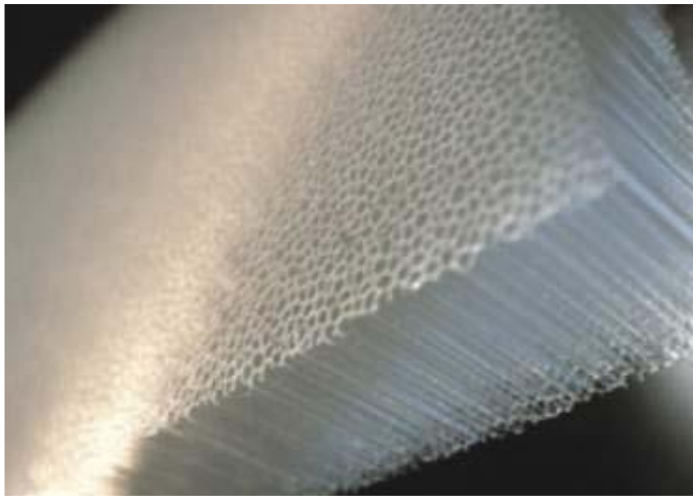
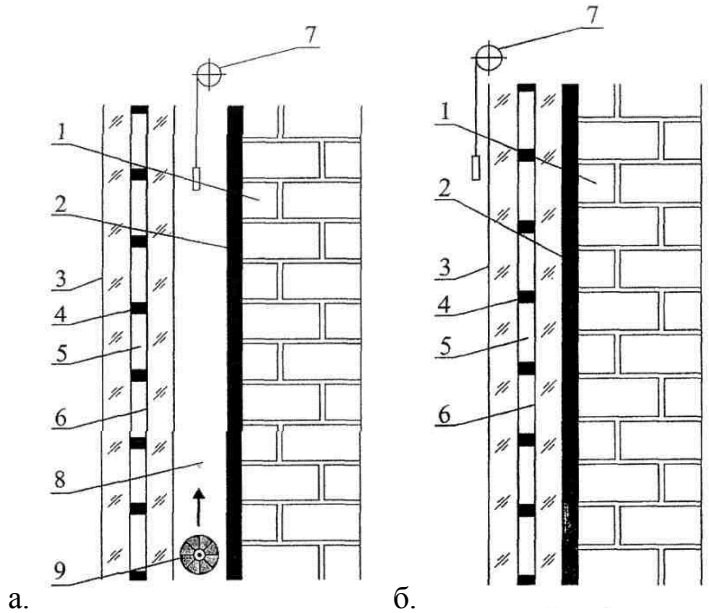


Рисунок 2 – Внешний вид прозрачной теплоизоляции

Использовать в строительстве ПТ можно двояким образом. При первом варианте, который ученые считают наиболее перспективным, прозрачная теплоизоляция размещается перед массивной стеной из бетона или иного тяжелого материала, наружная сторона которой окрашивается в черный цвет и которая играет роль накопителя тепловой энергии. Солнечное излучение проникает сквозь ПТИ и на черной поверхности стены преобразуется в тепловую энергию.

Стена, в свою очередь, постепенно отдает тепло внутрь здания. Таким образом, стены дома больше берут тепла от солнца, чем отдают его наружу, то есть дом как бы отапливается стенами. В теплый период такая система отопления регулируется следующим образом. Между наружным стеклом и ПТИ размещается затеняющее устройство, которое регулируется автоматическими датчиками, и которое опускается при высокой уличной температуре, обеспечивая оптимальный поток энергии и максимальный комфорт в здании. Как уже показала практика, температура внутренней поверхности стены с прозрачной теплоизоляцией в среднем за зимний сезон на 2°С выше, чем стены с непрозрачным утеплением, что обеспечивает оптимальные условия теплового комфорта для жителей.



а. б.

Рисунок 3 – Общая схема конструкции солнечного фасада с вакуумированным стеклопакетом (а) и схема конструкции солнечного фасада с воздушным зазором между стеной и вакуумированным стеклопакетом (б)

Солнечный фасад с вакуумированным стеклопакетом [2]. Такой фасад содержит стену 1 здания, поглощающую поверхность 2 с коэффициентом поглощения 0,95 и излучательной способностью 0,1, вакуумированный стеклопакет 3 с внешней стороны стены, состоящий из двух листов стекла, дистанция между которыми поддерживается при помощи стеклокерамических фиксаторов 4. В вакуумном зазоре 5 воздух откачан до давления 10" -10 мм рт.ст., на внутреннюю поверхность 6 стекла нанесено селективное покрытие с излучательной способностью 0,1. В конструкции солнечного фасада предусмотрена штора на роликах (или жалюзи) 7, предотвращающая перегрев стены и помещения в летний период и способствующая сохранению тепла в ночное время. В солнечном фасаде, показанном на рисунке 3, между поглощающей поверхностью 2 и вакуумированным стеклопакетом 3 имеется воздушный зазор 8. Теплосъем внутрь помещения осуществляется за счет циркуляции воздуха при помощи вентилятора 9. Солнечный фасад работает следующим образом. Солнечное излучение приходит на стену 1 с поглощающей поверхностью 2 и нагревает стену. Поглощающая поверхность имеет коэффициент поглощения 0,95 и излучательную способность 0,1. Потери снижаются за счет вакуумированного стеклопакета 3 с

вакуумом $10^{-3}...10^{-4}$ мм рт.ст. и со стеклокерамическими фиксаторами 4, имеющего сопротивление теплопередаче R=0,75-0,77 ($м^2 \cdot К$)/Вт. В вакуумном зазоре 5 конвекция и теплопроводность разреженного газа незначительны, а теплопотери за счет излучения снижаются за счет нанесения на внутреннюю поверхность стекла селективного покрытия с излучательной способностью 0,1. Тепло в помещение поступает за счет теплопроводности стены, конвекции и теплового излучения. Штора на роликах (или жалюзи) 7 предотвращает перегрев стены и помещения в летний период и способствует сохранению тепла в ночное время. В варианте солнечного фасада с воздушным зазором 8 между поглощающей поверхностью и вакуумированным стеклопакетом теплосъем осуществляется за счет циркуляции воздуха при помощи вентилятора 9.

Аэрогели, как перспективный теплоизоляционыый материал, сегодня также вызывают большой интерес. В частности, силикагель – материал на основе кремниевой кислоты, изобретенный еще в 1931 году, практическое применение начинает получать лишь в последние годы. Размер микропор в силикагеле намного меньше длины волны видимого света, и вследствие малого рассеивания образцы толщиной 12 мм на 10% прозрачнее, чем двухслойное остекление. Исходя из технологии производства и для избежания загрязнений аэрогель заключают между двумя стеклами в рамах из различных материалов, то есть, по сути дела, в стеклопакет. Название «аэрогель» произошло от двух латинских слов: aer — воздух и gelatus — замороженный. Поэтому аэрогель часто называют «замороженным дымом», который по внешнему виду действительно напоминает застывший дым. Аэрогель впервые был получен в 1920-1922 гг. в Стенфордском университете из диоксида кремния. Аэрогель представляет собой необычный гель, в котором отсутствует жидкая фаза, полностью замещенная газообразной, вследствие чего вещество обладает рекордно низкой плотностью, всего в полтора раза превосходящей плотность воздуха, и рядом других уникальных качеств: твердостью, прозрачностью, жаропрочностью и т.д. Аэрогель на 99.8% состоит из воздуха. Материал был удостоенн за свои уникальные качества 15 позициями в книге рекордов Гиннеса. Специально для каркасного строительства предлагается материал Spaceloft. Он представляет из себя «сплав» стеклоткани и аэрогеля толщиной 5 и 10 мм, с рекордными показателями теплопроводности 0,015 Вт/мК. Не трудно рассчитать, что 10 мм такой теплоизоляции заменит 42 мм стандартной минеральной ваты.

Строительные блоки с изменяющейся теплопроводностью. Ведутся разработки строительных блоков, обладающих не только свойствами элемента несущей конструкции здания выдерживать нагрузки и оказывать сопротивление передаче тепла сквозь стену, но и обладающих свойствами устройств, предназначенных для изменения теплопроводной способности за счет периодических перепадов температуры воздуха и атмосферного давления, постоянно происходящих в течение времени (рисунки 4 и 5) [3].

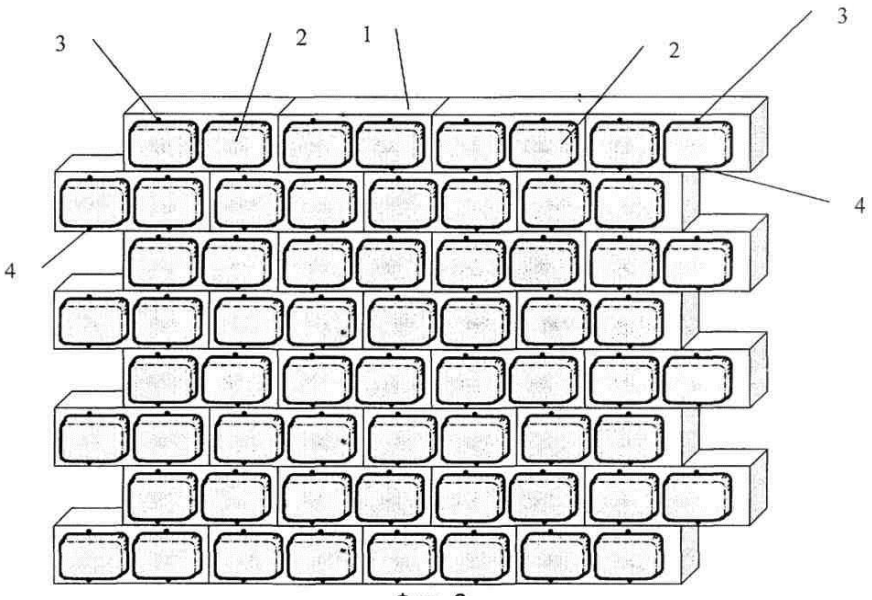


Рисунок 4 – Фрагмент стены, в который уложены строительные блоки с терморегулируемым пневматическим фасадом.

В предлагаемом изобретении используется надувной теплозащитный слой в виде мешка из эластичного герметичного материала, расположенного в полости строительного блока, а в качестве устройства, организующего однонаправленное движение воздуха в мешке, используется однонаправленное клапанное устройство, реагирующее на колебания атмосферного давления и температуры воздуха. Первое однонаправленное клапанное устройство полностью освобождает мешок от воздуха летом, мешок сжимается до упора противоположных стенок, при этом сопротивление передаче тепла лицевого блока уменьшается. Второе однонаправленное клапанное устройство до предела наполняет мешок воздухом зимой, мешок раздувается до наибольшего размера, и соответственно, увеличивается сопротивление теплопередаче у лицевого блока.

Материалы с изменяющимся фазовым состоянием Micronal PCM. Материалы с изменяющимся фазовым состоянием могут поглощать избыточное летнее тепло и обеспечивать таким образом комфортную температуру в помещениях. Это означает, что затраты на кондиционирование воздуха могут быть значительно снижены, а при правильном планировании – и вовсе исключены. Компания H+H Celcon, которая производит изделия из газобетона, впервые включила Micronal PCM – материал с изменяющимся фазовым состоянием от BASF – в состав блоков из вспененного цемента. Это значительно повысило теплоаккумулирующую способность блоков CelBloc Plus, производимых этой компанией. Благодаря пористой структуре, строительные материалы из газобетона обладают прекрасными термоизоляционными, звукоизоляционными и жароупорными свойствами.

Добавка материала с изменяющимся фазовым состоянием Micronal PCM повышает телоаккумулирующую способность вспененного бетона, а, следовательно, и построенных из него зданий. В результате в зданиях, построенных на принципах современных легких конструкций, климат внутри значительно лучше и здоровее.

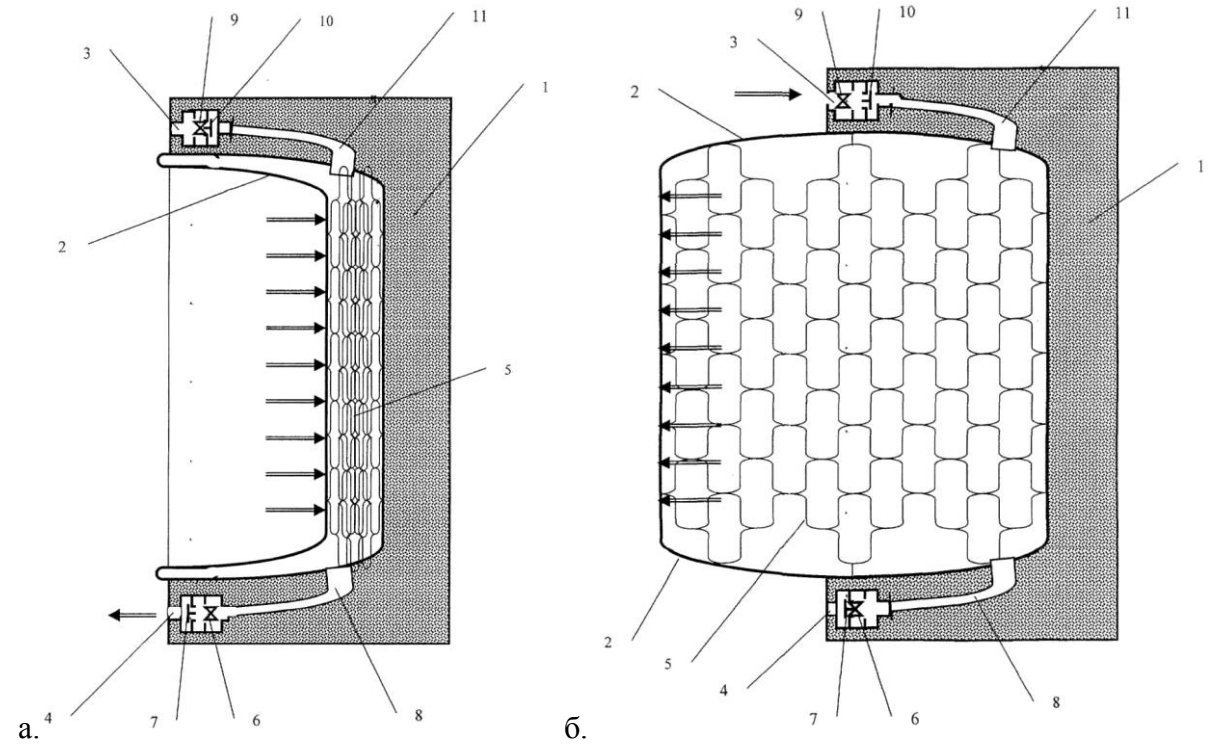


Рисунок 5 – Сечения строительного блока с терморегулируемым пневматическим фасадом в двух крайних положениях, соответственно летнем (а) и зимнем (б) положении:
1 – бетонный слой на основе преимущественно жестких цементных растворов выполнен в виде короба, грани которого образуют полость, разделенную на две части бетонной перегородкой для прочности блока; 2 – герметичные мешки из эластичного и не пропускающего воздух материала; 3 и 4 – выходное и входное отверстия на лицевой поверхности блока; 5 – наполнитель для уменьшения теплопередачи; 6 – механический терморегулятор первой камеры, имеющий настройку на блокировку однонаправленного клапана в запертом состоянии при температуре наружного воздуха выше плюс 10...15°С; 7 – однонаправленный клапан первой камеры, имеющий возможность открытия при пониженном давлении воздуха снаружи блока; 8 – канальное отверстие в наружном слое, соединяющее выпускное отверстие мешка и выходное отверстие (3) на лицевой поверхности блока; 9 – механический терморегулятор второй камеры, имеющий настройку на блокировку однонаправленного клапана в запертом состоянии при температуре наружного воздуха ниже плюс 10...15°С; 10 – однонаправленный клапан второй камеры, имеющий возможность открытия при повышенном давлении воздуха снаружи блока; 11 – канальное отверстие в наружном слое, соединяющее впускное отверстие мешка и входное отверстие (4) на лицевой поверхности блока; 12 – патрубок с вентилем для экстренной подкачки воздухом пневматического фасада.

Micronal PCM компании BASF представляет собой скрытый микроинкапсулированный накопитель тепла, который действует по следующему принципу: микроскопически малые полимерные капсулы, внутри которых находится вещество, содержащее чистый воск, так называемые материалы с изменяющимся фазовым состоянием, вводятся в сухую гипсовую штукатурку во время ее изготовления. Если температура в помещении превышает температуру перехода 26°С, заданную при изготовлении, воск внутри капсул плавится и поглощает излишки тепла. С другой стороны, если температура снижается, воск затвердевает, и капсулы отдают тепло обратно. Разница между дневной и ночной температурой обеспечивает попеременную последовательность плавления и отвердения. Таким образом, Micronal PCM помогает поглощать дневную пиковую температуру.

Солнечная черепица. Черепица Tesla Solar выглядит совершенно не так, как обычные солнечные панели. Привычные темно-синие фотоэлементы остались в прошлом – солнечные панели от Tesla выглядят, как обычная кровельная плитка.

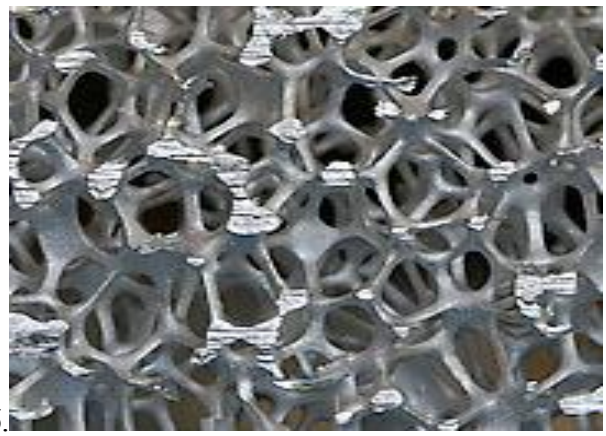
а. б. 

Рисунок 6 – Общий вид солнечной черепицы (а) и структуры пенометалла (пеноникеля) (б)

Пенометаллы. В качестве основы для пенометаллов используют алюминий, медь, магний, свинец, железо, никель и их сплавы. По своим характеристикам вспененные материалы существенно отличаются от своих исходников. Пенометаллы обладают удивительными свойствами: их плотность гораздо меньше, по сравнению с древесиной, а прочность – гораздо выше, пенометаллы прекрасно поглощают ударную энергию. Эти материалы обрабатываются резанием, их можно легко соединять с другими деталями с помощью крепёжных элементов или склеивать с полимерами, фанерой или стеклом. Металлические пенообразные материалы имеют прекрасный внешний вид, украшенный трёхмерным рисунком. Пенометаллы обладают хорошими акустическими характеристиками, демпфирующими свойствами, коррозионной стойкостью, свариваемостью. Прочность изделий из металлопены можно значительно повысить поверхностной обработкой – прокаткой, ковкой, штамповкой. Металлическим пенам присуще и совершенно неожиданное свойство – они не расплавляются даже при температуре плавления исходного металла. Такие материалы, в основном, выдерживают многократные нагревы до значительных температур без изменения свойств. Однако не все пеносистемы проявляют достаточную стойкость при таких испытаниях. Многие сферы использования вспененных металлов являются планируемыми на ближайшее будущее. К ним относится, в основном, строительство – изготовление дверей, перегородок, материалов для покрытия пола, декоративных плит, ограждающих конструкций.

Заключение

1. В настоящее время на строительном рынке появляются новые инновационные материалы и технологии для обеспечения теплозащиты и экологической безопасности интеллектуальных зданий.

2. Для интеллектуальных зданий наряду с применяемыми решениями стен и окон необходимо выполнить ряд исследований по созданию ограждающих конструкций, способных реагировать на параметры окружающей среды и изменять свои теплофизические и другие характеристики и свойства в зависимости от погодных условий, времени года, условий эксплуатации.

Список литературы

1. Самоочищающийся бетон. Экологические аспекты // Молодежный научный форум: Технические и математические науки: электр. сб. ст. по материалам XXIII студ. междунар. заочной науч.-практ. конф. — М.: «МЦНО». — 2015 — № 4(23) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: https://nauchforum.ru/archive/MNF_tech/4(23).pdf.

2. Патент 2382164 Российская Федерация, МПК E 06 B 3/677. Солнечный фасад с вакуумированным пакетом/ Стребков Д.С., Митина И.В.; заявитель и патентообладатель Гос. науч. учрежд. Всерос. науч.-исслед. ин-т электр. сельск. х-ва. – № 2008148711/03; заявл. 11.12.2008. опубл. 20.02.2010, Бюл. – 5с.: ил.

3. Патент 2 303684. Российская Федерация. Строительный блок с терморегулируемым пневматическим фасадом/ Король Е.А., Слесарев М.Ю., Теличенко В.И.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Московский государственный строительный университет. – № 2005139176/03; Заявл. 15.12.2005; опубл. 27.07.2007, Бюл. – 5 с.

4. Плотников, В.В. Современные конструкционные, теплоизоляционные и отделочные материалы для стен энергоэффективных зданий [Текст] / В.В.Плотников. – Брянск: БГИТА, 2013. – 168 с.

5. Плотников, В.В. Современные технологии теплозащиты зданий [Текст] / В.В.Плотников, М.В.Ботаговский. – Брянск: БГИТА, 2013. – 164 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПАНЕЛЬНЫХ ДОМОВ СЕРИИ 90-СБ МЕТОДОМ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ

Плотникова С.В., Пеший М.М. *(БГИТУ, г.Брянск, Россия)*

В статье представлены результаты исследований по распределению температуры на поверхности ограждающих конструкций крупнопанельных многоэтажных домов серии 90-СБ (с учетом стыков стеновых панелей и теплопроводных включений) на основе расчета температурных полей.

Многоэтажные крупнопанельные дома начали строить в Брянске в 90-х годах прошлого столетия. Серия крупнопанельных домов 90-СБ – типовая зональная серия, разработанная для климатических и инженерно-геологических условий г. Брянска и Брянской области (II климатический подрайон), степень долговечности и огнестойкости – II, класс ответственности здания – II.

Типовой проект данной серии характеризуется несущими продольными и поперечными стенами, при шаге поперечных стен 3,0 и 3,6 м., с опиранием панелей перекрытия на стены по контуру. Прочность и устойчивость конструкций обеспечивается работой блок-секции, как пространственной неизменяемой системы, образуемой жесткими вертикальными и горизонтальными диафрагмами, расположенными в трех взаимоперпендикулярных направлениях и соединяемыми между собой в местах их взаимного пересечения. Общий вид панельного дома серии 90-СБ представлен на рисунке 1.

.

Рисунок 1 – Общий вид крупнопанельного жилого дома серии 90-СБ по ул. Медведева в г.Брянске

Наружные стеновые панели запроектированы трехслойными по толщине: наружного слоя – 80 мм, утепляющего 150 мм и внутреннего 120 мм. Общая толщина наружных стеновых панелей – 350 мм. Бетонные слои наружных стеновых панелей соединяются между собой железобетонными шпонками (дискретными связями), образуемыми в процессе формования панелей. Наружные стеновые панели поверху имеют противопожарный барьер в виде гребня. Наружная поверхность гребня и вертикальные боковые грани панелей огрунтованы. Предел огнестойкости наружных стеновых панелей не ниже R90, класс пожарной безопасности К0, что соответствует показаниям для зданий II степени огнестойкости.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стеновых панелей с учетом влияния дискретных связей, стыковых соединений панелей и элементов ограждающих конструкций (внутренних стеновых панелей, лоджий и балконных плит, примыкания оконных и дверных блоков) находилось в пределах от 3,08 до 3,60 $м^2 \cdot ºС/Вт$, что соответствовало требованиям СНиП II-3-79* в климатических условиях г. Брянска ($R_0^{пр} > R_0^{тр}$=3,00 $м^2 \cdot ºС/Вт$) на момент проектирования. Расчетные показатели материалов ограждающих конструкций крупнопанельных домов серии 90-СБ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчетные теплотехнические показатели материалов ограждающих конструкций

Наименование материалов	Плотность в сухом состоянии ρ_0,кг/м^3	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С),
Керамзитобетон (к/б)	1400	0,65
Тяжелый бетон (Т/Б)	2400	1,86
Теплоизоляционные слои и вкладыши из пенополистирола (ПСБ)	40	0,0412 по расчету влажностного режима
Железобетон несущих конструкций (ж/б)	2500	2,04
Цементно – песчаный раствор	1800	0,93
Оконные и дверные заполнения из дерева (Д)	500	0,18
Стеклянные заполнения светопроемов	2500	0,76
Герметики, водозащитные прокладки	1200	0,20
Пористые прокладки заполнений швов оконных (дверных) коробок	40	0,05

Распределение температуры на поверхности исследуемых наружных стен (с учетом стыков стеновых панелей и теплопроводных включений) получено на основе расчета температурных полей.

Расчетные параметры воздуха (Т, °С): температура внутреннего воздуха, $t_в$ = 20 °С; температура наружного воздуха, $t_н$= – 26 °С. Расчетные значения коэффициентов теплоотдачи поверхностей ограждающих конструкций (α, Вт/м^2 ^{0}С): внутренней по глади, $\alpha_в$=8,7; внутренней в углах, $\alpha_{в.у.}$=8,0 (уменьшение $a_в$ за счет снижения конвективной и лучистой составляющих теплового потока); наружной по глади, $\alpha_н$=23; наружной во внутренних углах $\alpha_{н.у}$ =1 2 (уменьшение $\alpha_н$ за счет снижения скорости ветра). Минимальная температура на внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных заполнений окон, балконных дверей) должна быть выше температуры точки росы внутреннего воздуха, $t_Р$ = 10,7°С при температуре воздух $t_в^р$ = 20°С и расчетной относительной влажности воздуха $\varphi_в^р$ = 55%.

Расчетные теплофизические показатели материалов, ограждающих конструкций приведены в таблице 2. Распределение температуры на поверхности наружных стен, определенное по данным расчета температурных полей, представлено на рисунок 2 ÷4. Минимальные температуры на внутренней поверхности наружных стен в зоне расположения теплопроводных включений приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Минимальные температуры на внутренней поверхности наружных стен здания ($t_в$ = 20°С, $t_н$ = – 26°С)

№ п/п	Наименование соединения ограждающих конструкций	Минимальная температура на внутренней поверхности стены τ в. мин., ^{o}С	№ рисунков
1.	Против центра дискретной связи	17,7	Рисунок 2,а
2.	Вертикальный стык панелей	16,8	Рисунок 3
6.	Горизонтальный стык	17,3	Рисунок 2,б

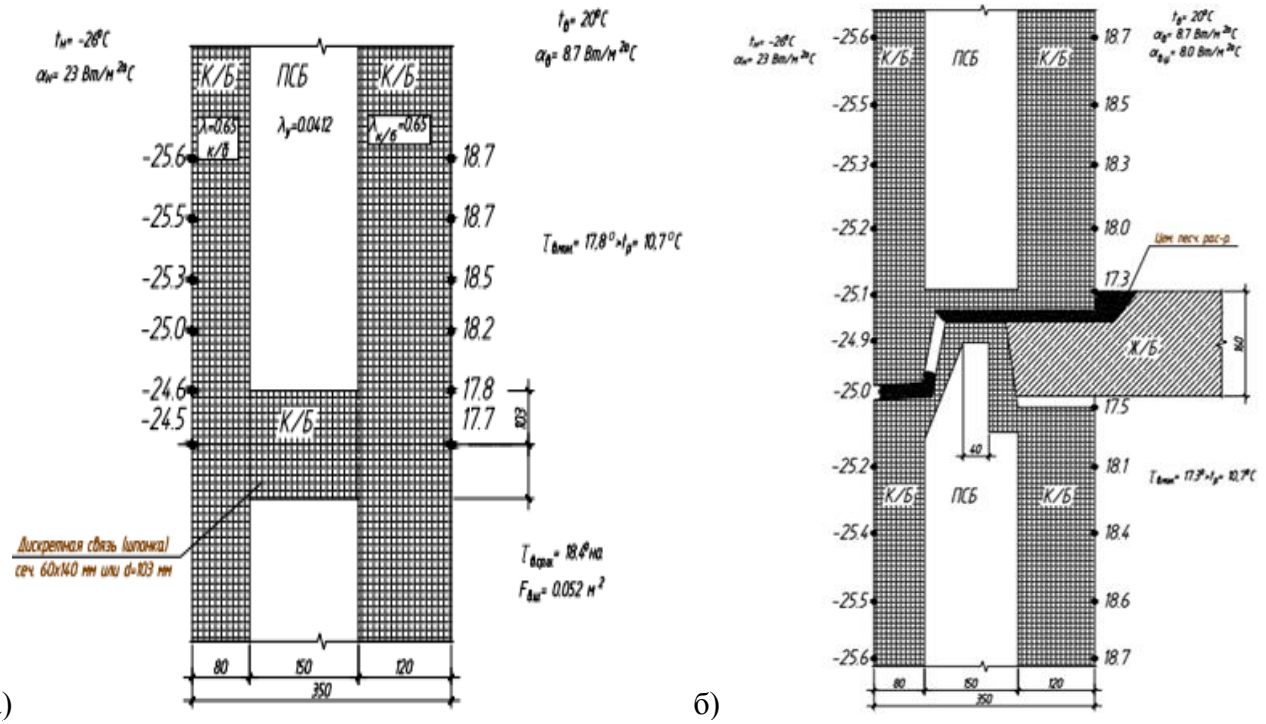


Рисунок 2 – Распределение температуры на поверхности панели в зоне расположения дискретной связи и в зоне горизонтального стыка

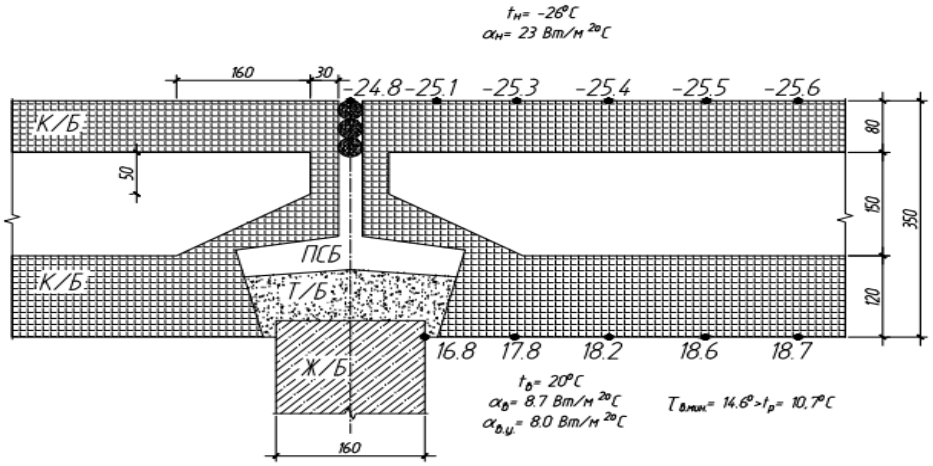


Рисунок 3 – Распределение температуры на поверхности ограждающей констукции в зоне вертикального стыка

Из данных таблицы 2 видно, что минимальные температуры на внутренней поверхности наружных стен в местах теплопроводных включений выше температуры точки росы внутреннего воздуха ($\tau_{в.мин.} > t_Р = 10{,}7°C$). Следовательно, конструкции наружных стен по допустимой минимальной температуре на внутренней поверхности удовлетворяют нормативным требованиям.

В процессе эксплуатации крупнопанельных жилых домов немало жалоб поступало от жильцов о проблемах, связанных с пониженной температурой внутренней поверхности наружных стен. При проведении технического обследования квартир было установлено, что во всех домах имеют место проблемы с экологическим состоянием отдельных квартир: наблюдается промерзание стен, образование конденсата и увлажнение внутренней поверхности стен, что, в свою очередь, ведет к образованию плесени, отслоению обоев и т.п. Проведен-

ное тепловизионное обследование также показало, что в отдельных квартирах температура внутренней поверхности наружных стен имеет значения 8-12оС, при которых происходит образование конденсата и плесени. Во всех квартирах не обеспечивается нормативный воздухообмен в помещениях, что также способствует возникновению неблагоприятной экологической обстановки [1, 2].

Заключение

В результате проведенного энергетического обследования жилых домов установлено, что сопротивление теплопередаче стен R изменяется от 0,48 до 2,06 м2·°С/Вт. Определение сопротивления теплопередаче наружных стен крупнопанельных жилых домов выявило значительное уменьшение теплозащитных свойств трехслойных керамзитобетонных панелей в процессе эксплуатации. В зимний период 2017-2018 года планируется измерение реальной температуры поверхности ограждающих конструкций крупнопанельных жилых домов серии 90-СБ для анализа изменения теплотехнических свойств наружных панелей в процессе эксплуатации.

Список литературы

1. Плотникова С.В. Влияние ограждающих конструкций на обеспечение энергоэффективности и экологической безопасности панельных домов / Вестник Донбасской нац. академ. строительства и архитектуры. – 2017. №4 (126).– С.132-135

2. Плотникова С.В. Влияние ограждающих конструкций на обеспечение экологической безопасности зданий [Текст] / С.В.Плотникова. – Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2015. – №4 (12). – С. 45-51.

АНАЛИЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ОБЪЕКТАМИ ФГБОУ ВО «БГИТУ» С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Плотникова С.В., Сехина Н.Г., Каралина М.С.
(БГИТУ, г.Брянск, Россия)

В данной статье приведены результаты исследования теплопотребления объектами учебного корпуса №1 ФГБОУ ВО «БГИТУ». Установлено, что расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию составляет больше половины от общего теплопотребления учебными корпусами по пр-ту Ст. Димитрова. Не действующая приточная система вентиляции способствует ухудшению параметров микроклимата учебных аудиторий и не обеспечивает необходимый воздухообмен в помещениях. Показано, что для повышения энергетической и экологической безопасности учебного комплекса необходимо провести

ряд мероприятий по внедрению инновационных энергосберегающих решений и технологий.

Анализ расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение объектов ФГБОУ ВО «БГИТУ» проводился с целью определения реального состояния эксплуатируемых инженерных систем и зданий для разработки мероприятий по обеспечению их энергетической и экологической безопасности.

Теплоснабжение корпусов и зданий БГИТУ осуществляется от водяной тепловой сети, работающей по температурному графику 95-70°С. Тепловая энергия используется на отопление и горячее водоснабжение. Присоединение системы отопления к тепловым сетям обследуемых зданий и сооружений, а также снабжение объектов горячей водой осуществляется по зависимой схеме.

Установлено, что среднегодовой суммарный расход тепловой энергии по объектам учебного корпуса №1 в среднем за год составляет 9447,5 Гкал, в том числе на отопление и вентиляцию – 4856,473 Гкал; на горячее водоснабжение – 4591,018 Гкал.

Тепловая энергия распределяется по следующим основным потребителям: учебный корпус №1, учебный корпус №4, общежитие №1, общежитие №3, общежитие №4, общежитие №5, дом спорта, столовая, слесарная мастерская, гараж, насосная станция.

Структура распределения тепловой энергии в Гкал пообъектно на территории учебного корпуса №1 следующая: учебный корпус №1 – 1015,2; учебный корпус №4 – 161,7; Дом спорта – 222,8; столовая -177,7; слесарные мастерские – 33,1; гараж – 49,5; общежитие №1- 576,4; общежитие №3- 589,1; общежитие №4 – 918,7; общежитие №5 – 1125,4; насосная станция – 6,1. Распределение тепловой энергии по основным потребителям в учебном корпусе №1 по пр-ту Ст. Димитрова представлено на рисунке 1.

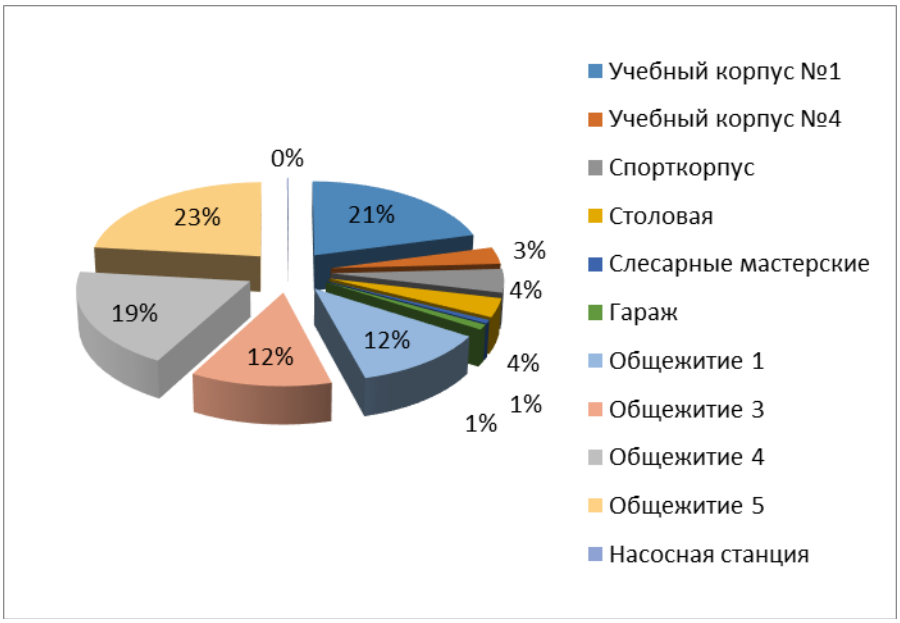


Рисунок 1 – Распределение тепловой энергии по основным потребителям в учебном корпусе №1 по пр-ту Ст. Димитрова

Отопление зданий – водяное и осуществляется от узлов учета, расположенных в корпусах, потребляемых тепловую энергию. В качестве отопительных приборов установлены чугунные радиаторы МС 140-500. Система отопления объектов преимущественно однотрубная с П-образными стояками и замыкающими участками на верхних этажах. Регулирование теплоотдачи на приборах отопления отсутствует.

Присоединение отопительной нагрузки к тепловой сети осуществляется по зависимой схеме. Тепловые пункты и узлы управления оборудованы запорной арматурой, грязевиками, термометрами и манометрами.

В ходе проведения обследования проведена оценка количества и работоспособности вентиляционных приточных, вытяжных общеобменных систем и тепловых завес. Приточных установок в корпусах нет, тепловая завеса располагается только в учебном корпусе №1.

В результате исследований установлено, что система вентиляции в зданиях не действует. Проветривание учебных помещений осуществляется путем естественной вентиляции (аэрации), что в зимний период приводит к большим потерям тепла. Требуемый воздухообмен в учебных аудиториях не осуществляется. Установлено, что концентрация углекислого газа в учебных аудиториях увеличивается к концу лекций или практических занятий в 2-3 раза.

На объекте система горячего водоснабжения зависимая. Температура воды в сети горячего водоснабжения составляет 55оС. Сеть водопровода горячей воды предусмотрена из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75* и служит для подачи горячей воды к санитарно-техническим приборам. Потребление горячей воды определяется количеством душевых сеток, водоразборных кранов, а также количеством сотрудников и студентов. Основными потребителями горячей воды в учебном корпусе №1 являются: учебный корпус №1, спорткорпус, столовая, гараж, общежитие №1, общежитие №3, общежитие №4, общежитие №5.

Структура суммарного распределения горячего водоснабжения в Гкал между всеми объектами учебного корпуса №1 следующая, всего 4591,02, в том числе: учебный корпус №1 – 28,7; учебный корпус №4 – 22,2; Дом спорта – 276,3; столовая -364,9; гараж – 41,1; общежитие №1- 467,6; общежитие №3- 901,2; общежитие №4 – 1147,3; общежитие №5 – 1341,1; Распределение тепловой энергии по основным потребителям в учебном корпусе №1 по пр-ту Ст. Димитрова представлено на рисунке 2.

Полученные расчетно-нормативные оценки потребления тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, а также результаты визуальной и инструментальной оценки соблюдения санитарно-гигиенических норм и правил, позволили составить баланс теплопотребления.

Баланс потребления тепловой энергии объектами учебного корпуса по пр-ту Ст. представлен в таблице 1.

Проведенные тепловизионные исследования выявили ряд проблем, вызванных неэффективными ограждающими конструкциями зданий с позиции обеспечения их теплозащиты (рисунок 3).

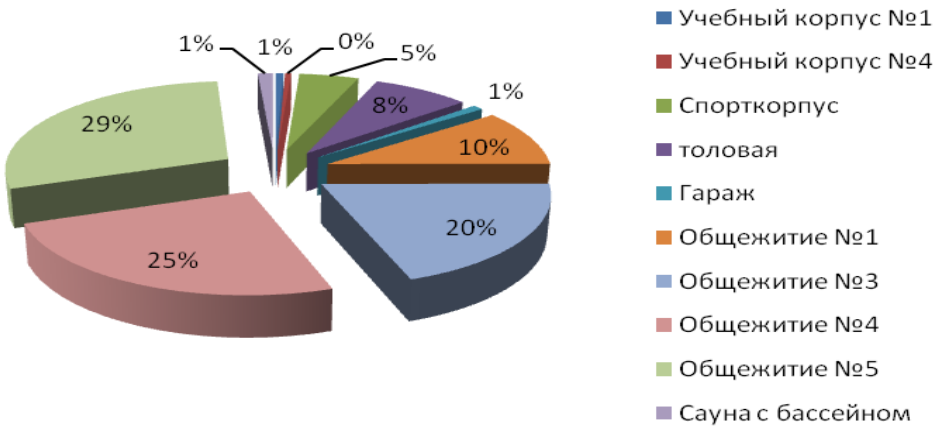


Рисунок 2 – Распределение горячего водоснабжения по основным потребителям в учебном корпусе по пр-ту Ст. Димитрова

Таблица 1 – Баланс потребления тепловой энергии объектами учебного корпуса по пр-ту Ст. Димитрова

Статья баланса	Суммарные расход тепла, Гкал/год
Приход	9447,491
Расход	9447,491
Отопление и вентиляция	4856,473
Горячее водоснабжение	4591,018

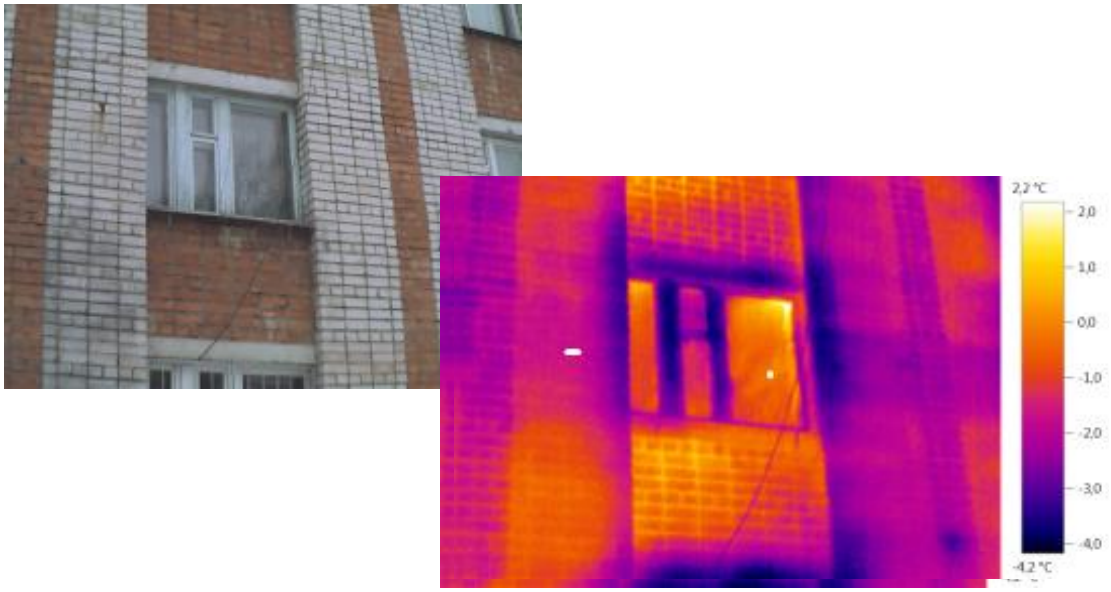


Рисунок 3 – Тепловизионное обследование общежития №4 в зимний период

Для повышения энергетической и экологической безопасности учебного комплекса необходимо провести ряд мероприятий по внедрению инновационных энергосберегающих решений и технологий [1,2,3]. Очень полезен опыт строительства и эксплуатации энергоэффективных домов в Белоруссии, отраженный в трудах д.т.н. Данилевского Л.Н.[4].

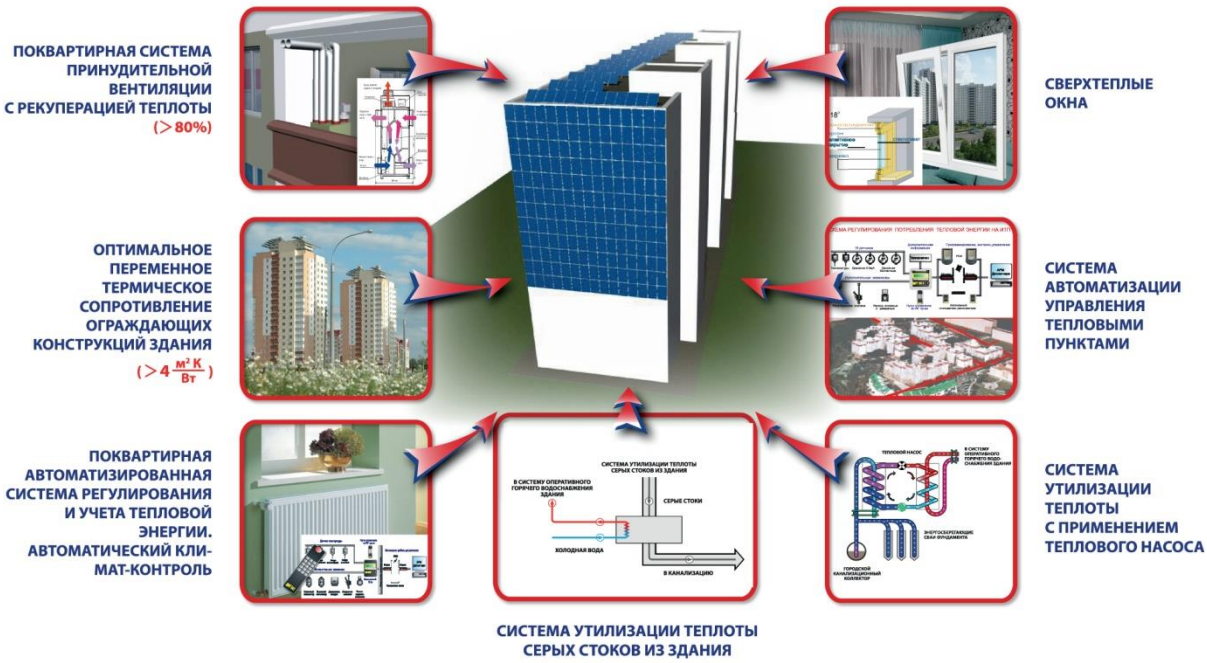


Рисунок 4- Инновационные решения при строительстве и эксплуатации энергоэффективных домов в республике Белорусь

Заключение

Проведенное обследование и расчетные оценки нормативного потребления тепловой энергии позволяют отметить, что расход тепловой энергии на отопление составляет больше половины от общего теплопотребления учебными корпусами по пр-ту Ст. Димитрова. Не действующая приточная система вентиляции способствует ухудшению параметров микроклимата учебных аудиторий и не обеспечивает необходимый воздухообмен в помещениях. Концентрация углекислого газа в аудиториях значительно увеличивается к концу учебных занятий. Для повышения энергетической и экологической безопасности учебного комплекса необходимо провести ряд мероприятий по внедрению инновационных энергосберегающих решений и технологий.

Список литературы

1. Плотников В.В. Современные конструкционные, теплоизоляционные и отделочные материалы для стен энергоэффективных зданий. – Брянск: БГИТА, 2013. – 168 с.
2. Плотников В.В., М.В. Ботаговский Современные технологии теплозащиты зданий. – Брянск: БГИТА, 2013. –164 с.
3. Плотникова С.В., Викторов Д.А. Влияние ограждающих конструкций на обеспечение экологической безопасности зданий // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2015.–№ 4 (12).– С.45-51.
4. Данилевский Л.Н. Принципы проектирования и инженерное оборудование энергоэффективных жилых зданий. – Минск, 2011. – 375 с.

ИЗУЧЕНИЕ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ БЕЖИЦКОГО РАЙОНА Г. БРЯНСКА

Подгорная И.О., Перов А.П. *(БГИТУ, г. Брянск, РФ)*

Статья посвящена изучению культурного наследия Бежицы с целью определения перспективного использования исторической городской среды и создания благоприятного пространства для жизни горожан. Обнаружено сходство планировки города с теорией Э. Говарда «Город-сад»; выявлена историческая концепция застройки и ее сохранившиеся фрагменты кварталов и улиц. Проанализирована роль известных русских промышленников, принявших участие в развитии Бежицы.

Бежица была основана как поселение под названием «Губонино» в 1865 году при железнодорожной станции «Болва» распиловочного шпального завода. В течение полувека завод активно развивался и расширял производство в разных направлениях: выпуск шпал, выплавка стали, изготовление рельсов, металлических конструкций для мостов, вагоны различных модификаций, нефтяные цистерны, паровозы, сельскохозяйственная техника, локомотивы и др. [1] Спустя некоторое время он стал одним из самых больших и передовых промышленных предприятий в стране. Его масштабность и заслуги свидетельствуют о выгодном территориальном расположении и талантливом предпринимательстве на стадии строительства, эксплуатации и технического развития. А рабочий поселок при нем, в дальнейшем именуемый Бежицей, являлся одним из первых рационально устроенных поселений с комплексным благоустройством, имеющим общественный центр и сетью культурных, просветительных, детских, лечебных и обслуживающих учреждений. Он сочетал в себе как черты крупного промышленного города, так и провинции. Сегодня, кроме развитой инфраструктуры город имеет свою необыкновенную историю градообразования и развития инновационных архитектурных направлений начала XX века. Здесь по-прежнему чувствуются слияние энергии большого города и уюта загородной жизни.

Представляет отдельный интерес история создания города как поселения при заводе, так и появления нового градостроительного направления под названием «Город-сад».

При возведении поселка для рабочих, наряду с производственными делами перед промышленниками возникла задача благоустройства жизни рабочих. Таким образом, разрабатывались новые градостроительные концепции для решения социально-экономических и экологических проблем, возникших в связи с бурной индустриализацией. На плане 1895 года хорошо видно, что завод расположен за чертой жилой зоны, вблизи от железной дороги. Прослеживаются традиции пейзажного градостроительства, применение индивидуального типа жилой усадебной застройки, рациональное размещение общественного центра, устройство сада в центре и озеленение улиц.

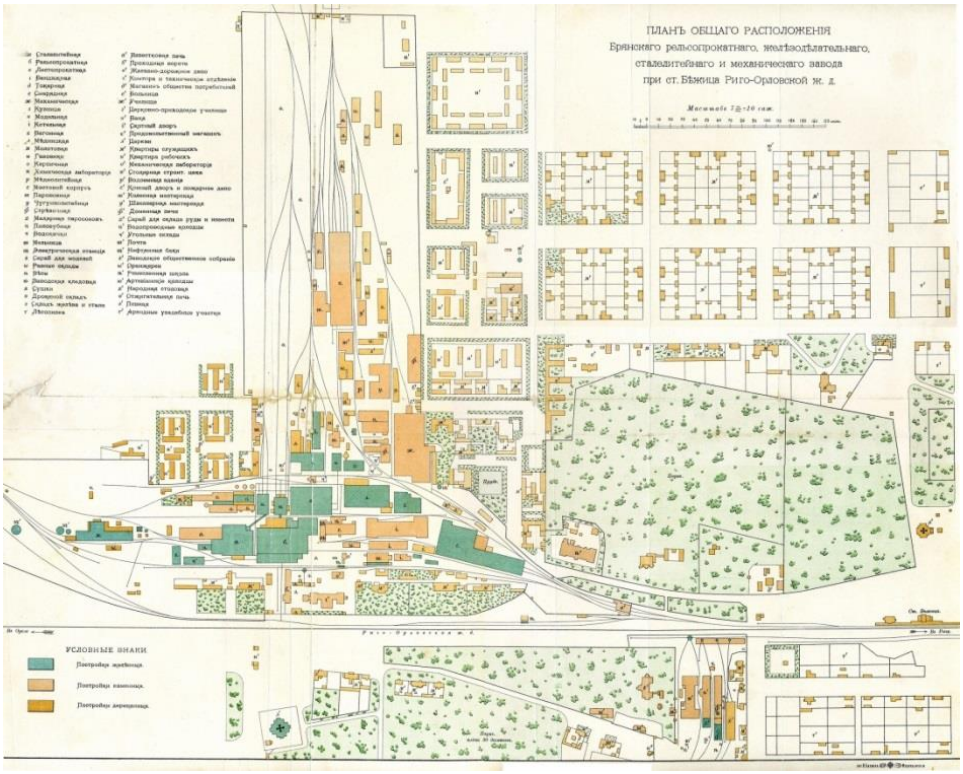


Рисунок 1 – План Брянского завода. 1895 г.

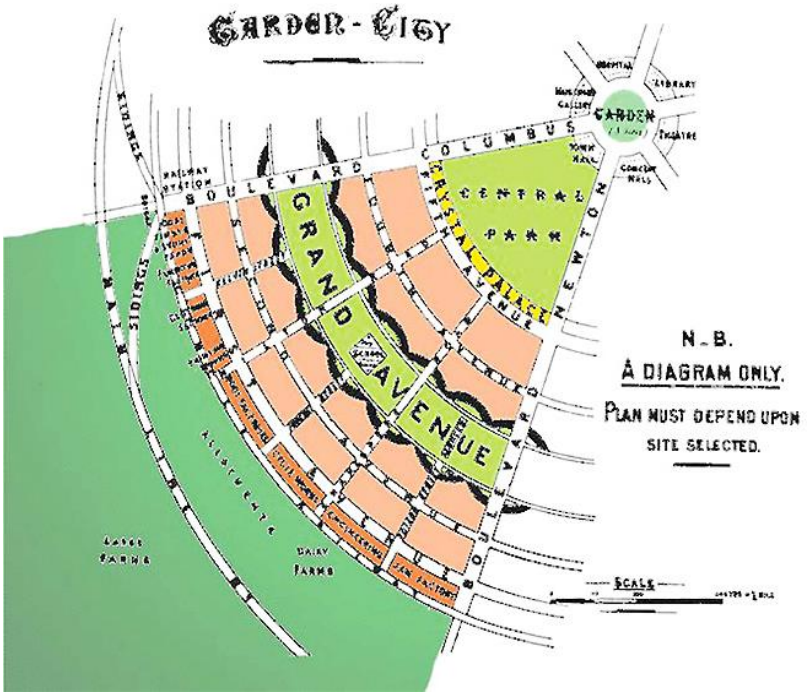


Рисунок 2 – Схема застройки города-сада по проекту Э.Говарда

Архитектурные принципы создания Бежицы идентичны с теорией английского социолога Э. Говарда «Города-сады будущего в настоящем». Она была опубликована в Англии в 1903 году.

В основе его концепции лежит идея малонаселенного и малоэтажного поселения, сочетающего в себе преимущества города и деревни, не наследуя основных недостатков того и другого. Сам идеальный город Говарда представлял

собой структуру из круглых концентрических зон. В самом центре такого города находился парк (рисунок 2), его окружала жилая зона, состоящая из малоэтажной застройки с приусадебными участками. На периферию выносилась промышленность и сельскохозяйственные угодья [2].

Говард, как социолог, предлагал идею трансгуманизма — улучшения человека через изменение городской среды. В этом смысле он являлся одним из основоположников взглядов на антропотехническую функцию градостроительного проектирования, при этом центральной задачей теоретик видел создание здорового жилища, включенного в социальную атмосферу малого города, при этом являющегося пригородом мегаполиса [3]

В целом, в теории Говарда не было изложено никаких эстетических принципов, характерных для города-сада. Говард полагал, что эти вопросы необходимо будет решать в ходе осуществления проекта. Но идея четкого разделения города на функциональные зоны и предложения новых форм городского расселения была новаторством и была успешно реализована во многих странах. [3, с.320]

Книги Говарда были опубликованы на русском языке в 1911 году в журналах «Зодчий» и «Городское дело». Таким образом, в 1880-1910 гг., русские градостроители, еще не зная о теории Говарда, приходят естественным путем к принятию идеи города-сада. [2]

Застройка Бежицы формировалась в период 1890-1917 гг. одновременно с техническим развитием завода. Поэтому градостроителями Бежицы можно смело называть учредителей, руководителей и инженеров завода, а также меценатов и общественных деятелей города – это П.И. Губонин, В.Ф. Голубев, В.Н. Тенишев, А.Д Тенишева (Замятина), и М.К. Тенишева (Пятковская).

Рисунок 3 – Стелла основателям завода в управлении БМЗ. Фото Г. Скороход

Губонин является основателем Бежицы и строителем железных дорог: в 1865 году он построил распиловочный шпальный завод для строительства Орловско-Витебской железной дороги и выкупил близлежащие земли. Поселение при заводе стало носить имя его основателя – Губонино. Первые 10 лет село было хаотично застроено землянками, так как на первых порах он не позволял расходовать лес на жилье для рабочих. Позднее, когда производство шпал снизилось, были построены двухэтажные деревянные бараки и казармы.

При строительстве Орловско-Витебской железной дороги Губонин познакомился управляющим инженером В. Ф. Голубевым. По причине дефицита (недостатка) рельсов, так как их приходилось покупать за рубежом, инженер предложил ему новое перспективное дело – создание рельсопрокатного завода с собственным производством чугуна и стали. В результате 20 июля 1873 г. они совместно учреждают «Общество рельсопрокатного, железоделательного и механического завода для добывания металлов и минералов, для выплавки чугуна, для выделки железа и стали, и приготовления из них изделий на продажу». Принцип партнерства заключался в том, что завод строился на приобретенной земле Губонина, а Голубев занимался инженерным обеспечением пуска и наладки производства: проектировал завод, приобретал оборудование, поддерживал связь с европейскими и американскими предприятиями. [4] С каждым годом налаживалось производство ряда новых изделий и деталей. К началу XX века завод стал одним из крупнейших предприятий российского транспортного машиностроения и обладал обширной инфраструктурой, обеспечивающей нужды завода и населения: электростанции, сельскохозяйственного производства, кирпичного террофазеритного завода, водоснабжения и канализации.

В 1874 году основателям завода предложили участие в создании Уральской Горнозаводской дороги. В 1875 году к акционерному обществу присоединился инженер князь В.Н. Тенишев. С этого момента начинается новый период развития инфраструктуры поселка. Интересен факт, что в течение 1875-1896 гг. активную меценатскую деятельность возглавляли как первая супруга князя В.Н. Тенишева – Анна Дмитриевна (в девичестве – Замятина), так и вторая – Мария Клавдиевна (Пятковская).

В 1875 году Анна Дмитриевна переехала с мужем из столицы в глухой призаводской посёлок. Она занималась развитием просвещения и здравоохранения бежичан: выписка из протоколов правления Акционерного общества Брянского завода за 1890 год: «плодотворная деятельность княгини А.Д. Тенишевой по заведованию школами Общества и её всегдашнее участие к нуждам рабочего населения в Бежице побудило правление обратиться к её сиятельству с просьбой принять на себя труд ответственной Попечительницы всего больничного дела при Брянском заводе, в чём и получило согласие княгини А.Д. Тенишевой» [5, ГАБО, ф.220, оп.4, д.3]. Заботясь о развитии просвещения, А.Д. Тенишева за свой счет открыла школу-училище, первый детский сад, отдельную женскую школу. К становлению и развитию больничного дела Анна Дмитриевна также имела прямое отношение: во время русско-турецкой войны она «отличилась в устройстве и функционировании лазарета для раненых в 1877-78 гг., который возглавила в 1878 году как уполномоченная Брянского уездного комитета попечения больных и раненых солдат». Ее стараниями в 1879 г. на старой базарной площади заводского поселка появился молитвенный дом. Была восстановлена сгоревшая церковь Петра и Павла. [5]

В 1884 году по инициативе работников завода и при ее деятельном содействии был построен храм Преображения Господня по проекту А. Гренера в стиле эклектика. В процессе возведения храма по рекомендациям заводского архитектора И.И. Кристолавича было применено необычное конструктивное реше-

ние: каркас был сварен из железных рельсов, а наружная и внутренняя отделка была выполнена из дуба.

За период с 1892 по 1896 гг. в Бежице при участии и содействии второй жены князя – Марии Клавдиевны Тенишевой были открыты школы для обучения детей обоего пола; ремесленные классы; ремесленное училище (сегодня – здание политехнического колледжа, ул. Ульянова, 39), народная столовая, дом общественного собрания (сегодня – центр внешкольной работы города Брянска, ул. Клубная, 5). [6] Все эти общественные здания были построены на средства князя Тенишева.

Так же по предложению М.К Тенишевой заводская земля стала сдаваться в аренду рабочим. Таким образом, началась плановая застройка улиц Бежицы индивидуальными домами рабочих и служащих.

В 1890-х годах строительство Уральской Горнозаводской дороги завершилось, и Голубев вышел в отставку и возвратился в Бежицу на должность заместителя председателя. Также в 1896-1900 гг. он возглавлял Совещательную контору железозаводчиков России. В то время завод и посёлок проектировались и строились как единое целое, согласно общему генеральному плану 1895 года (рисунок 1). Как и единое целое, они финансировались акционерным обществом.

В.Ф. Голубев придавал большое значение качеству жизни при заводе. Он разработал первую социальную программу развития поселка за счет завода на 1898 год: строительство отдельного жилья для семей рабочих и служащих, школ, расширения заводской больницы, сооружения артезианских колодцев, ремонта канализации на заводской территории.

Расширение производства, появление новых разработок и изобретений, участие во всемирных выставках требовали развития дизайна городской среды. Эстетический внешний вид завода и поселка способствовал повышению конкурентоспособности завода и привлечения иностранных специалистов. В 1895 году в Бежицу был приглашен фотограф К.А. Фишер для издания рекламного фотоальбома завода и окружающих построек. Положено было представить масштабность промышленного поселка, самые современные промышленные сооружения, их интерьеры и оборудование.

В 1911 году вышла книга «Акционерное общество Брянского рельсопрокатного железоделательного, сталелитейного и механического завода». В историческом очерке Брянского завода о Бежице пишут: «Сообразно с ростом своего технического оборудования, Брянский завод стремился к улучшению жилищных условий для служащих и рабочих. Часть рабочих живет в собственных домах, построенных на арендованной у завода земле, другие живут в городских постройках. В поселке имеются две церкви, обширная больница, аптека, женская гимназия М.Н.П., городское училище, 2-классное училище, полная 8-миклассная мужская гимназия МН,П. и 5 начальных школ. В заводском поселке устроены две бани, скотобойня, хлебопекарня, колбасная, магазин общества потребителей и продовольственный заводской магазин. … Служащие завода имеют удобные помещения для жилья и прекрасное помещение для общественного собрания. Для развлечений имеется обширный парк с постоянным

летним театром, зимнее помещение для концертов, спектаклей и лекций, оркестр, кинематограф и проч…Из вышеприведённого очерка видно, что внезаводская обстановка жизни рабочих и служащих по возможности обставляется таким образом, чтобы насущные нужды населения удовлетворялись на месте и в этом отношении Брянский завод в Бежице по широте масштаба представляет собой единственное явление среди крупных промышленных центров России». [7, с.20]

Все эти события позволяют предположить рост популярности завода среди населения. На завод приезжали работать крестьяне с близлежащих областей и, предположительно, приезжали изучать опыт иностранные специалисты. Завод обеспечивал их жильем. Приезжие стремились создать быт, напоминающий о родине, создавая тем самым своеобразную «колониальную» архитектуру города (отсюда название дома-колонки для рабочих). Она собирала в себе разнообразные стили архитектуры, относящиеся к зодчеству родных мест для работников, и тем самим, формируя архитектурный облик города. Бежица застраивается кирпичными коттеджами для сотрудников в стиле «Модерн», а жилые кварталы колоний рабочих строятся по их подобию (рисунок 4-5).

Рисунок 4-5 – Квартал из колонии рабочих в Бежице,1911 г., «Дом-колонка», фото 2017 г. (ул. Ульянова, 31)

Рисунок 7-8 – Николаевский цех. Фото начала XX века и фото 2012 г.

Сегодня в Бежице сохранились фрагменты улиц с застройкой в стиле модерн:

- Квартал жилых домов для рабочих завода (ул. Институтская, 7-10,12);
- Коттеджи для немецких специалистов (ул. III Интернационала, 11, 13,15; ул. Ульянова, 36, 38,40; ул. Карла Либкнехта, 8);
- Особняк с лучковым аттиком – дом директора завода (ул. Майской стачки, 3);
- Жилой комплекс для руководства завода (б-р 50-летия Октября, 2,4,6);
- «Дома-колонки» для рабочих Брянского завода (ул. Ульянова, 23,25,27,29). [9]

Также гражданской архитектуре сохранилось одно из направлений модерна – «Кирпичный стиль». Автором является брянский архитектор Н.А. Лебедев: богадельня – 1908 г. (ул. Почтовая, 2а), приют – 1905 г. (ул. Комсомольская, 10), дом с аптекой – 1911 г. (ул. III Интернационала, 21). [8,9]

Архитектура промышленных зданий также незаурядна: цеха завода построены в кирпичном стиле эклектика с применением современных материалов и конструктивных решений. Строительный материал, кирпич являлся сравнительно недорогим конструктивным элементом с возможностью придания фасадам художественной выразительности. На исторических фотографиях хорошо видно, что фасады имели лицевую часть с побеленным декором, сегодня же некоторые здания оштукатурены и покрашены.

Таким образом, при сложившихся обстоятельствах, Бежица, планомерно развиваясь, оказалась реализованной моделью «Города-сада» Говарда. До 1917 года поселок имел сформированную концепцию застройки и оборудовался по новейшим достижениям науки и строительства и имел неоспоримые доказательства комфортной жизни в рабочем поселке: обеспечение отдельным жильем; красивые широкие зеленые улицы с освещением; наличие социальных, общественных и образовательных учреждений; большой парк-сад в центре города; удобная транспортная сеть и др.

После революции поселок становится городом, а затем и присоединяется как район к Брянску. Усадебная жилая застройка вытесняется многоквартирными домами в стиле конструктивизм и классицизм в 20-30-х гг. (б-р 50-летия Октября, 3, 5; Куйбышева 7, 9, 11, Харьковская 3, 5), градостроительным ансамблем советского периода применением деталей в стиле сталинский ампир в 40-50-х гг. (ограниченным ул. Ульянова, III Интернационала, Комсомольской, XXII Партсъезда) [8] Хрущевские социалистические времена оставили след в ландшафтной архитектуре для парадных майских и ноябрьских шествий.

Сегодня все сохранившиеся здания входят в число архитектурных памятников Брянска. Техническое состояние ряда зданий – работоспособное, однако фасады некоторых памятников «спрятаны» под рекламными баннерами, искажено подлинное архитектурно-художественное оформление фасадов: утрачена историческая отделка фасадов и заполнение оконных и дверных проемов. В планировке города сохранилось функциональное зонирование, присущее «Городу-саду».

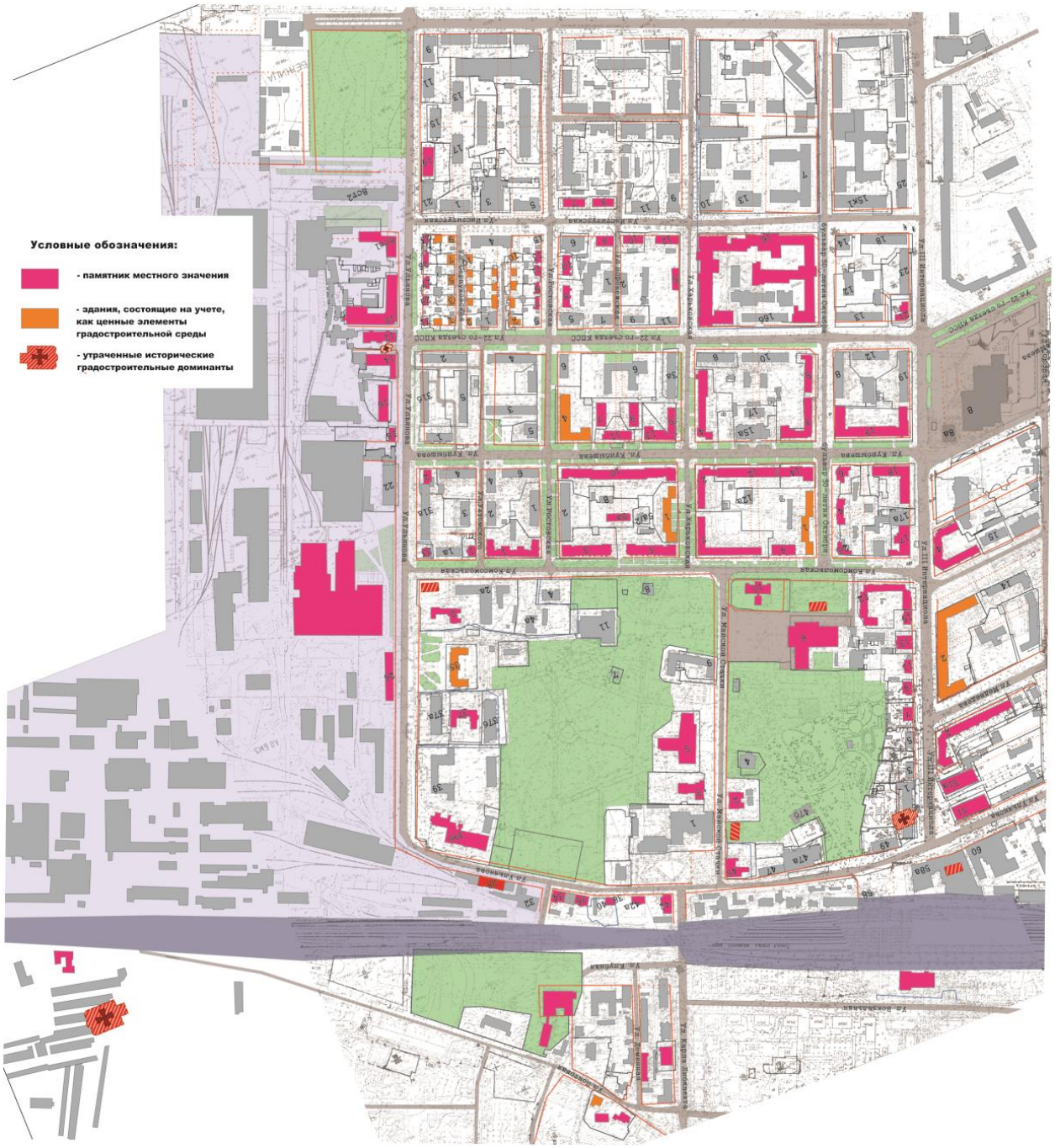


Рисунок 9 – Историко-градостроительный опорный план центральной части Бежицы. Цветом выделены объекты культурного наследия и здания, состоящие на учете как ценные элементы градостроительной среды

В заключение стоит сказать, что вопрос реновации исторических территорий и сохранения объектов культурного наследия Бежицкого района, безусловно, актуален. Создание поэтапного проекта повторного освоения исторических городских территорий способствует сохранению исторической идентичности, повышению инвестиционной привлекательности и комфортности городской среды, созданию новых рабочих мест, а также улучшению экологической обстановки.

Основными целями проекта являются: сохранение исторического архитектурного замысла «Города-сада» с использованием потенциала неэксплуатируемых территорий; создание концепции оформления визуально-

информационного пространства города: размещение сведений об истории города и жизни ее жителей; установление порядка размещения рекламных вывесок в общественных пространствах, в том числе на фасадах памятников архитектуры; благоустройство улиц, парков, скверов и пешеходных зон.

Сохранение исторического, культурного и природного наследия будет способствовать оживлению города, создаст новые рабочие места, активирует культурную и духовную жизнь. Поэтому основой для развития Бежицы должна стать поэтапная программа по восстановлению, реставрации, реабилитации исторического наследия и его включению в активную жизнь города в качестве полноценной городской среды, естественной и удобной для проживания, отдыха, созерцания, познания и воспитания у населения естественного патриотизма, чувства гордости за свои родные места.

Список литературы

1. Кизимова С. П. Бежица: Историко-экономический очерк. Брянск: БГПУ,1996. 339 с.

2. Меерович М.Г. Рождение и смерть советского города-сада // Вестник Евразии. 2007. №1. С.118-166.

3. Хирн Ф. 100 величайших идей, изменивших архитектуру. М. : АСТ, 2013. 384 с.

4. Скороход Г.Н., Чубур А.А. Директор и председатель правления акционерного общества Брянского завода Виктор Фёдорович Голубев, как меценат Бежицы // Россия в эпоху политических и культурных трансформаций. 2016. С. 63-85.

5. Скороход Г.Н., Чубур А.А. Загадка капиталов князя В.Н. Тенишева // История. Общество. Политика. 2017. С. 179-191.

6. Скороход Г.Н. Благотворительная деятельность княгини Анны Дмитриевны Тенишевой // Деснинские древности. 2016. С. 288-296.

7. Акционерное общество Брянского рельсопрокатного, железоделательного, сталелитейного и механического заводов. Брянский завод в Бежице, Орловской губ.: [ист. очерк] / АО Брян. рельсопрокат., железоделат., сталелитейн. и мех. з-дов. М.: Типолитография Т-ва И.Н. Кушнерев и К, 1911. 84 с.

8. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России: Брянская область. М.: Наука, 1998. 640 с.

9. Списки объектов историко-культурного наследия Брянской области. Брянская областная дирекция по охране памятников истории и культуры. 2002. 288 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УСТРОЙСТВА СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Сергеева Н.Д., Лисютин А.В., Бокова Д.Ю.
(БГИТУ, г. Брянск, РФ)

В данной статье приведен сравнительный анализ технологий устройства светопрозрачных ограждающих конструкций по критерию энергоэффективности. Изучение конструкций по технико-эксплуатационным и технико-экономическим показателям позволила выявить перспективные технологии, материалы и направления их развития и дальнейшего применения в новой жилой и промышленной застройке

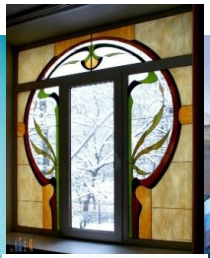
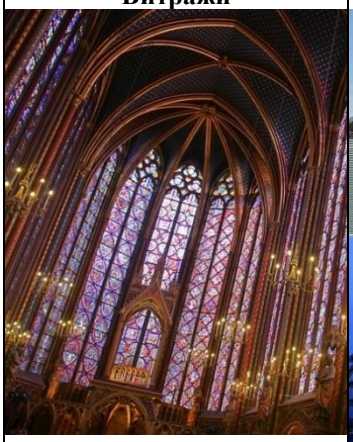
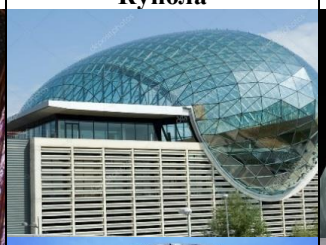
Энергосбережение в Российской Федерации – с принятием закона об энергосбережении получило статус политики в сферах строительства, ЖКХ, промышленности строительных материалов и т.д. Известно, что большая часть энергоресурсов в стране расходуется на отопление зданий, в их числе жилого фонда. Реализация политики энергосбережения, например, в сфере ЖКХ, путем снижения теплопотерь, для населения оборачивается снижением платежей за коммунальные услуги. Для региона – значительным сокращением общественных капиталовложений на строительство теплоэлектростанций, улучшением экологического состояния территории за счет сокращения загрязнения атмосферы углекислым газом и др.

В большинстве европейских стран внедрение энергосберегающих технологий получили активное развитие в начале 70-х годов прошлого века, как реакция на масштабный энергетический кризис.

В РФ политика практического внедрения энергосберегающих технологий имеет огромный потенциал и, по данным исследований может обеспечить более 40% от суммарного потребления электроэнергии. Одной из причин медленного внедрения энергосберегающих технологий в ЖКХ – отсутствие заинтересованности собственников жилья в модернизации жилого фонда, а в сфере строительства – недостаточно активно внедряются инновационные технологии и материалы. Что касается новой застройки, то уже законодательно вопросы энергоэффективности решаются на стадии проектирования. В настоящее время в строительной сфере используются технологии с применением экономичных систем обогрева зданий (современные котельные), применение систем рекуперации тепла отработанного воздуха, утепления фасадов, энергосберегающая кровля, а также установка современных стеклопакетов.

Так, одним из перспективных направлений сбережения тепловой энергии может быть достигнуто через установку энергоэффективных светопрозрачных ограждающих конструкций, поскольку порядка 45-50% тепловых потерь в жилом фонде приходится на окна и вентиляцию.

Таблица 1 – Использование светопрозрачных конструкций в современной застройке

Стекляный Фасад	**Светопрозрачне Окна**	**Светопрозрачные Витрины**	**Светопрозрачные Перегородки**
			
Светопрозрачные Витражи	**Светопрозрачне Купола**	**Светопрозрачные Кровля**	**Светопрозрачне Зимние сады и бассейны**
			
Светопрозрачные Переходы	**Светопрозрачная Архитектура**	**Светопрозрачный Пол**	**Светопрозрачные Навесы**
Светопрозрачные Павильоны	**Светопрозрачная Лестница**	**Светопрозрачный Дом**	**Светопрозрачные современные здания**

В рамках данной статьи не ставится задача анализа важных и эффективных направлений по внедрению мероприятий энергосбережения нормативно-правового, тарифного, организационного характера. Поскольку уровень теплопотерь закладывается еще на стадии проектирования и реализации в ходе возведения зданий и сооружений, то целесообразность изучения и поиска прогрессивных технологий устройства отдельных их элементов актуальна.

Патентный и информационный поиск, выполненный авторами позволил выявить целый ряд прогрессивных направлений, материалов и технологий возведения зданий и сооружений с использованием светопрозрачных конструкций, среди которых фасады, кровли, перегородки, витражи, окна и многое другое (таблица 1).

Следует отметить, что светопрозрачные конструктивные элементы зданий открывает широкие перспективы архитекторам, придают зданиям незабываемый облик, воздушную легкость и элегантность. Особенно востребованы такие технологии при проектировании и возведении бассейнов, сооружений спортивного и культурного назначения, зимних садов и др. Так, выполненный сравнительный анализ и технико-экономическая оценка светопрозрачных конструкций окон позволили установить для климатических условий Брянской области рекомендовать наиболее рациональный вариант (таблица 2).

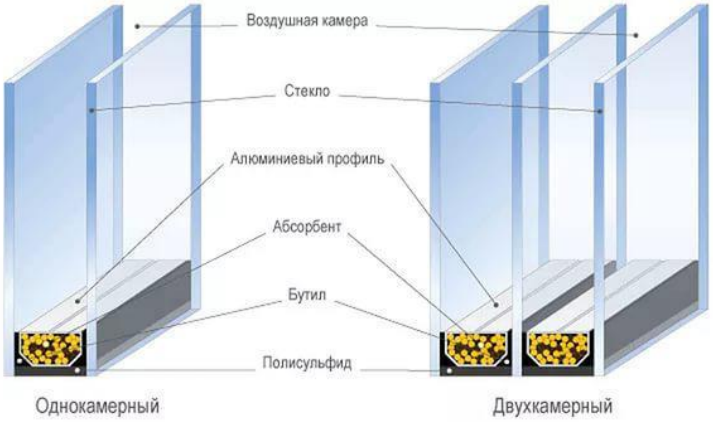
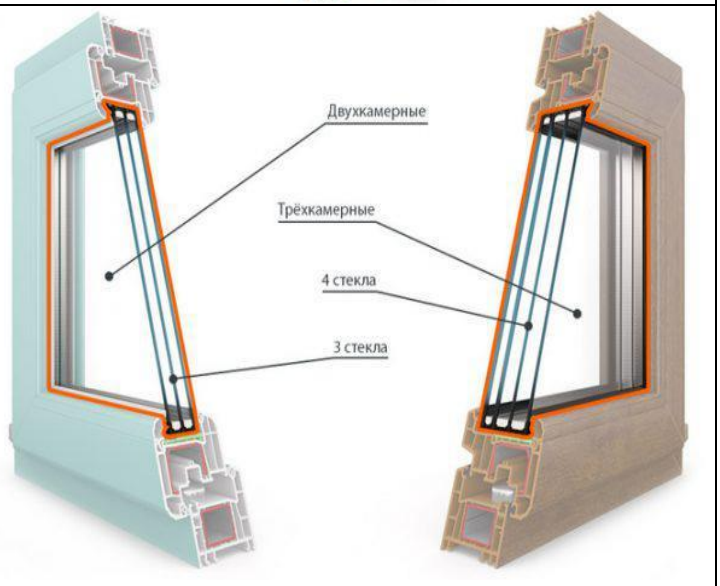
В последние годы запатентованы инновационные материалы, которые серьезно продвинули энергоэффективные свойства светопрозрачных конструкций, например, применение поликарбоната, а для их утепления используется инновационный материал – пеностекло. Пеностекло – инновационный утеплитель является примером внедрения экономичной технологии современной энергоэффективной застройки нового жилого фонда, обеспечивающего комфортные условия проживания. Пеностекло – это высокоэффективный теплоизоляционный материал, который известен двух основных видов: гранулированный и пенообразный. Производство этого материала налажено в РФ, а в европейских страна – в Германии.

Изучение физическо- механических и технико-эксплуатационных характеристик характеристики, в их числе теплоизолирующих свойств выявило ряд преимуществ, которые обеспечивают возможность применения в конструкция витражей, фасадных светопрозрачных конструкциях, перегородках, светопрозрачной кровли и т.д.

Среди несомненных достоинств: высокая нагрузочная способность и механическая устойчивость (при низкой плотности); экологическая безопасность; высокая степень устойчивости к агрессивным средам, влажности; абсолютная пожаробезопасность. Сравнение физико-механических характеристик утеплителей выгодно отличают пеностекло и подтверждает целесообразность применения в условиях городской застройки (таблица 3).

Сравнительный анализ утеплителей по критерию стоимости показал, что данный материал прекрасный конструкционный материал, но высокой стоимости (таблица 4).

Таблица 2 – Сравнительная оценка светопрозрачных ограждающих конструкций окон жилого фонда

Вид	Преимущества	Недостатки	Цена, м²/руб	Конструктивное исполнение
Однокамерные	Низкая стоимость Большее поступление тепла	Высокий уровень теплоотдачи	6 000	
Двухкамерные	Умеренная стоимость Высокая степень технологичности монтажа Средний уровень поступления тепла	Низкий уровень шумозащиты Высокая теплоотдача Значительный нагрев окон летом	7 200	
Трехкамерные	Высокий уровень теплоизоляции Высокий уровень шумозащиты Не пропускает пыль	Большой вес конструкции (сложнее устанавливать) Подходит не для всех домов из-за старых балок и плит Ограничения в размерах Высокая стоимость	10 000	

Изучение популярности применения утеплителей через выборочный анализ проектов строительства зданий и сооружений в Брянской области представлено на рисунке 1.

Таблица 3 – Сравнительные физико-механические характеристики утеплителей

Вид утеплителя	Плотность	Прочность	Коэффициент однородности	Паропроницаемость мг/м·ч·Па
Пеностекло	500	50	0,05	0,001
Пенополистирол	150	1	0,04	0,05
Минеральная вата и плита	225	0,04	0,052	0,6
Базальтовая плита	200	8	0,041	0,58
Пенобетон	800	35	0,13	0,23
Керамзит насыпной	450	20	0,21	0,21

Таблица 4 – Сравнительная стоимость утеплителей

Вид утеплителя	Стоимость на 1м^3, руб.
Пеностекло в изделиях (плиты, блоки, фасонина)	5500
Пеностекло в гранулах	3130
Пенополистирол	2400
Минеральная вата	1200
Минеральная плита	5600
Базальтовая плита	5450
Базальтовая вата	2600
Керамзит насыпной М400	900
Пенобетонные блоки	2600

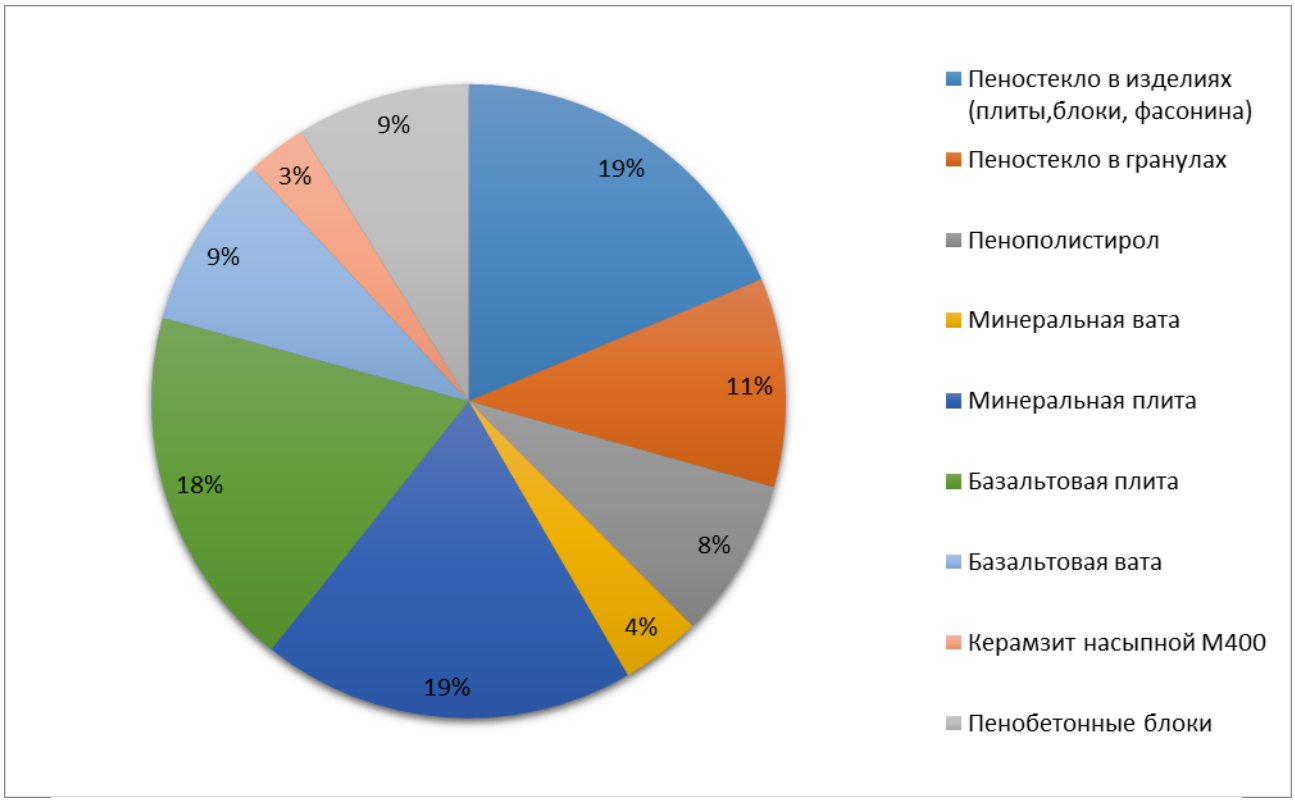


Рисунок 1 – Применение различных утеплителей в новой застройке брянского региона

Согласно проведенным расчетам по технико-экономическому обоснованию гранулированное пеностекло, себестоимость которого составляет порядка 700 руб./м3, ограничено и не получило массового применения по фактору стоимости. В то же время пеностеклянные блоки практически в два раза превышают объемы применения в силу несколько более низкой стоимости, поскольку их себестоимость составляет около 1300 руб/м^3.

Исследования показали, что отсутствие методологии выбора рациональной светопрозрачной конструкции и технологии монтажа при массовой жилой застройке или в индивидуальном строительстве затрудняет обоснованный выбор. При этом отметим, что, например, индивидуальный застройщик в качестве значимых показателей при выборе ориентируется на стоимость, прочность и теплоизоляционные характеристики светопрозрачных ограждающих конструкций (таблица 5).

Таблица 5 – Физико-механические характеристики различных ограждающих конструкций

Материал	Плотность, кг/м^3	Толщина, мм	Теплопроводность, Вт/(м•^{o}С)	Термическое сопротивление, м^2•С/Вт
Кирпич пустотный керамический	1200	1600	0,52	3,08
Блок из пенобетона	400	670	0,22	3,05
Блок из керамзитобетона	800	1100	0,35	3,14
Блок из пеностекла	200	220	0,07	3,14

Как следует из данных таблица 5, пеностеклянные блоки по физико-механическим характеристикам в максимальной степени отвечают требованиям прочности, теплоизоляционным качествам одновременно, за исключением показателя стоимости.

Для обоснования выбора можно воспользоваться сравнительным расчетом необходимо достаточной толщины материала для обеспечения термического сопротивления для климатических условий центральной области РФ, к которой относится Московская, Брянская, Калужская области через определение следующих показателей:

средняя температура внутреннего воздуха: t_{int} = 20 °С;

средняя температура наружного воздуха за отопительный период: t_{ht} = -3,1 °С;

продолжительность отопительного периода: Z_{ht} = 214 сут.;

градусосутки отопительного периода: D_d = 4943 °С•сут.;

нормируемое сопротивление теплопередаче определяем по табл. 6, СНиП 23-02-2003, оно составляет R = 3,13 кв. м • С/Вт.

Заключение

1. В РФ практическое внедрение энергосберегающих технологий имеет может обеспечить более 40% от суммарного потребления электроэнергии и медленное их внедрение в сфере строительства – недостаточно активное освоение инновационных технологий и материалов.

2. Одним из перспективных направлений сбережения тепловой энергии-установка энергоэффективных светопрозрачных ограждающих конструкций, в их числе из пеностекла, обладающее высокими показателями прочности, пожаробезопасности, водонепроницаемости, стойкости к агрессивной среде.

3. Изучение физическо-механических и технико-эксплуатационных характеристик, в их числе теплоизолирующих свойств выявило ряд преимуществ, которые обеспечивают возможность применения в конструкция витражей, фасадных светопрозрачных конструкциях, перегородках, светопрозрачной кровли и др.

4. Широкое внедрение технологий устройства светопрозрачных конструкций из инновационных материалов, в том числе и из пеностекла сдерживается отсутствием методологии выбора рационального варианта на стадии проектирования, в том числе подготовки организационно-технологической документации. Разработка такой методологии – задача на перспективу.

Список литературы

1. Демидович Б.К., Садченко Н.П. Пеностекло технология и применение // Промышленность строительных материалов. Сер.9. Стекольная промышленность Аналитический обзор. – 2016. – 44 с.

2. Китайгородский И.И. Пеностекло / И.И. Китайгородский, Т.Н. Кешишян. – М.: Промстройиздат, 2016. 132 с.

3. Демидович Б.К. Производство и применение пеностекла / Б.К. Демидович. – Минск. – Наука и техника, 2017. – 304 с.

4. Матвеев А.В., Токар Н.И. Стратегия модернизации производства малообъёмных работ нулевого цикла в строительном комплексе города Брянска. Монография. Дятьково: ООО Юла, 2015 -138 с.

5. Плотников В.В., Ботаговский М.В. Современные технологии теплозащиты зданий. – 2013. – 168 с.

6. Сергеева Н.Д., Матвеев А.А., Вербицкий А.С., Бацанов Д.Н. Научно-техническое обеспечение реализации стратегии модернизации строительной отрасли. Znanstvena misel journal. The journal is registered and published in Slovenia №5/2017. ISSN 3124-1123 VOL.I- с.47-55

7. Стандарты серии ИСО 9001-2011. – Госстандарт.

8. СНиП 2.07.01.89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»

ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЙ ПОКРЫТИЯ ФУТБОЛЬНОГО ПОЛЯ

Соболева Г.Н., Козлов А.В. *(ФГБОУ ВО «БГИТУ», г.Брянск, Россия)*

Любое принятое проектное решение может считаться эффективным, если оно является лучшим и выбрано из множества альтернативных решений, приводящих к аналогичному результату. Рассматривается экономическое обоснование проектных решений для выбора искусственного покрытия для футбольного поля.

Для сравнения потенциально возможных вариантов проектных решений выбора искусственного покрытия для футбольного поля необходимо соблюдать три основных принципа:

1. Потенциально возможные варианты должны удовлетворять всем действующим стандартам по технико-экономическим показателям или превосходить их.

2. Приведение предстоящих разновременных расходов и доходов к условиям их соизмеримости по экономической ценности в начальном периоде.

3. Определение экономического эффекта.

Одно из важнейших мероприятий, обеспечивающих нормальную эксплуатацию любого спортивного объекта – устройство покрытия футбольного поля.

Футбольное поле – поле, специально предназначенное для игры в футбол, размерами соответствующее правилам игры в футбол установленными Международным советом футбольных ассоциаций (IFAB).

Матчи могут проводиться как на полях с естественным, так и на полях с искусственным покрытием. Согласно официальным правилам игры в футбол искусственное покрытие должно быть зелёного цвета.

Такое покрытие должно иметь качественное сцепление с бутсами и обладать хорошей пружинистостью, как для футболистов, так и для мяча.

Выделяют следующие виды покрытия футбольных полей:

- Натуральный газон: Натуральный газон для футбольного поля является толстым слоем, где в качестве верхнего слоя находится трава, высота которого примерно 3 сантиметра. Ясно, что такая трава со временем становится длиннее, однако, данную проблему просто можно решить посредством газонокосилки. Под подобной травой находится слой одинаковой толщины — это дерн, который основан примерно на 90% из песка, а на 10% из гумуса. Еще одним слоем глубже располагается слой в 10 см очень мелкого щебня, а потом идет слой в 12 сантиметров крупного песка.
- Искусственный газон: Искусственный газон является покрытием, которое состоит из искусственной травы, который имитирует натуральный. Искусственная трава является полипропиленовым либо полиэтиленовым ворсовым волокном, которое имитирует по фактуре и внешнему виду натуральную траву и закреплённый на основе с помощью высокой эластичности, с дальнейшим покрытием с помощью латекса. Покрыт искусственный газон высоким ворсом, который достигает в длину около 80 мм, из-за этого покрытие обладает

разным целевым предназначением.

- Комбинированный газон: Комбинированный газон представляет собой смесь натурального и искусственного. Базовый натуральный газон прошивается синтетической нитью, что приводит к повышению устойчивости к нагрузкам и эрозии за счет переплетения корневой системы травы с синтетическими волокнами.

Устройство искусственного газона для футбольного поля должно удовлетворять требованиям к техническим характеристикам (таблица 1):

Таблица 1 – Требования к техническим характеристикам

	Параметр	Нормативные требования
1	Тип волокна	Монофиламентное волокно
2	Количество нитей в волокне	≥ 6
3	Профиль нити	любой, за исключением прямоугольного
4	Высота волокна над подосновой:	
	для покрытий без эластичной подложки	≥ 60 мм
	для покрытий с эластичной подложкой	≥ 40 мм
5	Вес использованного волокна в готовом покрытии:	
	для покрытий с высотой волокна над подосновой ≥ 60 мм	≥ 1200 г/м²
	для покрытий с высотой волокна над подосновой ≥ 50 мм	≥ 1000 г/м²
	для покрытий с высотой волокна над подосновой ≥ 40 мм	≥ 900 г/м²

При проработке проектных решений по выбору покрытия футбольного поля рассматривались два типа покрытия:

покрытие из искусственного газона;

покрытие из натурального газона.

На сегодняшнее время проблема качества газона на игровом футбольном поле становится очень остро и это рассмотрено в статье Д.В. Заботнева "Проблема качества газона футбольных полей" [1]

Искусственное покрытие долговечно, но более ценным все же является натуральный газон, ухаживать за которым намного сложнее. Так что стоит выбрать – натуральную траву или искусственное газонное покрытие? Вопрос не простой.

Футбольное поле представляет собой сложное инженерное сооружение с жесткими планиметрическими допусками. Оно состоит из газона, основания, дренажной системы и вспомогательных систем подогрева и полива. Газон футбольного поля определяет его функциональные качества.

Сейчас в мире существуют три вида полей: натуральные, искусственные и комбинированные. Каждое из них имеет свои преимущества и недостатки. Но если с натуральными газонами ситуация более или менее стабильна, то с искусственные поля за последние несколько лет, при поддержке ФИФА, а затем и УЕФА пережили подлинную революцию. Современные строительные технологии позволяют добиться улучшения характеристик натурального поля, в особенности, за счет системы дренажа и настилки дерна, но гигантские шаги в об-

ласти исследований и строительства, синтетических полей делают и даже, несмотря на большую стоимость, более конкурентно-способными и надежными по сравнению с натуральными.

К преимуществам натурального газона можно отнести его привычность. При разработке новых покрытий характеристики идеального натурального газона являются эталоном, к которому надо стремиться.

Однако они представляют собой достаточно сложную конструкцию, как это не кажется странным. Оказывается, что футбольные поля с натуральным газоном требуют еще большего внимания, нежели поля с искусственной травой. Но чаще футбольные клубы закупают уже выращенное покрытие для стадиона, так как самостоятельно получить ровный газон вряд ли представляется возможным. Для выращивания используются только элитные сорта трав – это комбинация многолетних сортов, которая строго подбирается для конкретного региона. А для того, чтобы футбольное поле выглядело отлично, придется менять не только к лету, но и к осени.

Опыт российского футбола, многие десятилетия играющего на натуральных газонах и в тундре, и в пустыне, позволил экспертам сделать печальные выводы о том, что упорная консервативная практика «не замечания» новых достижений прогресса в области строительства футбольных полей привела к тому, что «российское футбольно-полевое хозяйство пребывает в кризисе», у натурального поля есть и серьезнейшие недостатки. Взглянем на подобное поле после окончания игры: вспаханные шипованной обувью участки, поврежденная целостность поля, что требует проведения восстановительных работ. Кроме того, на природной травяной площадке можно играть максимум 400 часов в год. Если для одной футбольной организации, включающей от 5 до 6 команд, необходимо от 1400 до 2000 часов в год, то они должны располагать 4-5 природными площадками!

Явными преимуществами полей с искусственными газонами являются те факты, что «лужайку» стадиона не нужно поливать и стричь, траву не нужно высеивать, она не выгорает и не замерзает, зимой, например, футбольные поля с искусственным газоном могут легко превратиться в каток, если залить поверхность водой. Причем на качестве покрытия такая процедура никак не отобразится.

Искусственное покрытие имеет ворс, который может самостоятельно выпрямляться, поэтому мало, кто сможет отличить футбольные поля с искусственным газоном от настоящей травы. [1]

Для выбора искусственного газона для футбольного поля нужно руководствоваться показателями качества спортивных синтетических покрытий таких как: стойкость к истиранию, светопогода, прочность закрепления ворса, разрывная нагрузка ворсового пучка.

Согласно исследованиям Г.М. Чернышева приведенных в статье " Исследование спортивных синтетических покрытий для игры в футбол" [2] оптимальным вариантом синтетического покрытия оказался Opti−grass 60 TR, удовлетворяющий всем техническим характеристикам.

Таблица 2 – Результаты испытаний исследуемых полотен

Испытания	Наименование образца					
	Ten-CateThio-lon I-40	Opti-grass 60 MF	Opti-grass 60 TR	Opti-grass LSR 40F	Opti-grass 35F	Optigrass LSR 40MF
1.Разрывные характеристики: разрывная нагрузка, Н - вдоль рулона - поперек рулона разрывное удлинение, мм – вдоль рулона - поперек рулона	113±7 99±7 22±5 22±5	128±2 100±3 21±1 19±1	146±9 123±3 26±1 24±1	114±6 99±6 21±1,2 22±1	141±10 118±6 24±6 23±1	134±4 108±11 24±3 22±3
2. Прочность закрепления ворса, Н	241±7	187±9	200±9	168±8	140±8	227±10
3. Прочность закрепления ворсового пучка, Н	105±6	117±3	116±4	129±4	127±6	116±3
4. Стойкость к истиранию, циклы	30 тыс.	30 тыс.	30 тыс.	30 тыс.	30 тыс.	30 тыс.
5. Воздействие к ультрафиолетовым лучам, часы	7000	7000	7000	7000	7000	7000

Анализ определяющих показателей качества покрытий показывает, что все показатели по которым были произведены исследования соответствуют нормам стандарта предприятия СТП 12504-2010. По прочности лучшим оказался образец номер 3, а наихудшими – 1 и 4. По прочности закрепления ворса наилучшим стал образец 6, а наихудшим – образец 5, а по прочности закрепления ворсового пучка- наилучший образец 4, а наихудший – 1. По стойкости к истиранию и к воздействию ультрафиолетовых лучей все образцы соответствуют нормам стандарта предприятия. [2]

Проведенный патентный поиск позволяет применить патент RU 2013131154 [3] при выборе покрытия из искусственного газона.

Наиболее близким к предлагаемому решению является искусственный газон, в частности искусственная травяная спортивная площадка, включающая в себя подложку, а также искусственные волокна, идущие от указанной подложки, отличающийся тем, что эта подложка сформирована так, что она простирается в промежутках и на всем протяжении волокон искусственной травы [3].

Искусственный газон — универсальный вариант, который подойдет и для северных, и для южных регионов. Стоимость строительства футбольного поля окажется невысокой и окупается в результате эксплуатации, в отличии от натурального газона. Уход за натуральным газоном футбольного поля складывается из ряда работ, направленных на поддержание равномерно сомкнутого плотного травяного покрова и упругого прочного дерна. Выравнивание поверхности, полив футбольного поля, скашивание травы, что не требуется для искусственного газона. Поэтому целесообразно и экономично использовать искусственный газон в качестве покрытия футбольного поля.

Список литературы

1. Заболотнев, Д.В. Проблема качества газона футбольных полей / Заболотнев, Д.В.//Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих, инновационных технологй. – Волгоград, 2010. – Том 4. – с. 34-36.

2. Чернышева, Г.М. Исследование спортивных синтетических покрытий для игры в футбол / Чернышева, Г.М //Сборник научных трудов, посвященных 70-летию кафедры текстильного материаловедения и товарной экспертизы. – Москва, 2014. – с. 127-131.

3. Пат. 2013131154 Российская Федерация, МПК E04B 7/02, МПК E04D 5/04. Искусственный газон [Текст] / Айрумян Э.Л., Бойко О.И., Широков В.Н.; патентообладатель АОЗТ Центральный научно-исследовательский и проектный институт полимерных волокон им. Мельникова, ЗАО "Эксергия"; заявл. 20.07.2000; опубл. 10.06.2002. – 3 с.

СЪЕМКА СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Соболева Г.Н., Колеченкова А.Ю. *(БГИТУ, г. Брянск, Россия)*

Для благоустройства территорий, охраны окружающей среды возникает необходимость проведения комплекса геодезических работ, позволяющих получить точные данные о размещении в плане и по высоте комплекса инженерных коммуникаций.

Геодезическое сопровождение прокладки подземных коммуникаций определяет, в конечном счете, и качество строительства. Используя новые эффективные методы, технологии и приемы выполнения геодезических работ с использованием новых приборов и приспособлений, появилась возможность обеспечить высокую точность геодезических измерений.

Подземные коммуникации вокруг здания общежития № 4 ФГБОУ ВО БГИТУ требуют детального обследования и реконструкции, что позволит выполнить благоустройство прилегающей территории студенческого городка. Сеть подземных коммуникации на данном участке включает в себя: трубопроводы: водопровод, канализацию, теплоснабжение, технологические трубопроводы, кабельные сети и коллекторы.

Объем и содержание геодезических работ определился в соответствии с техническим заданием. Геодезическое обследование внешней канализационной сети выполняли в оптимальном объеме, совмещая отдельные виды работ:

- подготовительные работы: сбор материалов об имеющихся в натуре подземных коммуникациях, с составлением схемы расположения сетей;

- полевые: построение планово – высотного обоснования (прокладка теодолитно-нивелирного хода, состоящего из точек 1-5); съемка колодцев существующих подземных коммуникаций; нивелирование подземных коммуникаций в оптимальном объеме; составление схемы отрекогносцированных подзем-

ных коммуникаций;

- камеральные: составление планов подземных коммуникаций, совмещенных с топографическими планами участка местности

На этапе подготовительных работа использовали ранее составленные топографические планы с нанесенными подземными коммуникациями и исполнительные чертежи, что позволило составить схему с наибольшей полнотой сведений о нанесенных на нее подземных коммуникациях.

Координирование центров люков канализационных колодцев, углов здания общежития производили с точек теодолитно-нивелирного хода первого порядка (таблица 2), проложенного между пунктами с известными плановыми и высотными координатами. Горизонтальные углы съемочного обоснования определили из двух полуприемов поверенным электронным теодолитом, точностью 20 сек., линии измерены в прямом и обратном направлениях мерными лентами ЛЗШ 20. Максимальные расстояния от координируемых точек до точек теодолитных ходов не превышали 50 м., а расхождения между значениями углов (в минутах), полученных в полуприемах, не превышали величины двойной точности отчетного приспособления прибора.

Съемку существующей подземной сети канализации выполняли в сочетании с топографической съемкой участка местности с использованием ранее составленных топографических планов, а технологическая последовательность выполнения работ по съемке существующих подземных коммуникаций [2] определилась спецификой объекта, качеством ранее составленных топографических планов [4] и уровнем картографического учета на местах, принятого варианта организации работ.

Для определения планового положения колодцев на застроенной территории наиболее целесообразно выполнять съемку полярным способом, теодолитом, с точек съемочной сети, координаты которых приведены в таблице 1, а контроль правильности съемки полярным способом производился промерами между снятыми точками. Длина контрольных промеров не превышала 50 м. Контрольные линейные промеры правильности съемки полярным способом на отдельных участках выполняли измерением одного полуприема угловых направлений со смежных точек соблюдая условия, угол на определяемой точке должен был быть менее 30° и не более 150°.

Совмещая два способа съемки ситуации: перпендикуляров и засечек, сняли ситуацию и контуры местности участка с точек теодолитных ходов первого порядка, а также от стен здания общежития, так чтобы длины засечек не превышали длины мерного прибора.

Для целей реконструкции канализационной сети совместили два вида работ: детальные обследования сети и нивелирование подземных коммуникаций. При этом в дополнение к приведенному выше составу работ при обследовании в оптимальном объеме производился обмер внутренних габаритов колодцев (камер) с привязкой к относительной линии, проходящей через центр люка, и к направлениям на смежные колодцы. Обмеру также подлежали конструктивные элементы трубопроводов.

Нивелирование подземных коммуникаций [5] включало определение вы-

сот обечаек (верха чугунного кольца люка колодцев), земли или мощения у колодца, а также высот расположенных в колодце труб, и каналов. Съемка выполнялась в масштабе 1:500, высоты обечаек определяли из результатов технического (геометрического) нивелирования по двум сторонам рейки, а высоты земли (мощения) у колодцев определяли по одной стороне рейки, при этом невязка в превышениях не превысила 15 мм. Результаты нивелирования обечаек канализационных колодцев и отметки дна колодцев приведены в таблице 3.

Таблица 1 – Координаты точек теодолитного хода

Номер точки теодолитного хода первого порядка	Координаты, м	
	X	У
1	9492,79	20678,66
2	9456,22	20693,78
3	9427,38	20647,42
4	9449,01	20623,73
5	9491,76	20627,19

Таблица 2 – Координаты центров люков канализационных колодцев

Номер центра люка канализационного колодца	Координаты, м	
	X	У
1	9489,82	20654,64
2	9492,27	20658,24
3	9478,88	20671,12
4	9463,44	20629,40
5	9486,61	20615,50
6	9506,70	20646,91

Таблица 3 – Высоты обечаек и дна колодцев

№ колодца	Отметка верха люка, м	Отметка дна, м
1	204,31	201,83 лоток
2	204,52	201,73 лоток
3	204,58	201,52
4	204,58	202,85 лоток
5	204,37	202,22 лоток
6	204,07	201,91

Материалы обследования колодцев позволили составить схемы рекогносцировки и план участка, на который нанесли канализационные колодцы с их номерами, диаметры труб. Так как данных обследования достаточно, колодцы соединены на плане в единую сеть (рисунок 1).

Уточненные данные по высотному и плановому расположению колодцев, отметки характерных точек ситуации и рельефа, позволят выполнить вертикальную планировку прилегающей территории к зданию общежития.

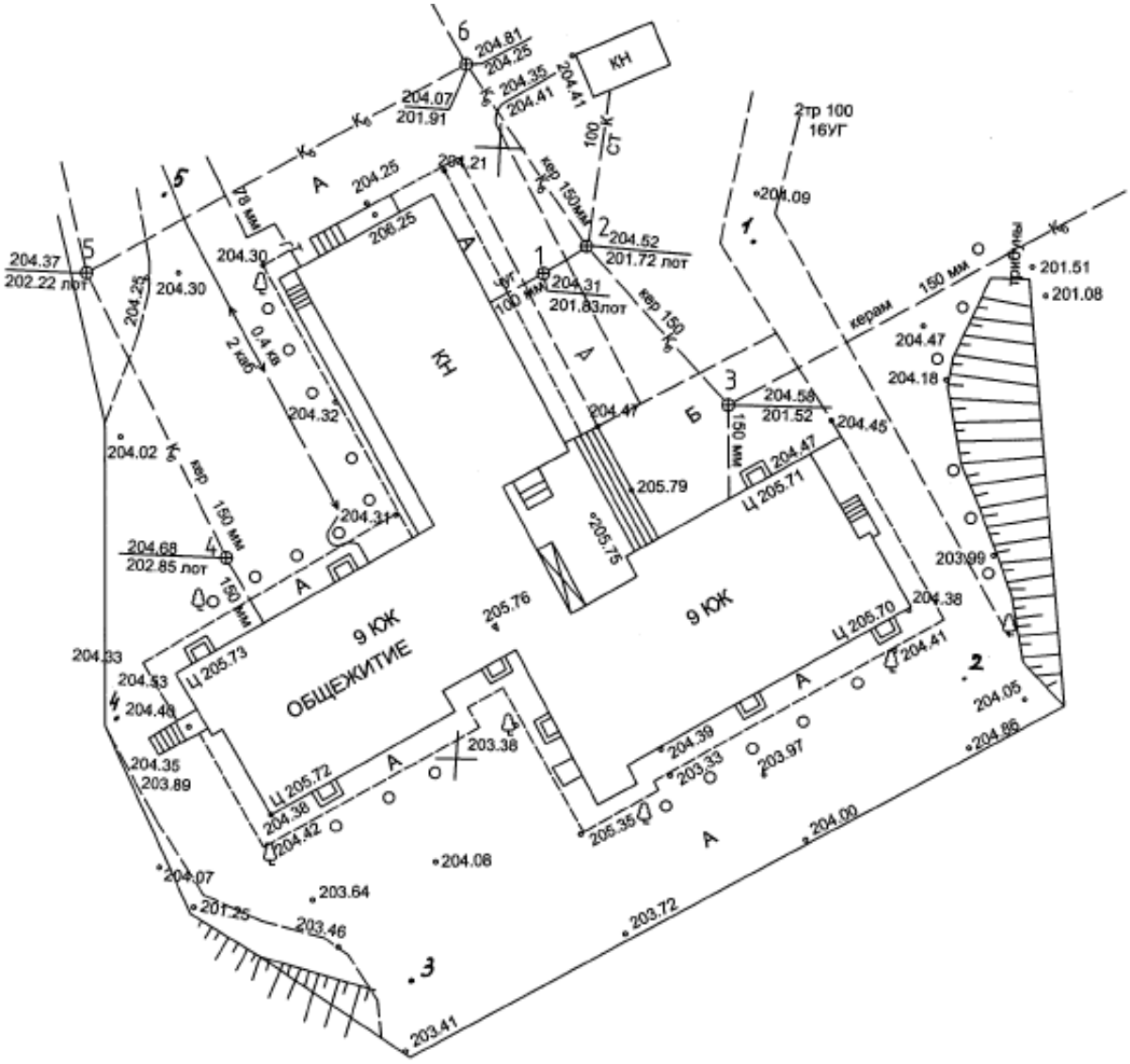


Рисунок 1 – План участка с внешней сетью канализаци.

Список литературы

1. СП 126.13330.2012. Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03 – 84. – Москва: Издание официальное, 2012. – 79 с.

2. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11 – 02 – 96. – Москва: Издание официальное, 2016. – 160 с.

3. Инженерные сети. Оборудование зданий и сооружений: учебник для студ. специальностей «ПГС» и «ПСК» / ред. Ю.П. Соснина. – Москва: изд. Высшая школа, 2001. – 410 с.

4. Условные знаки для топографических планов. – Москва: изд. Недра, 1989. – 198 с.

5. ГКИНП (ГНТА) – 03 – 010 – 03. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. – Москва: изд. ЦНИИГАиК, 2003. – 134 с.

«ЗДОРОВОЕ» РАЗВИТИЕ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ БРЯНСКА ПОСЛЕ СНОСА АВАРИЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

Тарасова Н.В., Протченко М.В., Ковалев Р.Б.
(БГИТУ, г.Брянск, Россия)

Проведен анализ состояния вопроса о наличии аварийного жилья, подлежащего сносу на территории города Брянска. Разработаны предложения по развитию территорий города после сноса аварийных объектов. В статье предлагаются практические решения по городскому планированию в целях развития города Брянска.

Сегодня связь между городским планированием и здоровьем не достаточно оцениваются. Здоровье и качество жизни жителей города Брянска должно стать приоритетным и планироваться вместе с экономическим ростом. Обстановка в Брянске может воздействовать на здоровье жителей положительно или отрицательно. На это влияют социальные, экологические и экономические аспекты. «Здоровое» развитие территорий города должно быть направлено на вопросы здоровья и благополучия. Здоровье – это ключевой элемент устойчивого развития, а «здоровое» развитие городских территорий должно улучшить среду обитания и качество жизни. Большинство проблем города связано с неблагоприятными условиями в местах проживания, с загрязнением окружающей среды.

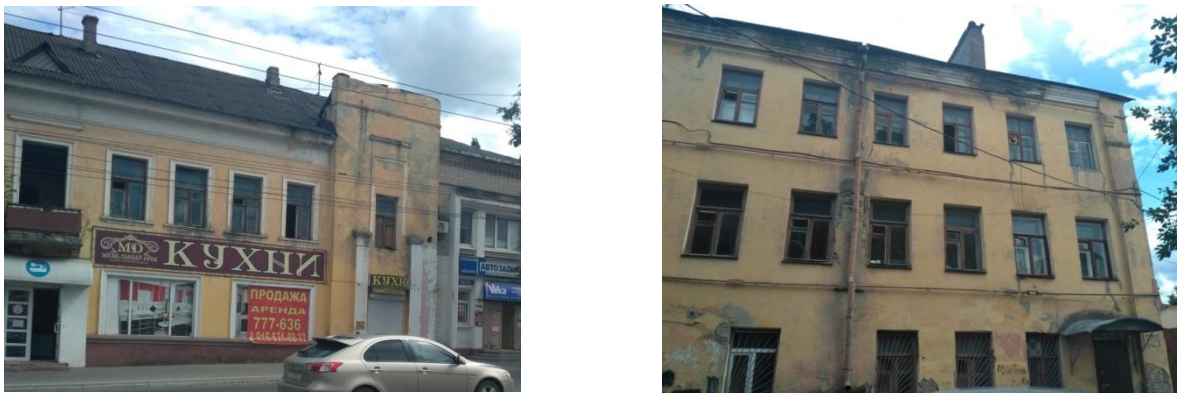
Снос аварийного жилья в Брянске – серьезная проблема муниципалитета. На местах полуразрушенных домов образовываются свалки. Они опасны для здоровья людей. Наличие этих объектов сопряжено с риском возникновения чрезвычайных ситуаций [9]. Снос ветхого и аварийного жилья в Брянске вызывает много споров и проблем. Решить часть из них призваны специальные программы, которые принимаются на местном уровне [9].

Старые здания, построенные в разные периоды столетия, несут в себе скрытую угрозу (рисунок 1). Ни одна организация не проводит анализа состояния домов на предмет излучения вредных веществ в зависимости от различных на них воздействий. Проблема ликвидации ветхого и аварийного жилищного фонда в городе является одной из актуальных [3].

Согласно приложению № 1 к постановлению Брянской городской администрации от 18.12.2015 № 4301-п «Список и очередность сноса аварийного и непригодного для постоянного проживания жилищного фонда города Брянска, подлежащего переселению» на территории города имеется 257 аварийных объекта, подлежащих сносу (рисунок 2).

Снос ветхого жилья предполагает улучшение экологической обстановки и санитарного благополучия территорий, приведение объектов к требуемому эксплуатационному уровню, формирование надлежащего эстетического облика территории. Развитие освободившихся территорий может быть различным. При подготовке плана развития территорий города после сноса аварийного жилья необходимо решать городские проблемы здоровья, благополучия и качества

жизни. Для эффективного планирования можно поддержать участие общественности в реализации этих решений, прислушиваться к мнению жителей города. Развиваться территории после сноса аварийного жилья должны в интересах здоровья, возможно, учитывать последствия для здоровья практических решений. Внедрение «здорового» развития территорий – приоритетно. Город Брянск должен стать более здоровыми и привлекательными местом для жизни, важно обращать внимание на людей, а не только на здания.



а) Фото домов под снос по ул. Калинина

б) Фото домов под снос по ул. Пушкина

Рисунок 1 – Фотофиксация объектов, ожидающих снос на территории города Брянска

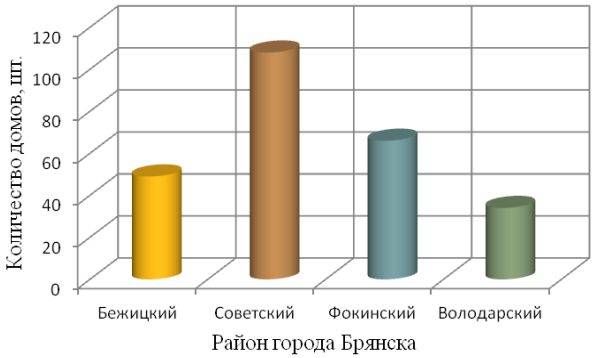


Рисунок 2 – Количество зданий, ожидающих снос на территории города Брянска

Проблема ликвидации ветхого жилого фонда существует не только в России, но и в других странах. Реорганизация жилого пространства – неизбежность современных городов. Масштабные программы реновации изменили Пекин, Бразилию, страны Европы: Германию, Чехию, Францию, Великобританию и многие другие города мира. Программы реновации создают условия для обновления инфраструктуры [3, 6].

Анализ вопроса позволяет сделать вывод, что страны мира решают проблему путем реновации. Реновация (от лат. renovatio – обновление, возобновление) основных фондов, экономический процесс замещения выбывающих в результате морального и физического износа производственных основных фондов новыми. Реновация осуществляется путем строительства новых объектов взамен ликвидируемых старых [1].

Здоровье человека – это состояние полного физического, психологического и социального благополучия, а не только – отсутствие болезней или физических недостатков [8]. Органы власти Брянска при производстве работ на территориях города не достаточно учитывают вопросы здоровья. Для обеспечения здоровья жителей важно качество окружающей среды в динамичном ее развитии. Проблема территорий, освободившихся от сноса аварийного жилья, связана с выработкой решений по вопросам использования земельных участков на территории города. Местные органы власти только говорят об особом внимании, которое должно быть уделено развитию территорий, которые появились на карте города более 50 – 60 лет назад. Подчеркивают важность сноса старых строений и реализации новых инвестиционных проектов [2]. Одной из острых проблем, требующих решения, является отсутствие комплексного подхода по застройке территорий в целях жилищного строительства, что сказывается на формировании современного архитектурного облика города и рекреационных зон [4].

На развитие территорий после сноса оказывают влияние:

✓ Образ жизни человека и поведение в обществе. Среда обитания способствует или препятствует здоровому образу жизни [19].

✓ Социальная среда и социальное окружение. Развитие территории после сноса может нарушить сложившиеся социальные связи. Существование необходимых условий для укрепления социальных связей зависит от долгосрочной и последовательной стратегии развития городской среды. Социальная поддержка особенно важна для наиболее уязвимых социальных групп [19].

✓ Инфраструктура городской среды (условия жизни – жилье, работа, инфраструктура, транспорт, досуг). Здесь непосредственно развитие территорий связано со здоровьем жителей. Недостаточное количество благоустроенных территорий может приводить к стрессовым ситуациям, что подрывает здоровье; качественная городская среда решает проблемы социальной изоляции, одиночества и открывают возможности для бедных людей и инвалидов.

✓ Уровень социально-экономического и культурного развития.

Развитие городских территорий должно учитывать влияние на здоровье. При анализе городских территорий Брянска, на которых находятся объекты под

снос, выявлено, что имеются значительные «промахи» в планировании территорий. Это оказывает влияние на здоровье жителей. «Здоровое» развитие городских территорий должно использовать подходы, которые способствуют здоровью и благополучию, что реализует принципы устойчивого развития. Для реализации справедливых возможностей для здоровья, необходимо улучшать жилищные стандарты менее защищенных групп населения. Такое развитие территорий дает больше возможностей для общества [14, 17]. Характеристика «здорового» города показана в таблице 1. Эффективный путь для развития городских территорий – это сотрудничество между разными специалистами, а также населением для изменения здоровья в городах в лучшую сторону. Население города – это ключевой партнер при расстановке приоритетов, принятии и внедрении решений – при условии осознанного, мотивированного и активного участия [11, 13]. Необходимо, чтобы жители участвовали в принятии решений, касающихся их здоровья [16]. Улучшение здоровья означает вклад в социальное развитие города, что дает жителям возможность увеличивать свои потребности, менять приоритеты [18].

Таблица 1 – «Здоровый» город

	Характеристика
«Здоровый» город – это	для каждого человека свое понимание в соответствии с интересами, навыками, культурой и системой ценностей (зависит от культуры). Например, для обычного человека – город помогает жить дает возможность иметь крышу над головой, еду, возможность обеспечивать семью, иметь друзей, безопасно передвигаться. «Здоровый» город понятие широкое и включает разные идеи социологии, географического расположения, планирования, экологии, политики, экономики, философии и множества других дисциплин в дополнение к общественному здоровью. Чтобы описать здоровье города нужны точные количественные данные, различные нестандартные, интуитивные и целостные оценки.
Характеристики здорового города [15]	1 Чистая, безопасная для здоровья физическая среда обитания; 2 Устойчивая экосистема; 3 Участие жителей в принятии решений, затрагивающих их жизнь, здоровье и благополучие; 4 Удовлетворение основных нужд всех жителей города в пище, воде, жилье, доходах, безопасности и работе; 5 Доступность информации, возможность общаться и взаимодействовать друг с другом; 6 Прогрессивная экономика; 7 Культивирование сопричастности к прошлому города, его культурному наследию, развитие взаимосвязей между людьми и группами людей; 8 Собрания жителей для совместного принятия решений; 9 Высокий уровень здоровья.

Для успешной реализации проекта развития территорий важно присутствие следующих категорий людей [11]:

✓ политики и планировщики – для обеспечения политической поддержки и внедрения плана;

✓ представители различных секторов общества, которые влияют на со-

стояние здоровья (по окружающей среде, образования, городского планирования и строительства, транспорта, занятости, социальных служб и здравоохранения);

✓ добровольческие организации и выразители интересов определенных групп;

✓ категории специалистов здравоохранения;

✓ население города.

На территории города Брянска существуют территории с нездоровой планировкой. Это и территории со зданиями под снос и старые районы города. Сегодня есть территории города Брянска, не отвечающие требованиям здоровья:

✓ существуют потребности, подталкивающие к интенсивному городскому развитию;

✓ распространение застроек низкой плотности – причина перегруженности дорожного движения и плохо развитого общественного транспорта.

Поэтому необходимо после сноса аварийных объектов оздоровить территории. Например:

✓ Показать связи между планированием землепользования и возможностями для здорового образа жизни.

✓ Использовать подход, при котором в процессе планирования участвуют местные жители.

✓ Использовать компромисс между нуждами людей и окружающей средой, чтобы деятельность людей не наносила вреда.

✓ Не допускать, чтобы стоимость в денежном выражении оказывалась самым важным критерием.

Результаты развития качественной городской среды могут быть названы здоровыми, если они направлены на обеспечение следующих условий:

✓ улучшение условий жизни для каждого жителя и последующих поколений;

✓ улучшение экономики на длительное время, с расчетом на будущее;

✓ сохранение природного, культурного, исторического и архитектурного наследия.

При оздоровлении территорий после сноса необходимо упорядочивать застройку городских участков и свободных пространств; стремиться сделать проживание в любой части города приятным. Критерии здоровой среды обитания – это окружение, которое адаптировано к потребностям населения, включая возможности для общения, безопасность и защиту жизни и собственности, доступность зон отдыха, самых разных служб, магазинов и т.д.

Целью данной работы является планирование территорий города после сноса аварийных объектов так, чтобы в городе было хорошо и удобно жить. В основу должен быть положен так называемый экосистемный подход, предложенный Европейской Компанией городов за устойчивое развитие. Экосистемный подход – это планирование города как благоприятной среды обитания [10].

Приступая к созданию комфортной городской среды и ставя цель создания здоровых условий жизни, необходимо рассматривать город с функционально-экологической точки зрения. Он должен определяться деятельностью людей. Главный принцип создания городской среды, основанный на экосистемном подходе – город – единая экосистема, в которой разные группы людей и виды их деятельности тесно переплетены и зависят друг от друга. Сила экосистемного подхода к созданию комфортной городской среды – целостность. Необходимость целостного, комплексного подхода означает, что на смену конкуренции должны прийти сотрудничество и партнерство.

После сноса старого аварийного жилья необходимо разработать стратегию обновления города, которая должна предопределить дальнейшее его развитие: не застраивать новую территорию, а использовать или перестраивать старые дома или участки, где прежние строения снесены. Чтобы стратегия обновления заработала в интересах жителей города, она должна опираться на эффективную политику развития городской среды.

Быстрого решения проблемы оптимальной стратегии для формирования «здоровой» городской среды не существует. Разные формы реализации могут оказаться оптимальной стратегией при определенных условиях. Важно учитывать следующие условия при оздоровлении городской среды: демографическую стабильность; разнообразие и качество жилья; работу рядом с домом; удобное расположение учреждений и предприятий сферы услуг; сеть пешеходных и велосипедных маршрутов; ограничение автомобильного движения и стимулирование развития общественного транспорта; систему свободных, незастроенных участков для прогулок и отдыха; снабжение энергией и другими ресурсами.

Практическое внедрение необходимо чтобы определить, какие потребности людей не удовлетворены, этого можно достичь тем, что органы власти должны консультироваться с местным населением. Это означает, что необходимо отказаться от практики строить «еще чуть-чуть, но того же самого», а предоставить жителям разнообразие. Эта политика должна применяться при развитии городских территорий после сноса аварийных объектов.

Авторы работы попытались продемонстрировать «здоровое» развитие городских территорий в разных районах города после сноса аварийных объектов. В результате анализа жилого фонда, подлежащего сносу на территории Советского района и Володарского районов города Брянска было установлено, что большее количество ветхих и аварийных зданий не снесены. На некоторых участках ведется снос и строительство новых объектов недвижимости, однако решение проблемы замедлено финансированием [4]. Большинство ветхих и аварийных домов расположены на экономически развитых территориях, обладающих высоким уровнем инфраструктуры и близостью социальных объектов, что повышает привлекательность для последующего создания на этих территориях жилых зданий, торгово-развлекательных учреждений, рекреационных зон.

Среди территорий, на которых будут снесены аварийные объекты можно выделить несколько наиболее перспективных участков. В Советском районе особое внимание привлекают территории, расположенные по улице Калинина, являющейся историческим центром Брянска. Самые значимые объекты для

сноса находятся в непосредственной близости от Славянской площади. Близость реки Десна, а также крупной площади повышает экономическую ценность территорий, расположенных рядом. Дома под снос – 74, 76, 91, 93, 93А, 95 находятся в непосредственной близости к одному из самых узнаваемых исторических районов города.

В данном районе типичным видом застройки является малоэтажные жилые дома. Дома под снос обладают хорошим подъездом, а также большой придомовой территорией.

Расположение данных домов представлено на рисунке 3, а. Дом 93 частично реконструирован, однако также нуждается в проведении работ по сносу. После проведения работ по сносу домов возможно применение нескольких вариантов развития этой территории. Строительство жилых зданий на данной территории является нецелесообразным, ввиду генерального плана города, согласно которому территории домов 91, 93, 93А, 95 расположены в общественно-деловой зоне, а дома 74, 76 находятся в жилой зоне малоэтажной многоквартирной застройки. Одним из самых простых и привлекательных вариантов дальнейшего развития качественной городской среды является строительство на месте домов 91, 93, 93А, 95 крупного торгово-развлекательного центра, что в совокупностью с реставрацией Славянской площади создаст возможность формирования новой рекреационной территории, при этом территория, на которой находились дома 74, 76 можно использовать для расширения площади, создания крупного рекреационного объекта (рисунок 3, а).

Вторым вариантом развития данной территории является создание спортивного комплекса и кинотеатра, не имеющих аналогов на данной территории. Спортивный комплекс, обладает площадками для игры в баскетбол, волейбол и теннис. Представленное здание можно расположить на территории домов 74, 74А, 76, при этом оборудовав подъезд и территорию вокруг участка. Вторым зданием можно запроектировать кинотеатр с подземной парковкой, которое является одним из самых привлекательных вариантов дальнейшего развития территории после сноса. Результат реновации этой территории – новый центр отдыха граждан.

В Володарском районе выделяется территория, расположенная по улице Пушкина. Здесь находится один объект, подлежащий сносу – дом 45, однако по обе стороны от него расположены два уже снесенных дома – 43 и 47.

На участке, оставшемся после сноса дома 47, находится строительный мусор, подлежащий уборке, а участок дома 43 полностью очищен. Рядом с рассматриваемой территорией находится кинотеатр «Салют», отделение ЗАГС, профессиональное училище № 19, спортивный комплекс «Юность России», что повышает привлекательность использования выбранной территории для дальнейшего развития (рисунок 3, б).

После проведения работ по сносу дома 45 на улице Пушкина и расчистки участка, оставшегося после сноса дома 43 возможно несколько вариантов развития территории. Исходя из местоположения рассматриваемой местности, которая, согласно генеральному плану города, находится в зоне малоэтажного жилого строительства, были предложены два варианта ее перспективного развития.

Рисунок 3 – Реализация проектов по развитию территорий города Брянска после сноса аварийного жилья: а) по ул. Калинина; б) по ул. Пушкина

Первым вариантом является строительство торгового центра, который повысит экономическую привлекательность и создаст условия для дальнейшего развития близлежащих территорий. Стоит отметь, что в данном районе расположены множество зданий жилой застройки и практически полностью отсутствуют крупные учреждения торгового типа (рисунок 3, б).

Вторым вариантом развития территории после сноса стало создание новой рекреационной зоны. Предпосылками для создания этой зоны являются здания жилой застройки, что важно в условиях городской среды. Данный вариант позволит повысить стоимость вторичного жилья, расположенного вблизи этого объекта, тем самым увеличив экономическую привлекательность района. Обустройство сквера может стать предпосылкой создания здесь нового центра отдыха (рисунок 3, б).

На предложенных авторами схемах развития городских территорий Брянска учитывались важные факторы жизни города – это уголки живой природы, небольшие площадки и другие общественные места, не застроенные зданиями.

У высвободившихся в результате сноса территорий много различных функций, поэтому необходимо их выявить, а затем создавать здоровую окружающую среду в городе.

Открытые пространства – это не просто земля, оставшаяся незастроенной после сноса, а территория, которая играет важную роль в укреплении здоровья населения [12]. Жители должны иметь возможность отдохнуть в этих местах, насладиться природой, это могут быть просто прогулки, общественные и культурные мероприятия, занятия спортом и т.д. Чтобы городская среда была «здоровой», необходимо создавать систему зеленых зон, доступных для всех жителей. Развивать территории после сноса необходимо так, чтобы была возможность:

✓ поглощать загрязнения (больше растительности, деревьев);

✓ влиять на климат (создание зеленых зон смягчает жару летом и холод зимой);

✓ отдыха (места для физических упражнений, пеших и велосипедных прогулок);

✓ производства пищи (небольшие сады и огороды дают возможность выращивать овощи и фрукты прямо в городе);

✓ наслаждаться уголками живой природы (расширение кругозора).

Здоровый подход к развитию городских территорий необходим. Для решения многих проблем, с которыми сегодня сталкивается город, необходимо рассматривать вопросы здоровья, благополучия и качества жизни. Здоровый город «строится» для здоровых, активных людей, здесь люди могут жить здоровой и полноценной жизнью в соответствии со своими потребностями, вне зависимости от возраста, пола и национальности, от социально-экономического положения или уровня физического здоровья. Построить модель качественной городской среды возможно на территориях после сноса аварийного жилья.

Возможно, у некоторых людей возникнет предположение, что формирование «разумной», «здоровой» городской среды, способствующей здоровью и устойчивому развитию, противоречит потребностям развивающейся экономики, так как если следовать таким путем, то это слишком дорого. Однако на практике, нездоровая городская среда приводит к общим экономическим и социальным издержкам, как для отдельного человека, так и для организаций. Важно осознать связь между здоровьем и развитием городских территорий и начать предпринимать шаги для внедрения.

Список литературы

1 Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс] / URL: http://bse.slovaronline.com (дата обращения: 17.09.2017).

2 Брянские власти расфантазировались о «развитии» Брянска путем сноса «старого города» [Электронный ресурс] / URL: https://bryansku.ru/2016/08/17/bryanskie-vlasti-rasfantazirovalis-o-razvitii-bryanska-putyom-snosa-starogo-goroda/ (дата обращения: 17.09.2017).

3 Как проводили реновацию в крупнейших городах мира [Электронный ресурс] / URL: https://www.m24.ru/articles (дата обращения: 17.09.2017).

4 Постановление № 3896-п от 09.11.2016 «О внесении изменений в постановление Брянской городской администрации от 07.02.2014 № 281-п «Об утверждении муниципальной программы города Брянска «Развитие градостроительства на территории муниципального образования – городской округ «Город Брянск» (2014–2017 годы)» [Электронный ресурс] / URL: http://www.bryansk032.ru/gasetbr/48d_2016.pdf (дата обращения: 17.09.2017).

5 Постановление Брянской городской Администрации «Об утверждении списков и очередности сноса ветхого и непригодного для постоянного проживания муниципального жилищного фонда города Брянска, подлежащего переселению» от 4 сентября 2009 года № 1600-п) // Электронный фонд нормативно-правовой документации. Техэксперт. URL: http://docs.cntd.ru/document/ 974014787 (дата обращения: 17.09.2017).

6 Реновационные технологии: как в мире решали проблему устаревшего жилья [Электронный ресурс] / URL: http://www.rbc.ru/photoreport/11/05/2017/ 591320a29a79473d0140be51 (дата обращения: 17.09.2017).

7 Тарасова, Н.В. Анализ безопасности аварийного и непригодного для постоянного проживания жилищного фонда города Брянска, подлежащего сносу [Текст] / Н.В. Тарасова // Архитектура, строительство, землеустройство и кадастры на Дальнем Востоке в XXI веке: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Комсомольск-на-Амуре, 18-19 апреля 2017 года. / редкол. : О. Е. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017. – С. 143 – 148.

8 Тарасова, Н.В. «Здоровое» жилище как приоритет в устойчивом развитии города [Текст] / Н.В. Тарасова // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2016. – № 1 (13). – С. 112 – 119.

9 Тарасова, Н.В. Проблема сноса аварийного жилья в г. Брянске [Текст] / Н.В. Тарасова // Актуальные проблемы реновации жилищного фонда города: взаимосвязь экономических, технических и правовых аспектов: докл. участников Всероссийской науч.-практ. конф., Белгород, 30 сентября 2016 г. / Белгородский государственный национальный исследовательский университет – Белгород: ИП Остащенко А.А., 2016. – С. 401 – 406.

10 Хартия «Города Европы на пути к устойчивому развитию» (Ольборгская Хартия) [Электронный ресурс] / URL: http://www.ecology.donbass.com/ articles-pdf/ aalborgcharter_russian.pdf (дата обращения: 17.09.2017).

11 City health planning: the framework [Электронный ресурс] / URL: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0013/101128/EUR_ICP_HCIT_94_01_MT06_7.pdf (дата обращения: 17.09.2017).

12 Copenhagen European green capital 2014 [Электронный ресурс] / URL: http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2013/02/ Copenhagen-Post-Assessment-Report-2014-EN.pdf (дата обращения: 17.09.2017).

13 Davidson, S. Spinning the wheel of empowerment. [Электронный ресурс] / URL: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0013/101065/E78652.pdf (дата обращения: 17.09.2017).

14 Duhl, L.J. & Sanchez, A.K. Healthy cities and the city planning process-A background document on links between health and urban planning [Электронный ресурс] / URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/108252/1/E67843.pdf (дата обращения: 17.09.2017).

15 Hancock, T. & Duhl, L. Promoting health in the urban context [Электронный ресурс] / URL: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0013/101650/E87743.pdf (дата обращения: 17.09.2017).

16 Health 21-The health for all policy framework for the WHO European Region [Электронный ресурс] / URL: http://www.euro.who.int (дата обращения: 17.09.2017).

17 Luke, J. Catalytic leadership: Strategies for an interconnected world [Text] / J. Luke. – San Francisco, Jossey-Bass Publishers, 1998. – 275 p.

18 Ottawa charter for health promotion [Электронный ресурс] / URL: http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/ottawa/en/ (дата обращения: 17.09.2017).

19 Wilkinson, R. & Marmot, M. The solid facts: Social determinants of health [Электронный ресурс] / URL: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/98438/e81384.pdf (дата обращения: 17.09.2017).

ВОЗВЕДЕНИЕ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ С МОНОЛИТНЫМИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ ПЕРЕКРЫТИЯМИ С ПОМОЩЬЮ СБОРНЫХ КРУПНОРАЗМЕРНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Фиговский О.Л. (*Polymate Ltd.-INRC, Мигдаль-ха-Эмек, Израиль*),
Футорянский А.М. (*Naaman Eytan Ltd., Тель-Авив, Израиль*)

Конструктивные элементы, предназначенные для строительства сооружений, как правило, являются одномерными или плоскими, сборка которых производится на строительной площадке. Габариты таких элементов ограничены требованиями их транспортировки при использовании обычных транспортных средств. Разработка конструктивных элементов больших габаритов, позволяющих их перевозку и последующую сборку представляется актуальной задачей.

Предложена новая технология строительства, основанная на применение сборных железобетонных крупноразмерных пространственных конструкций с изменяющейся геометрией, позволяющие их транспортировку без применения специальных средств. После доставки на площадку и восстановления геометрии, конструкция устанавливается в проектное положение. В результате одной операции монтируется несущая и (или) ограждающая конструкция, несъемная опалубка монолитного перекрытия. Предложенная технология подтверждена авторским патентом (Patent № US 8,615,967 B1 / Dek.31,2013)

Проведенный патентный поиск и собственно факт получения патента США позволяют сделать вывод о целесообразности и перспективе новой технологии.

Новая технология строительства. Новая технология строительства, основанная на инновационном предложении ускоренного процесса возведения современных многоэтажных зданий жилищного, административного и общественного назначения, подтверждена патентом [1].

В качестве оригинального конструктивного решения авторы предлагают применить сборные железобетонные крупноразмерные пространственные элементы с изменяющейся геометрией для транспортировки. Оригинальность объемных элементов заключается в их многофункциональности, т.е. пространственные элементы совмещают функции ограждающих и несущих конструкций с несъемной опалубкой монолитного перекрытия.

Сборный железобетонный, крупноразмерный, пространственный, элемент изготавливается на заводе и собирается из нескольких плоских конструкций. На рисунке 1.в качестве примера приводится схема транспортировки пространственного элемента, состоящего из трех плоских конструкций (3)+(2)+(3).

На рисунках 1-7, сборная железобетонная, тонкостенная, ребристая опалубка для монолитного перекрытия условно показана как единая конструкция, и обозначена позицией (3). Но на практике опалубка (3) набирается из отдельных элементов шириной порядка 1,0 – 1.5 м. Опалубка (3) это жесткая ребристая конструкция, рассчитана как балка на двух опорах с максимальным пролетом до 3 м.

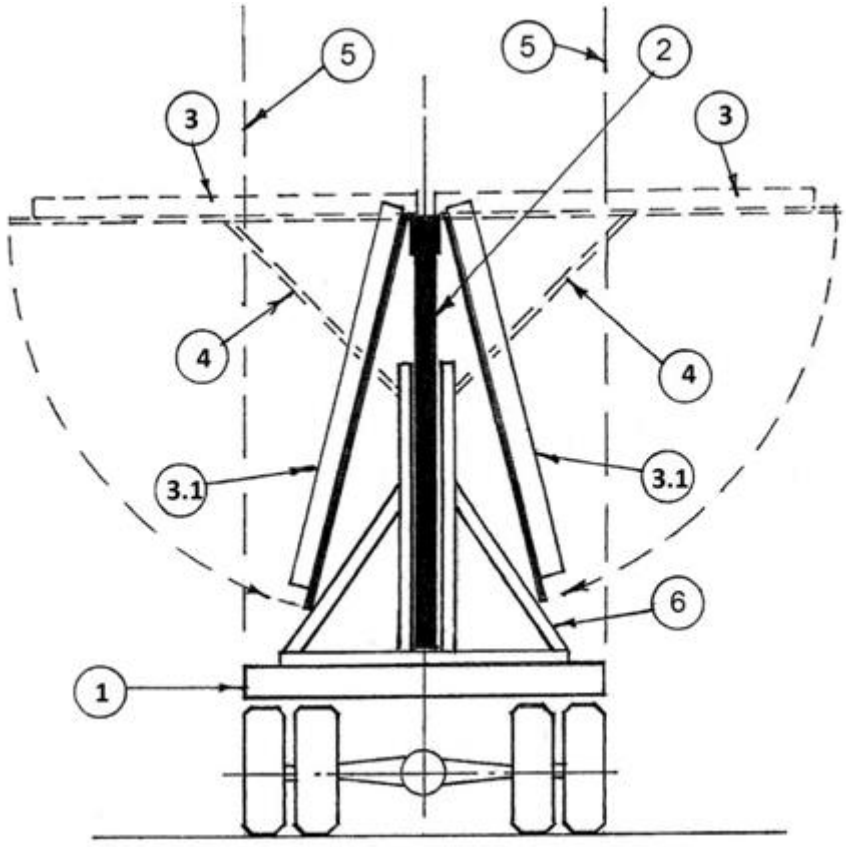


Рисунок 1 – Схема транспортировки пространственного элемента.
1 – транспортное средство; 2 – сборная железобетонная стеновая панель; 3 – сборная железобетонная тонкостенная несъемная опалубка для монолитного перекрытия; 3.1 – сборная железобетонная опалубка, смотри (3), в опущенном положении; 4 – временный опорный и соединительный, монтажный элемент; 5 -линии габарита транспортного средства; 6 – стенд, удерживающий стеновую панель в вертикальном положении.

Соединение элементов опалубки (3) и стеновой панели (2) выполняется с помощью монтажного элемента (4). Это шарнирное соединение обеспечивает поворот опалубки (3) относительно стеновой панели (2). На автомобильной платформе закрепляется удерживающий стенд (6). В стенд (6) заводится вертикальный элемент пространственной конструкции, в данном случае, это стеновая панель (2). Таким образом, обеспечивается устойчивость пространственного элемента на платформе транспортного средства.

Непосредственно перед транспортировкой выполняется изменение геометрии, т.е. опускаются поворотом элементы опалубки (3) в положение (3.1). При этом элементы пространственной конструкции не выходят за габарит автомобиля. На Рисунке 1 габарит автомобиля обозначен пунктирными линиями (5). В таком виде пространственный элемент транспортируется от завода-изготовителя к месту строительства. На строительной площадке геометрия пространственного элемента восстанавливается, т.е. элементы опалубки поднимаются поворотом из положения (3.1) в горизонтальное положение (3). При этом элементы опалубки (3) фиксируются в горизонтальном положении посредством монтажных элементов (4). Изменение геометрии может выполняться с помощью подъемно – монтажного оборудования, непосредственно на автомобильной платформе.

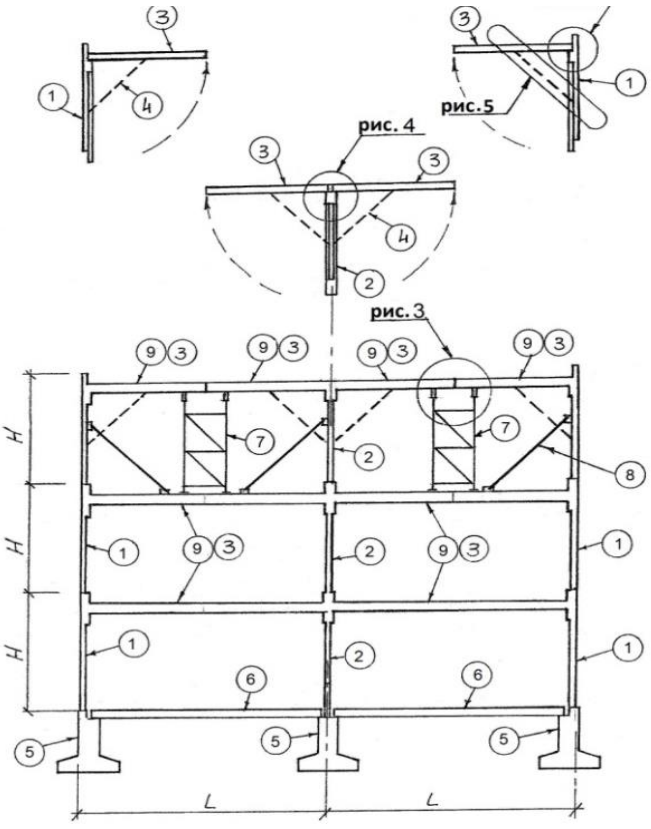


Рисунок 2 – Схема монтажа крупноразмерных пространственных элементов.
1 – сборная железобетонная стеновая панель, наружная; 2 – сборная железобетонная стеновая панель, внутренняя; 3 – сборная железобетонная ребристая тонкостенная несъемная опалубка для монолитного перекрытия; 4 – временный опорный и соединительный монтажный элемент; 5 – фундаменты; 6 – перекрытие по технологии монолитного или сборного строительства; 7 – временная опора для сборной железобетонной несъемной опалубки (3); 8 – подкос для временного закрепления стеновых панелей на монтаже; 9 – перекрытие монолитное по несъемной сборной железобетонной опалубке (3).

Следующий этап, предусматривает подъем и монтаж пространственных элементов в проектное положение. Эта монтажная операция может выполняться «с колес», после восстановления геометрии. На Рисунке 2 показан процесс монтажа трех пространственных элементов.

Пространственные элементы собираются на заводе – изготовителе из плоских конструкций.

А) Внутренний пространственный элемент. Отправочная марка (3)+(2)+(3) собирается из плоских конструкций: панели опалубки (3), стеновая панель (2), панели опалубки (3).

В) Наружный пространственный элемент. Отправочная марка (3)+(1) собирается из плоских конструкций: панели опалубки (3), стеновая панель (1).

В отличие от плоских конструкций, за одну монтажную операцию пространственного элемента выполняется установка сразу двух типов конструкций. Т.е. стеновая панель (1) или (2) и опалубка (3), для монолитного перекрытия, устанавливаются одновременно.

Объемные элементы, таким образом, совмещают функции:

1) Несущей конструкции.

2) Ограждающей конструкции.

3) Опалубки для монолитного железобетонного перекрытия. Опалубка несъемная, и в дальнейшем становится частью монолитного железобетонного перекрытия

Стеновые панели (1) и (2) пространственных элементов (3)+(1) и (3)+(2)+(3) на монтаже раскрепляются от опрокидывания при помощи временных крепежных подкосов (8). Конструкция стеновых панелей предусматривает специальные монтажные стыковочные опоры по верху и низу панелей для обеспечения точной, и быстрой стыковки нижних и верхних стеновых панелей. Установка верхних стеновых панелей на стыковочные опоры нижних стеновых панелей выполняется после заливки монолитного перекрытия. По этой причине верхние стыковочные опоры возвышаются над уровнем бетона монолитного перекрытия.

Панели сборной железобетонной опалубки (3) прибывают на строительную площадку в составе отправочной марки пространственных элементов (3)+(1) и (3)+(2)+(3). При монтаже пространственных элементов, в средней части пролета перекрытия, панели опалубки (3) опираются на временную стальную опорную конструкцию (7).

На рисунке 3 показана схема опоры панелей опалубки (3) на временную опорную конструкцию (7).

В середине пролета на временной опоре (7) опалубка монолитного перекрытия (3) стыкуется с встречной опалубкой (3). В результате между опорными стеновыми панелями образуется сплошной опалубочный настил из сборных железобетонных тонкостенных ребристых опалубочных панелей (3). На этапе устройства монолитного перекрытия между ребер опалубки (3) укладывается расчетная арматура (2). При необходимости вводят пустотообразующие вкладыши. По верху ребер укладывается конструктивная арматура (4). Армирование выполняется в соответствии с принятым проектным решением.

Как было отмечено выше, панели сборной железобетонной опалубки (3) прибывают на строительную площадку в составе отправочной марки пространственных конструкций (3)+(1) и (3)+(2)+(3). Связь сборной железобетонной опалубки (3) со стеновой панелью осуществляется с помощью временного монтажного элемента (4). Монтажный элемент (4) выполняет три функции:

– обеспечивает временную связь опалубки (3) со стеновой панелью,

– обеспечивает возможность поворота опалубки (3) относительно стеновой панели,

– фиксирует опалубку (3) в горизонтальном положении.

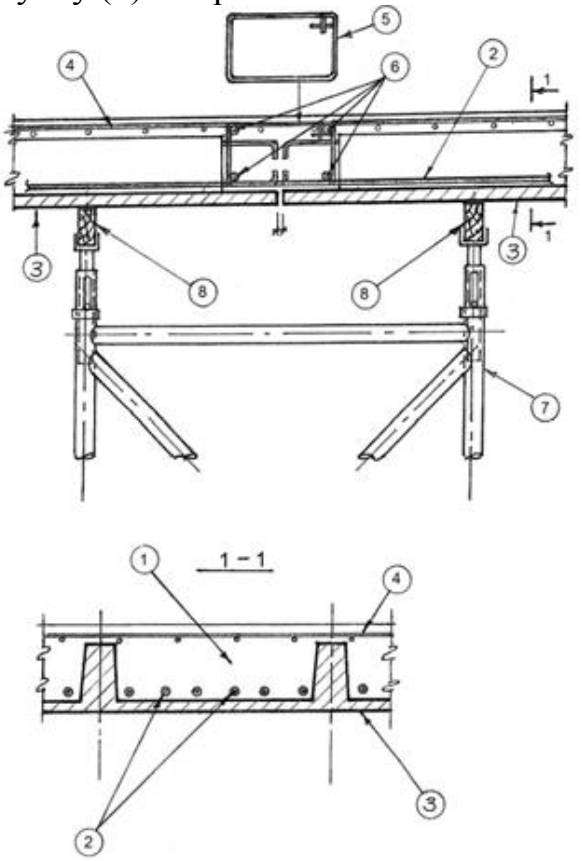


Рисунок 3 – Схема опоры панелей сборной железобетонной опалубки в средине пролета. Фрагмент монолитного перекрытия и пример армирования (положение узла см. Рисунок 2). 1 – монолитный бетон; 2 – стальная арматура, расчетная по проекту; 3 – сборная железобетонная тонкостенная ребристая несъемная опалубка; 4 – арматурная сетка (при необходимости); 5 – хомут из арматурной стали. 6 – арматура конструктивная по проекту. 7 – временная опора для монтажа сборной не съемной опалубки; 8 – опорный брус.

На рисунке 4 показана схема опоры сборной железобетонной опалубки (3) на внутреннюю стеновую панель (2). Изменение геометрии пространственного элемента, т.е. поворот сборной железобетонной опалубки (3) относительно стеновой панели, осуществляется с помощью шарнирно-подвижной связи, предусмотренной в конструкции монтажного элемента (4). На Рисунке 4 показано временное крепление деталей монтажного элемента (4) к стеновой панели (2) и опалубке (3) с помощью анкерных болтов. Шарнир между деталями монтажного элемента (4) обеспечивает поворот системы; фиксацию опалубки (3) в горизонтальном положении обеспечивает наклонная деталь монтажного элемента (4) – (фиксирующий подкос)

На рисунке 5 показана схема фиксации опалубки (3) в горизонтальном положении. Восстановление геометрии пространственной конструкции выполняется с помощью фиксирующего подкоса (деталь монтажного элемента), т.е. после подъема, поворотом опалубки (3) в горизонтальное положение фиксирующий подкос (4) подводится под конструкцию опалубки, и удерживает ее в таком положении. Сборная железобетонная опалубка монолитного перекрытия (3) опирается на стеновую панель непосредственно ребрами жесткости, выступающими за пределы плиты опалубки.

На Рисунке 6 показана схема опоры панелей опалубки на стеновую панель и узел опоры опалубки непосредственно на стеновую панель. Анкерный болт (2) связывает стеновую панель и панель опалубки (3) и устанавливается после восстановления геометрии.

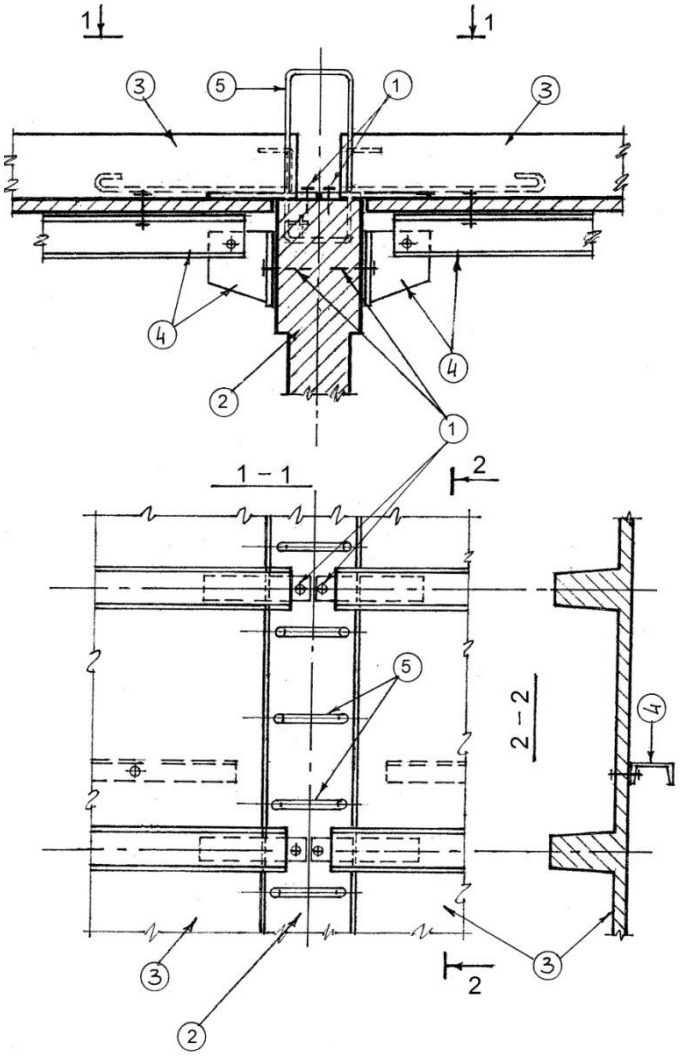


Рисунок 4 – Схема опоры сборной железобетонной опалубки (3) на внутреннюю стеновую панель (2). (Место расположение узла рисунок 4, смотри Рисунок 2)
1- анкерные болты; 2-внутренняя стеновая панель; 3- сборная железобетонная тонкостенная ребристая опалубка для монолитного перекрытия; 4-временный монтажный и соединительный элемент; 5- хомут из арматурной стали для стыковочного горизонтального пояса, заложенный в сборное железобетонное изделие

.

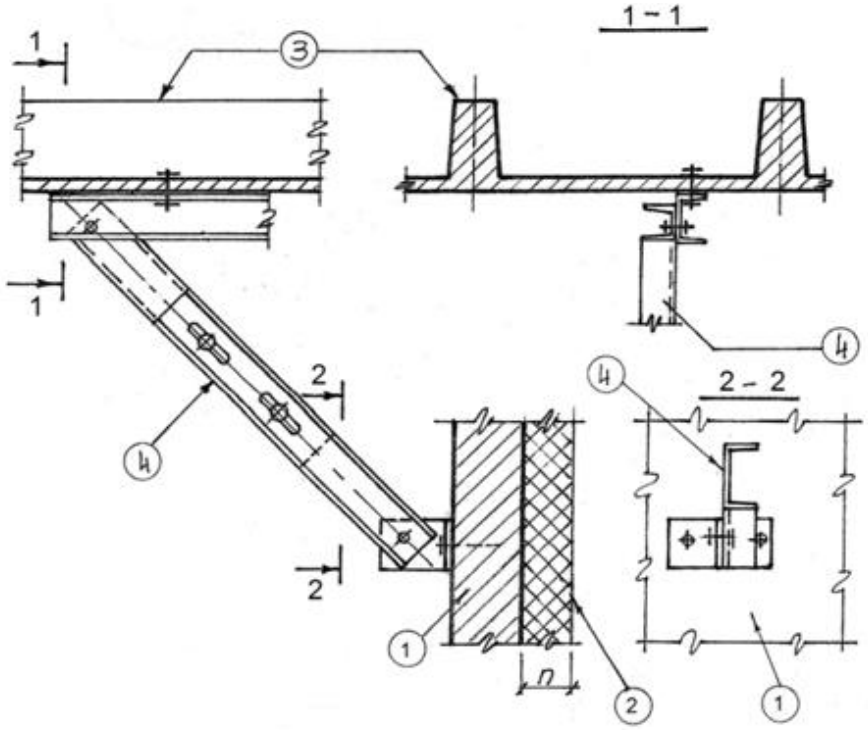
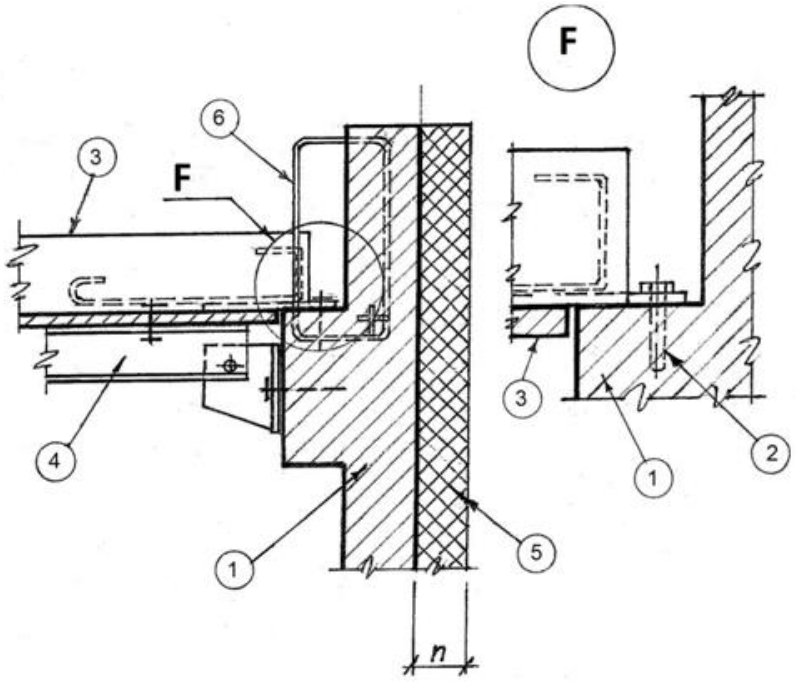


Рисунок 5 – Схема фиксации сборной железобетонной панели (3) в горизонтальном положении (Место расположение узла рисунок 5, смотри Рисунок 2)
1 – стеновая панель, наружная; 2 – утеплитель наружных стеновых панелей; 3 – сборная железобетонная тонкостенная ребристая опалубка для монолитного перекрытия; 4 – временный опорный и соединительный монтажный элемент (фиксирующий подкос)



.

Рисунок 6 – Схема опоры панелей сборной железобетонной опалубки на наружную стеновую панель.
1-стеновая панель, наружная; 2- анкерный болт; 3- сборная железобетонная ребристая тонкостенная опалубка для монолитного перекрытия; 4- временный опорный и соединительный, монтажный элемент; 5-утеплитель наружных стеновых панелей; 6 – хомут из арматурной стали для стыковочного горизонтального пояса.

Процесс возведения очередного этажа здания можно разделить на три этапа:

1.Транспортировка и монтаж пространственных элементов, и их временное раскрепление с помощью подкосов (8) (рисунок 2)

2.Устройство стыков стеновых панелей, т.е. устройство **горизонтальных** монолитных поясов, (Если есть необходимость увеличения жесткости, в местах вертикальных связей), и устройство **вертикальных** стыковочных монолитных колонн.

3.Устройство монолитного железобетонного перекрытия по несъемной сборной железобетонной опалубке.

А) Армирование перекрытия в соответствии с проектным решением.

Б) Бетонирование перекрытия, укладка бетонной смеси.

В соответствие со вторым этапом процесса возведения очередного этажа, после монтажа пространственных конструкций и их временного раскрепления выполняется стыковка. Т.е. устройство жесткой связи стеновых панелей между собой в горизонтальном и вертикальном направлениях. Горизонтальные стыки выполняются как монолитные железобетонные пояса, которые жестко связывают между собой верхние и нижние стеновые панели. Для этой цели по верху и по низу стеновых панелей предусматриваются арматурные выпуски (рисунки 4, 6). Вертикальные стыки между стеновыми панелями выполняются по типу монолитных железобетонных колонн с непрерывным вертикальным армированием.

Конструкция стеновых панелей предусматривает вертикальные стыковочные промежутки. На монтаже эти стыковочные промежутки образуют опалубку для монолитных колонн вертикального стыка. Опалубка стыковочных колонн образуется автоматически при установке стеновых панелей. Двухсторонняя опалубка стыковочных колонн образуется на стыке внутренних стеновых панелей. Трехсторонняя опалубка стыковочных колонн образуется автоматически, на стыке наружных стеновых панелей. Такая трехсторонняя опалубка на стыке наружных стеновых панелей показана на рисунке 7.

Стыковочные монолитные колонны выполняются при устройстве вертикальных стыков наружных и внутренних стеновых панелей, являющихся частью пространственных элементов. Стыковочные колонны обеспечивают устойчивость стен еще до заливки монолитного перекрытия, а вместе с монолитным железобетонным перекрытием и ядрами жесткости обеспечивается общая устойчивость и жесткость конструктивной схемы здания в целом. Такой упрощенный и надежный вариант стыковки наружных стеновых панелей стал возможен с появлением на рынке новых теплоизоляционных материалов. Т.е. материалов, обладающих очень эффективными теплотехническими свойствами. (В качестве примера таких материалов можно предложить теплоизоляцию из минерального сырья фирмы Rockwool, жесткие плиты типа Fasrok из минеральной ваты с объемным весом 135 кг/м^3. Или идентичные, современные материалы на основе полимеров. Смотри позицию (10) на рисунке 7)

(В прошлом проблема теплоизоляции наружных стен решалась при помощи трехслойных стеновых панелей, т.е. так называемых сэндвичей.)

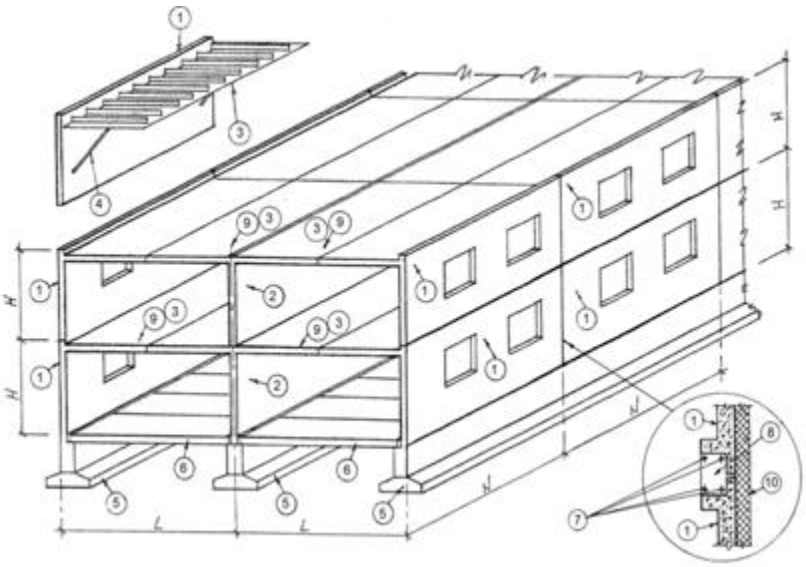


Рисунок 7 – Схема возведения здания с помощью пространственных элементов. Узел вертикального стыка наружных стеновых панелей. 1 – сборная железобетонная стеновая панель, наружная; 2 – сборная железобетонная стеновая панель, внутренняя; 3 – сборная железобетонная тонкостенная ребристая несъемная опалубка для монолитного перекрытия; 4 – временный опорный и соединительный монтажный элемент; 5 – фундаменты; 6 – перекрытие по технологии монолитного или сборного строительства; 7 – стальная продольная арматура монолитной стыковочной колонны; 8 – монолитная стыковочная колонна; 9 – перекрытие монолитное по несъемной сборной железобетонной опалубке (3); 10 – утеплитель наружных стеновых панелей (смотри разъяснение выше)

Конструктивные решения. В качестве основного конструктивного решения предлагается расчетная схема с несущими стенами, жесткими дисками монолитных перекрытий, и ядрами жесткости.

Несущие стены (зажаты) между монолитными соединительными колоннами, и могут иметь как продольное, так и поперечное направление.

В качестве ядер жесткости могут использоваться лестничные клетки, лифтовые шахты. Вертикальные связи, т.е. определенные участки стеновых панелей, жестко перевязанные горизонтальными поясами, вертикальными монолитными соединительными колоннами, и монолитными перекрытиями. Тоже могут рассчитываться на нагрузки от воздействия горизонтальных сил.

В целом конструктивные решения новой технологии очень гибкие, допускается возможность перехода от конструктивной схемы с несущими стенами к конструктивной схеме каркасного типа (рисунок 8).

ибкость новой технологии обеспечивает возможность изменения конструктивной схемы, что в свою очередь создает возможность комбинировать варианты конструктивных схем, например:

Каркасная схема связевого типа.

Каркасная схема рамного типа.

Конструктивная схема с полным каркасом.

Конструктивная схема с неполным каркасом.

Каркасная схема в пределах одного или нескольких этажей.

Варианты комбинаций обширны, есть возможность интеграции новой технологии с технологией строительства монолитного типа.

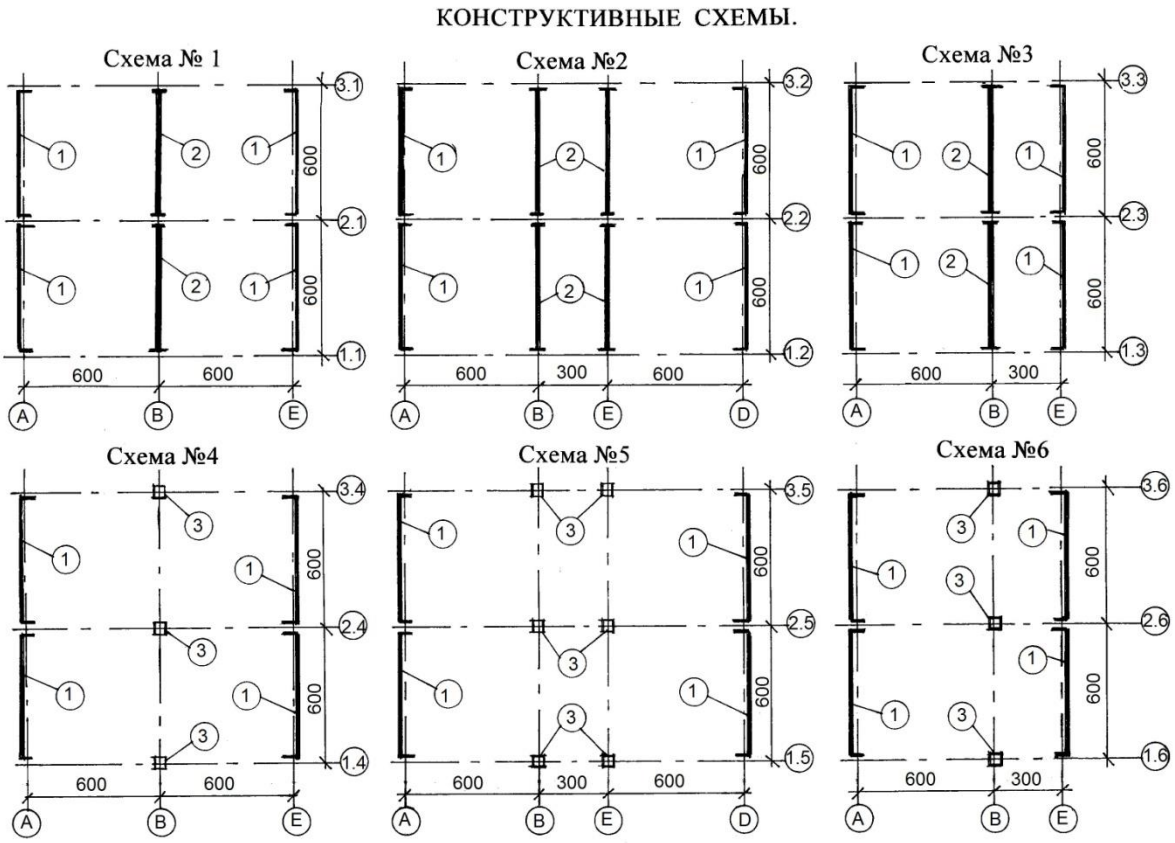


Рисунок 8 – Примеры вариантов конструктивных схем:
1. Наружная стеновая панель из сборного железобетона – часть пространственного элемента. 2. Внутренняя стеновая панель из сборного железобетона – часть пространственного элемента. 3. Колонна из монолитного железобетона. Отливается в сборной железобетонной, не съемной опалубке между сборными элементами образующими рамные конструкции. (Это могут быть пространственные или плоские готовые элементы, усиленные временными стальными связями)

Выводы. Новый технологический метод строительства многоэтажных зданий является следствием отбора и развития положительных качеств, присущих технологиям монолитного и сборного строительства (т.е. технологии прототипы).

Основные концепции:

Концепция основных технических принципов.

1.Основные принципы новой технологии нацелены на технологию монолитного строительства. Однако сам процесс строительства предполагает использование сборных железобетонных, крупноразмерных, пространственных элементов (с изменяющейся геометрией).

1.1 Новая технология свободно сочетается с технологией существующего монолитного метода строительства. Т.е. на любом этапе строительства возможен переход к существующей монолитной технологии и обратно.

1.2 Жесткость и сейсмостойкость конструкций сопоставима с методом монолитного строительства. Что обеспечивает возможность свободных плани-

ровок. Практически не ограничиваются возможности архитектурно – планировочных решений.

2. Принципы новой технологии предусматривают сочетание сборного и монолитного железобетона. Т.е. монолитный железобетон выступает в качестве конструктивного элемента и связующего звена одновременно. Сборные элементы и монолитные конструкции объединяются в одно целое.

3.Опалубочные работы упрощаются и сводятся к минимуму. Применяется сборная железобетонная, не съемная опалубка.

4.Настоящий патент предлагает новую технологию строительства, в рамках которой предлагаемые конструктивные решения не выходят за пределы требований нормативных документов. Т.е. все конструктивные решения, конструктивные схемы, применяемые материалы и т.д. должны соответствовать действующим строительным нормам, правилам и стандартам.

Концепция, определяющая суть новой строительной технологии.

1. По надежности, гибкости и качеству технических решений, по количеству возможных вариантов конструктивных схем – новая технология сопоставима с технологией монолитного строительства (по сути она таковой и является).

2. По технико-экономическим характеристикам новая технология сопоставима с технологией сборного строительства.

Сокращение сроков строительства.

Уменьшение трудозатрат.

Уменьшение стоимости строительства.

Дополнительные возможности:

Последнее время, в результате развития расчетных компьютерных программ, наметились тенденции армирования монолитных перекрытий рабочей арматурой в двух направлениях. Есть возможность изменения не съемной опалубки для обеспечения этого вида армирования.

На территории бывшего Союза остались производственные мощности, на которых производились сборные железобетонные элементы для сборных панельных зданий. Учитывая последние тенденции отказа от сборных зданий, востребованность этих предприятий будет только уменьшаться. Внедрение новой технологи, видимо сможет вернуть востребованность этих предприятий!

Применение новой технологии может обеспечить быстрое строительство очень надежных зданий в регионах подверженных стихийным бедствиям, и в зонах повышенной сейсмической активности!

Список литературы

1. Figovsky O , Futoriyansky A. Construction element for erecting structure, and method of erecting structure with use thereof // Patent № US 8,615,967 B1 //. Dec. 31, 2013

АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ АКУСТИЧЕСКИ КОМФОРТНЫЕ УСЛОВИЯ ТРУДА И ОТДЫХА

Цыганков В.В., Алешин С.С., Воробьев А.А. *(БГИТУ, Брянск, РФ),*
Юркова М.Н. *(БГТУ, Брянск, Россия)*

В статье рассматриваются вопросы применения архитектурно-планировочных и конструктивных мероприятий с целью снижения шумовой загрязненности в помещениях.

В настоящее время во многих крупных городах России ошибочные или недальновидные архитектурные и градостроительные решения привели к тому, что находящиеся на ранее «тихой» городской окраине жилые кварталы оказались охвачены интенсивными транспортными магистралями. Промышленные зоны окружены платной жилой застройкой.

Предназначенные изначально для отдыха и проживания трудящихся территории жилой застройки оказались подверженными постоянному, а иногда по ночам и усиливающемуся воздействию шума. Т.о. жилая городская застройка из места отдыха превращается в места акустического дискомфорта. На таких территориях проблема борьбы с шумом в общем числе экологических проблем имеет важнейшее значение [1-4]

Житель современного промышленного города подвергается шумовому воздействию практически постоянно: это происходит на рабочем месте, особенно если он работает на промышленном предприятии, по дороге на работу и с нее, на прогулке и дома. Акустическое (шумовое) воздействие на человека будет дискомфортным, если оно вызывает негативные реакции организма. Эти реакции могут выражаться в слабой, мало заметной форме, такой как раздражительность, утомляемость, однако, накапливаясь во времени, это может вызывать серьезные срывы и нервные расстройства. Интенсивное акустическое облучение на производстве приводит к развитию у работающего необратимых изменений в органах слуха, вызывающих глухоту, нарушение нормальной деятельности сердечно-сосудистой и желудочно-кишечных систем, расстройство зрения и нервной системы. Вредное воздействие шума усугубляется на отдыхе, если жилая квартира обладает определенными акустически дискомфортными условиями. Это происходит из-за ряда факторов, одним из которых является неспособность жилища в полной мере оградить проживающих от воздействия источника шума, в зоне влияния, которого это жилище находится. На рисунке 1 показан комплекс факторов, определяющих акустический комфорт жилой квартиры. Как видно из рисунка, акустический комфорт жилища складывается из трех основных элементов: шум, проникающий с улицы; шум, проникающий через внутренние ограждающие конструкции; шум, от инженерного оборудования. Последние два элемента связаны с акустическими свойствами внутренних ограждающих конструкций, их стыков, переносом звуковых колебаний через них, а также шумом, возникающим при работе внутренних инженерных сетей и

коммуникаций. Посредством инженерно-технических и строительно-технических решений проблемы распространения шума в жилище и повышения его акустического комфорта в той или иной мере могут быть решены. [10]

Шум, проникающий с улицы, в первую очередь определяется положением самого здания относительно источников шума (предприятие, транспортная магистраль, детская игровая площадка и т.д.). Недостаточная шумозащитная эффективность обусловлена, как правило, тем, что архитектурно-планировочное решение не учитывало, что здание впоследствии будет подвергнуто шумовому воздействию, превышающему действующие санитарные нормы. На стадии проектирования застройки жилых зон, подверженных повышенному шумовому воздействию, снижение шума в квартирах достигается посредством архитектурно-планировочных решений, наличием шумозащитных мероприятий либо посредством улучшения акустических свойств ограждающих конструкций здания при отсутствии альтернативных решений [2, 8, 7].

Рисунок 1- Факторы акустического комфорта жилого помещения.

Шум на производстве также является важнейшей дискомфортной составляющей, влияющей как на производительность труда человека, так на состояние его здоровья. На рисунке 2 показаны составляющие шума на промышленных предприятиях и прилегающих к ним селитебных территориях.

Из данной схемы видно, что уровень промышленного шума, проникающего на селитебную территорию, зависит от: шумности внутрицехового оборудования, наличия противошумных мероприятий внутри цеха, шумности внешнего оборудования промышленных зон, продуманности архитектурно-планировочных решений как самой промышленной зоны, так и самой прилегающей жилой застройки и, наконец, от наличия специальных противошумных мероприятий. [3, 5, 6]

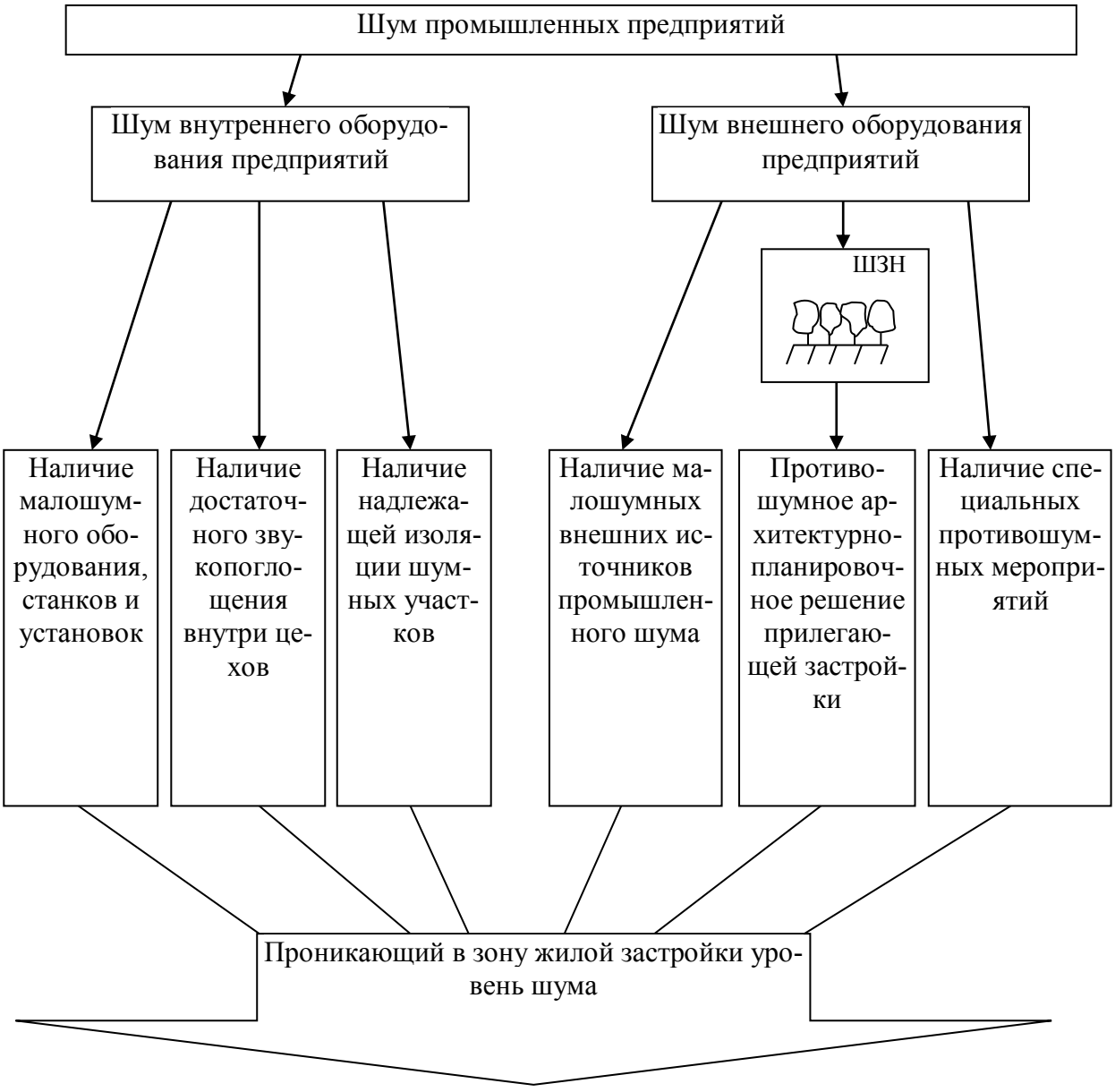


Рисунок 2 – Факторы, определяющие уровень проникающего на территорию жилой застройки промышленного шума.

Как видно из представленных схем (см. рисунок 1 и рисунок 2), из числа специальных противошумных мероприятий выделены шумозащитные зеленые насаждения и определено их место среди факторов, определяющих акустический режим объекта.

Рядом исследований в нашей стране и за рубежом были установлены максимальные уровни звукового давления, ниже которых воздействие шума на организм человека является безопасным [3,5,9].

Допустимым может считаться уровень шума, который не оказывает на человека пряого ли косвенного вредного и неприятного воздействия, не снижает работоспособности, не влияет на самочувствие.

Допустимые уровни звукового давления и уровни звука приведены в таблице 1.

Нормы [9] рекомендуют учитывать характер шума, длительность его воздействия, место расположения объекта, время суток с поправками к допустимым октавным уровням звукового давления и уровням звука (таблица 2).

Таблица 1 – Допустимые октавные уровни звукового давления и уровни звука в помещениях жилых и общественных зданий, а также у жилых домов, больниц и на площадках отдыха, расположенных в жилых кварталах и микрорайонах

Назначение помещений или территорий	**Среднегеометрические частоты октавных полос**								**Уровни звука, дБ**
	63	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	
	Уровни звукового давления								
1.Палаты больниц и санаториев, операционные больниц.	51	39	31	24	20	17	14	13	25
2.Жилые комнаты квартир, спальни в детских дошкольных заведениях и школах-интернатах, жилые помещения в домах отдыха и пансионатах.	55	48	35	29	25	22	20	18	30
3.Кабинеты врачей больниц, санаториев и поликлиник, зрительные залы концертных залов, номера гостиниц, жилые комнаты в общежитиях.	59	48	40	34	30	27	25	23	35
4.Территории больниц, санаториев, непосредственно примыкающих к зданиям.	59	48	40	34	30	27	25	23	35
5.Классы и аудитории в школах и учебных заведениях, конференц-залы и зрительные залы театров и клубов, залы кинотеатров.	63	52	45	39	35	32	30	28	40
6.Территории жилой застройки, непосредственно прилегающие к жилым домам, площадки отдыха микрорайонов и жилых кварталов.	67	57	49	44	40	37	35	33	45
7.Рабочие помещения управления и помещения конструкторских бюро в административных зданиях.	71	61	54	49	45	42	40	38	50
8.Залы кафе и ресторанов, фойе театров и кинотеатров.	75	66	59	54	50	47	45	43	55
9.Торговые залы магазинов, спортзалы, пассажирские залы аэропортов и вокзалов, приемные пункты предприятий бытового обслуживания, парикмахерские.	79	70	63	58	55	52	50	49	60

Измеренные и рассчитанные эквивалентные уровни звука не должны превышать значений, указанных в таблице 1 с учетом поправок по таблице 2.

Характеристика шума должна учитываться при выборе участка под новое жилищное строительство, при конструировании и размещении инженерно-технологического и санитарно-технического оборудования зданий, для разработки и контроля эффективности шумозащитных мероприятий в городе.

Нормы допустимых уровней шума имеют первостепенное значение для решении задачи борьбы с шумом в условиях жилой застройки городов, поскольку они определяют меры, направленные на снижение шумов от различных источников.

Наличие норм допустимых уровней шума даст возможность разработать технические, планировочные и различные градостроительные мероприятия, направленные на создание благоприятного шумового режима, отвечающего гигиеническим требованиям в жилой застройке, жилых микрорайонах, кварталах т в помещениях зданий различного назначения.

Зная нормы для жилых помещений и территорий жилой застройки, можно в какой-то мере решить задачу нормализации шумового режима в селитебной части города в целом. [10]

В качестве допустимого эти нормы устанавливают такой уровень шума, действие которого в течение длительного времени не вызывает изменения реакций комплекса физиологических функций (нервная, сердечно-сосудистая системы, гуморальные показатели, состояние слуха, субъективное самочувствие).

Таблица 2 – Поправки к допустимым октавным уровням звукового давления и уровням звука

Влияющий фактор	**Условия**	**Поправка в дБ или в дБА**
Характер шума	Широкополосный	0
	Тональный, импульсивный (при измерении стандартным шумомером)	-5
Место расположения объекта	Курортный район	-5
	Новый проектируемый городской жилой район	0
	Жилая застройка, распложенная в существующей (сложившейся) застройке	+5
Время суток	День – с 7 до 23 часов	+10
	Ночь – с 23 до 7 часов	0
Длительность воздействия прерывистого шума в дневное время за наиболее шумные ½ часа	Суммарная длительность в % 56-100	0
	18-56	+5
	6-18	+10
	Менее 6	+15

В результате многочисленных многосторонних исследований установлены недействующие и пороговые уровни низкочастотного шума, которые легли в основу норм: 30-40 дБА.

Нормируемыми параметрами постоянного и прерывистого шума являются уровни среднеквадратичных звуковых давлений в октавных полосах частот

со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц.

Ориентировочная оценка постоянного или непостоянного шума может быть проведена и по уровням звука L_A.

При оценке постоянного или прерывистого шума необходимо учитывать длительность воздействия, тональность, импульсивность, время суток (день или ночь) и шумовой фон. [10]

Непостоянный шум оценивается в эквивалентных уровнях звука, дБА.

Под эквивалентным уровнем звука понимается среднестатистический уровень звука непостоянного шума, оказывающего равное воздействие на человека, как и постоянный шум того же уровня. [10]

Эквивалентный уровень звука L_A рассчитывают по измеренным уровням звука непостоянного шума.

$$L_{Aeq} = 10\lg\left[\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} 10^{0.1(L_{Aeq},T)i}\right], \quad (1)$$

где L_{Aeq} – средний уровень звука класса, i дБА,

Т – время воздействия шума класса, % общего времени измерений.

В рассчитанный таким образом эквивалентный уровень также следует ввести поправок, зависящих от характера шума.

Таблица 3 – Допустимые уровни шума на рабочих местах

Вид трудовой деятельности, рабочие места	**Уровни звукового давления в дБ в октановых полосах со среднегеометрическими частотами, Гц**									**Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА**
	31,5	**63**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	
1.Творческая деятельность, руководящая деятельность с высокой степенью ответственности, конструирование и проектирование.	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
2.Высококвалифицированная работа, связанная с точными измерениями, аналитические исследования, цеховой управленческий аппарат.	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
3.Работа, связанная с получением и отдачей звуковых управляющих сигналов, диспетчерские, центры обработки информации ЭВМ.	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
4.Работы, требующие сосредоточенности, пульты визуального контроля и управления.	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
5.Выполнение всех видов работ в помещениях и на территории (кроме перечисленных в п.п 1-4).	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Примечание.

Нормирование допустимого шума производится для рабочего места, то есть зоны звукового поля, создаваемого шумом одного или нескольких источников (машин, насосов), на котором находится рабочий.

Термин “рабочее место” относится к зоне звукового поля на расстоянии 0.5 м от машины со стороны рабочих органов на высоте 1.5 м от уровня пола.

Рост числа профессиональных заболеваний на шумных производствах вызвал необходимость пересмотра нормативных документов по ограничению шума. Так, в 1976 году был разработан и утвержден ГОСТ 12.1.003-76 “Шум. Общие требования безопасности”. В нем предельно допустимые значения звукового давления для рабочих мест были снижены на 5 дБ по сравнению со значениями ранее действующих нормативов. Основываясь на исследованиях отечественных и зарубежных ученых, можно предполагать, что такое снижение предельно допустимых значений уровня шума даст повышение производительности труда рабочих на 5%. Спектральный состав предельно допустимого шума для рабочих мест на основных производственных участках современного производства представлен в таблице 3.

Заключение

Предложенные материалы статьи позволяют проектировщикам на стадии проектирования застройки выбрать наиболее эффективные меры локализации шумового загрязнения городских территорий.

Список литературы

1. Агасьян А.А., Кирюшина Н.К. Современное состояние акустического загрязнения окружающей среды// Тезисы докладов научно-технологического семинара по проблемам экологии… – Севастополь, 1998.

2. Белоусов В.Н. Оздоровление городской среды – важнейшая градостроительная задача. – Сер. 1, Строительство и архитектура, 1977. С.27-31.

3. Гигиенические аспекты снижения шума в районах новой застройки. – Сб. научн. трудов НИИГ им. Ф.Ф. Эрисмана. – М., 1979.

4. Городков А.В. Ландшафтные и средозащитные аспекты реконструкции озеленения города на природном рельефе. Труды медунар-й научн-техн. конф. – Брянск, 1998. – С.445-448. – В надзаг.: БГИТА.

5. Маковецкий Б.И., Шишкин И.А. Шумовые характеристики пространственных источников шума. Архитектурно-строительные аспекты в градостроительстве и промышленности: Тез. докл. 4-й науч.-практич. конф. 28 сен. – 1 окт. 1981 г. – Днепропетровск, 1981. – С. 29-30.

6. Осипов Г.Л., Коробков В.Е., Климухин А.А. и др. Защита от шума в градостроительстве. Под ред. Г.Л. Осипова. – М.: Стройиздат, 1993. – 96 с.

7. Осипов Г.Л., Юдин Е.Я. и др. Снижение шума в зданиях и жилых районах. – М.: Стройиздат, 1987. – 588 с.

8. Самойлюк Е.П. Борьба с шумом в градостроительстве. – Киев: Будивельник, 1975. – 128 с.

9. СН 872-70. Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. – Введ. с 18.12.70 – М., 1971. – 13 с.

10. СНиП III-4-80. Строительные нормы и правила. Часть 3. Нормы эксплуатации. Гл. 4. Техника безопасности. – М.: Стройиздат., 1980. – 32 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ФИЛЬТРОВАНИЕМ

Шилин Б.И., Иванникова Е.А *(БГИТУ, г. Брянск, Россия)*

В результате реализации активного многофакторного эксперимента построены поверхности отклика и их сечения, позволившие сделать анализ результатов эксперимента и на их основе подготовить выводы, а также получить точную математическую зависимость эффективности очистки от трех выбранных факторов, что позволяет определить конструкцию фильтрующей перегородки и определить оптимальный режим фильтрации.

В настоящее время интенсифицируется процесс загрязнения природных вод примесями нефтепродуктов. Все эти соединения обладают повышенной токсичностью, что определяет большую опасность для окружающей среды. Примеси нефтепродуктов вместе со стоками попадают в почву, откуда в природные и искусственные водоемы, снабжающие водозаборы гражданского и промышленного водоснабжения.

В связи с выше изложенным, исследование эффективности очистки сточных и промышленных вод от нефтепродуктов фильтрованием представляет большой интерес.

Многофакторный эксперимент является очень эффективным и современным способом обработки результатов научных опытов. Обработка результатов экспериментальных данных многофакторным экспериментом позволяет получить точную математическую формулу зависимости результирующей функции от трех или четырех выбранных факторов

Построенные поверхности отклика 3D и сечения поверхностей отклика позволяет сделать подробный анализ результатов эксперимента и подготовить научные выводы по результатам эксперимента.

Для получения математической зависимости эффективности разделения нефтеводяных эмульсий от основных параметров фильтрования – толщины фильтрующей перегородки H, пористости m и скорости фильтрации V был реализован активный эксперимент. Эксперимент проводится при следующих условиях: концентрация воды в масле составляла 1%, а дисперсный состав микрокапель жидкости равнялся 30 мкм. Дисперсность воды и ее концентрацию в эмульсии определяли согласно методов, изложенных в работах [1, 2]. Кодированные значения и уровни факторов представлены в таблице 1.

Для реализации активного эксперимента использовали полный факторный эксперимент [3, 4]. типа 2^3. Матрица планирования рандомизация и результаты эксперимента представлены в таблице 2.

В результате было получено полиноминальное уравнение:

$$Y=0,634-0,069x1+0,067x2+0,000x3+0,000x1*x2+0,000x1*x3+0,000x2*x3+$$
$$+0,000x1*x2*x3+0,117x11-0,137x22+0,103x33;$$

Таблица 1 – Уровни и интервалы варьирования факторов

Ф А К Т О Р			У Р О В Е Н Ь			Интервал
Наименование	Обозначение		Кодовый			
	Натуральное	Кодовое	- I	0	+I	
			Натуральный			
Толщина, мм	H	X_1	10	15	20	5
Пористость,%	m	X_2	0,9	0,94	0,98	0,04
Скорость, мм/с	**V**	X_3	1	2	3	I

Таблица 2 – Рандомизация и результаты эксперимента

№ опыта	X_1	X_2	X_3	φ_1	φ_2	φ_3	$\bar{\varphi}$(Y)
1	+	+	+	0,72	0,74	0,70	0,72
2	-	+	+	0,88	0,86	0,84	0,86
3	+	-	+	0,55	0,58	0,54	0,56
4	-	-	+	0,50	0,48	0,49	0,49
5	+	+	-	0,61	0,59	0,60	0,60
6	-	+	-	0,83	0,85	0,81	0,83
7	+	-	-	0,43	0,44	0 ,48	0,45
8	-1	-1	-1	0,75	0,74	0,79	0,76
9	1,2154	0	0	0,67	0,71	0,66	0,68
10	-1,2154	0	0	0,79	0,80	0,81	0,80
11	0	1,2154	0	0,36	0,34	0,38	0,36
12	0	-1,2154	0	0,40	0,34	0,37	0,37
13	0	0	1,2154	0,71	0,76	0,75	0,74
14	0	0	-1,2154	0,69	0,68	0,73	0,70
15	0	0	0	0,49	0,44	0,48	0,47

Дисперсии опытов однородны (расчетный критерий Кохрена меньше табличного, и дисперсия воспроизводимости Sy равна 0,0007. Дисперсия коэффициента регрессии Sb равна 0,0093. Доверительный интервал Δt равен 0,017 при t = 1,78 для 95 процентного уровня значимости. В результате коэффициенты при взаимодействии факторов, как статически незначимые, были исключены. Тогда уравнение приняло вид:

$$Y= 0,634 – ,069x1 + 0,067x2+ 0,117x11 – 0,137x22+ 0,103x33$$

Данное уравнение адекватно определяет величину φ, т.к. расчетный критерий Фишера

$F_P = 4,282$ меньше табличного $F_T = 19,4$.

Далее уравнение регрессии расшифровывается, то есть вместо кодированных значений, подставляются натуральные

$$x_1 = \frac{H - 15}{(20 - 10)/2} = \frac{H - 15}{5} = 0,2H - 3$$

$$x_2 = \frac{m - 0{,}94}{(0{,}98 - 0{,}9)/2} = \frac{m - 0{,}94}{0{,}04} = 25m - 24{,}5$$

$$x_3 = \frac{v - 2}{(3 - 1)/2} = \frac{v - 2}{1} = v - 1$$

Подставим в закодированное уравнение вместо «х» полученные выражения:

$$Y = 0{,}634 - 0{,}069(0{,}2H - 3) + 0{,}067(25m - 24{,}5) + 0{,}117(0{,}2H\text{-}3)^2 + +0{,}137(25m - 24{,}5)^2 + 0{,}103(v - 1)^2;$$

Упростив данное выражение, получим уравнение регрессии в раскодированном виде:

$$Y = 82{,}59 - 0{,}142H - 166{,}15m - 0{,}206v + 0{,}00468H^2 + 85{,}625m^2 + 0{,}103v^2$$

Построение поверхностей отклика и сечений поверхностей отклика.

Осталось изобразить поверхности отклика и их сечения полученного уравнения регрессии. Для их получения каждый из трех факторов зафиксируем на нулевом уровне:

H= 15, m = 0,94, v =2. Подставим эти значения в раскодированное уравнение регрессии, получим три уравнения с двумя факторами. Построенные по полученным уравнениям поверхности отклика и их сечения будут выглядеть следующим образом:

$$\sigma = 81{,}513 - 166{,}15m - 0{,}206v + 85{,}625m^2 + 0{,}103v^2; H = 15$$

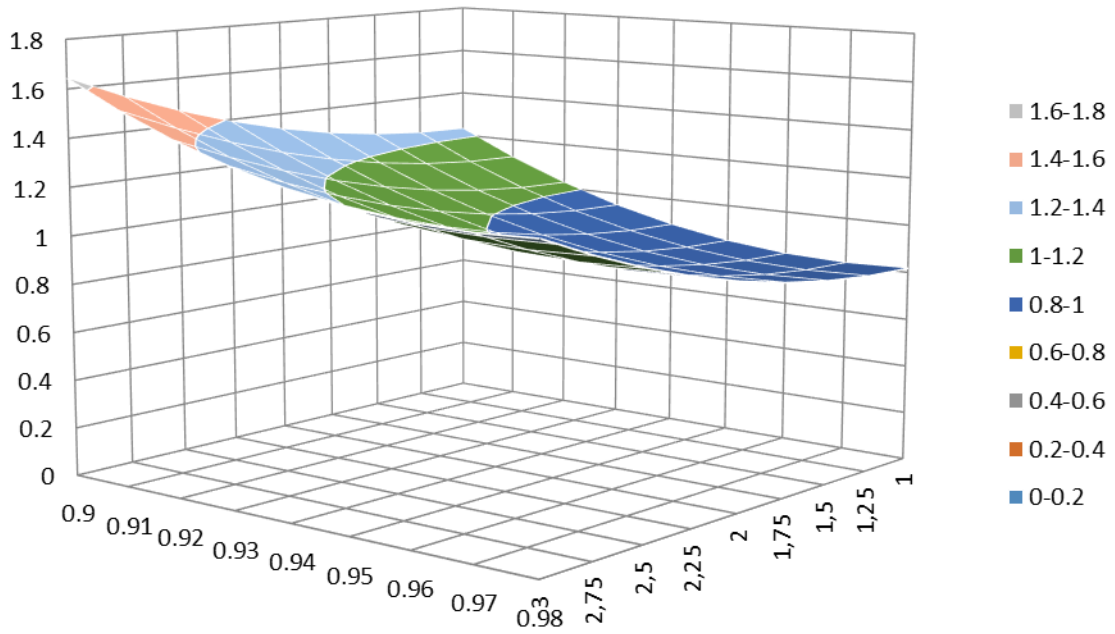


Рисунок 1 – Поверхность отклика при H=15

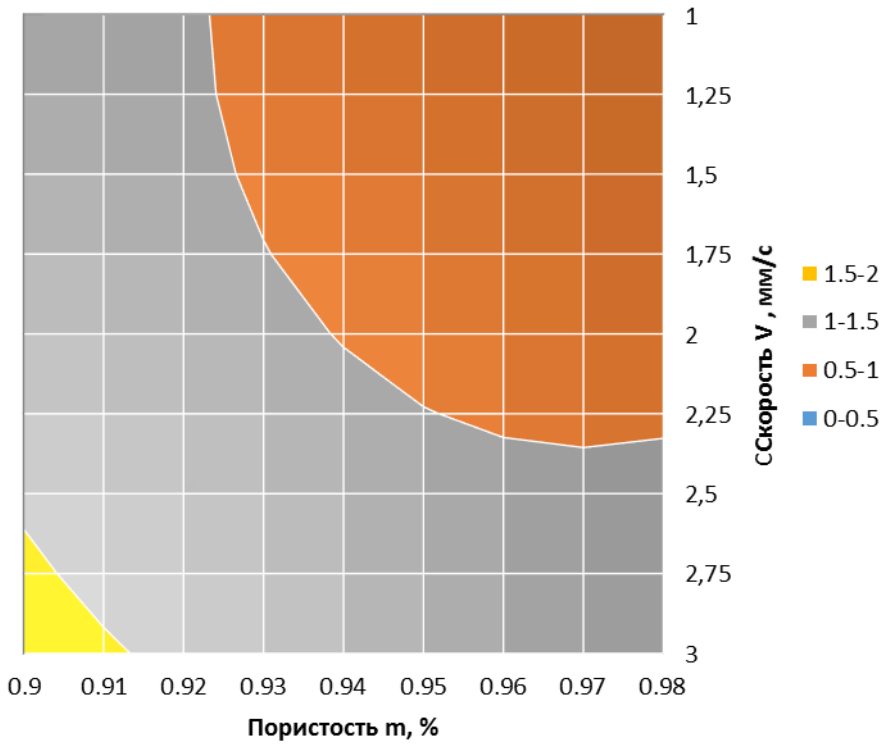


Рисунок 2 – Сечение поверхности отклика

$$\sigma = 2{,}067 - 0{,}142H - 0{,}206v + 0{,}00468H^2 + 0{,}103v^2;\ m = 0{,}94$$

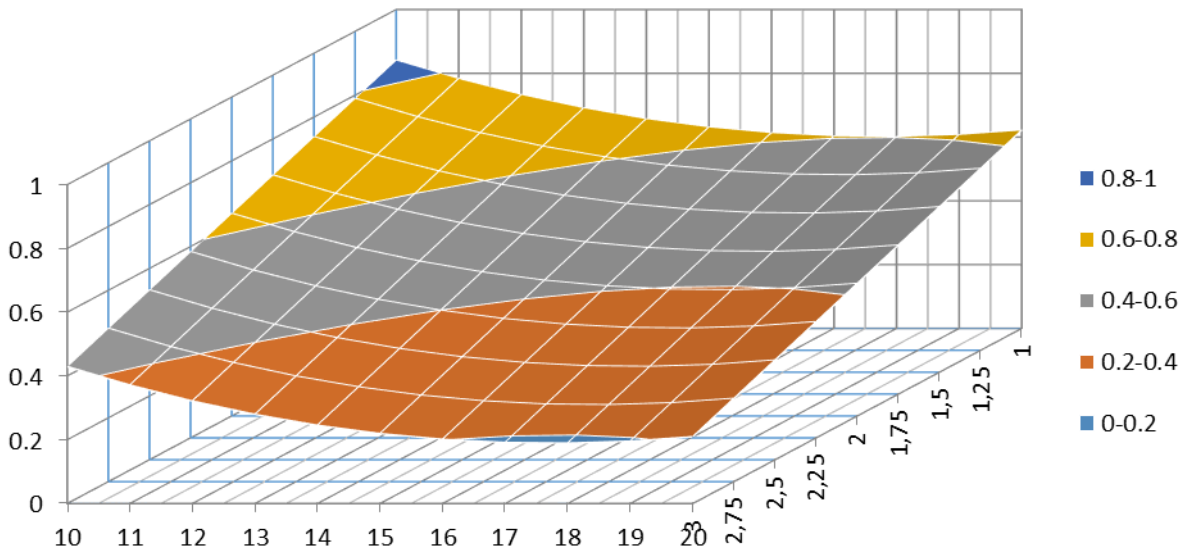


Рисунок 3 – Поверхность отклика при m =0,94

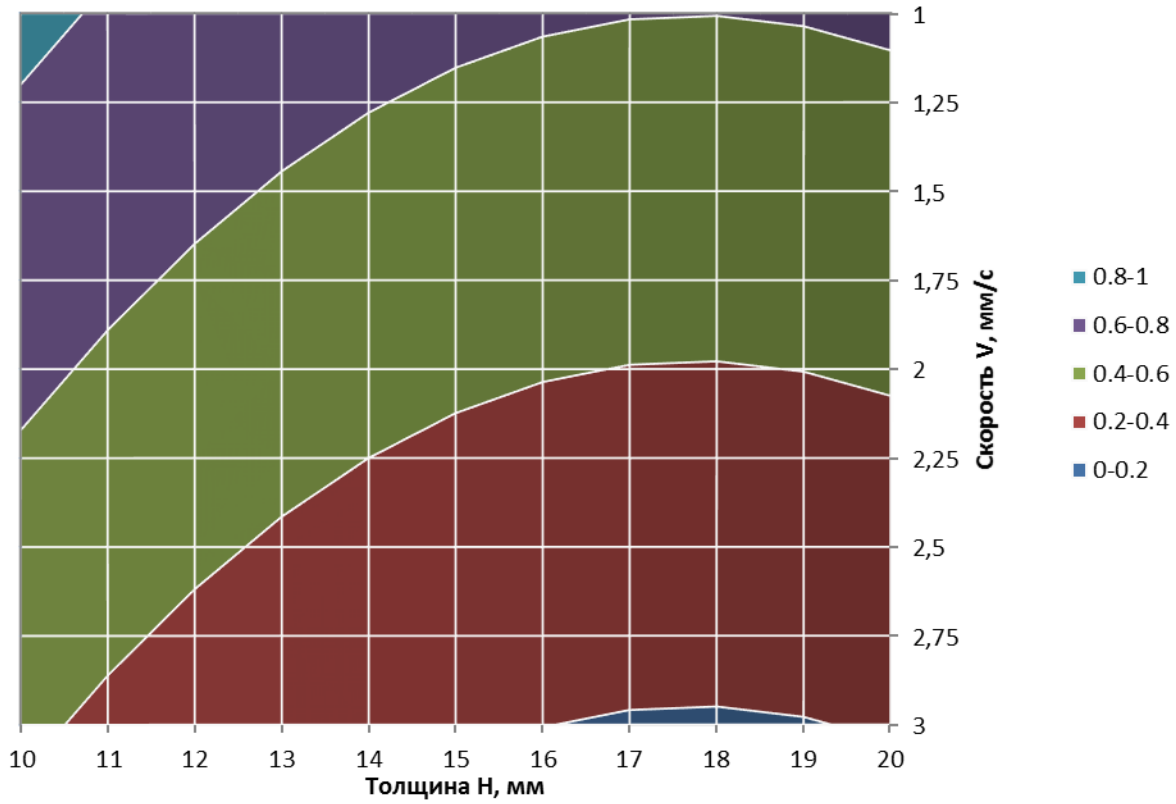


Рисунок 4 – Сечение поверхности отклика

$$\sigma = 82{,}59 - 0{,}142H - 166{,}15m + 0{,}00468H^2 + 85{,}625m^2 ;\ v = 2$$

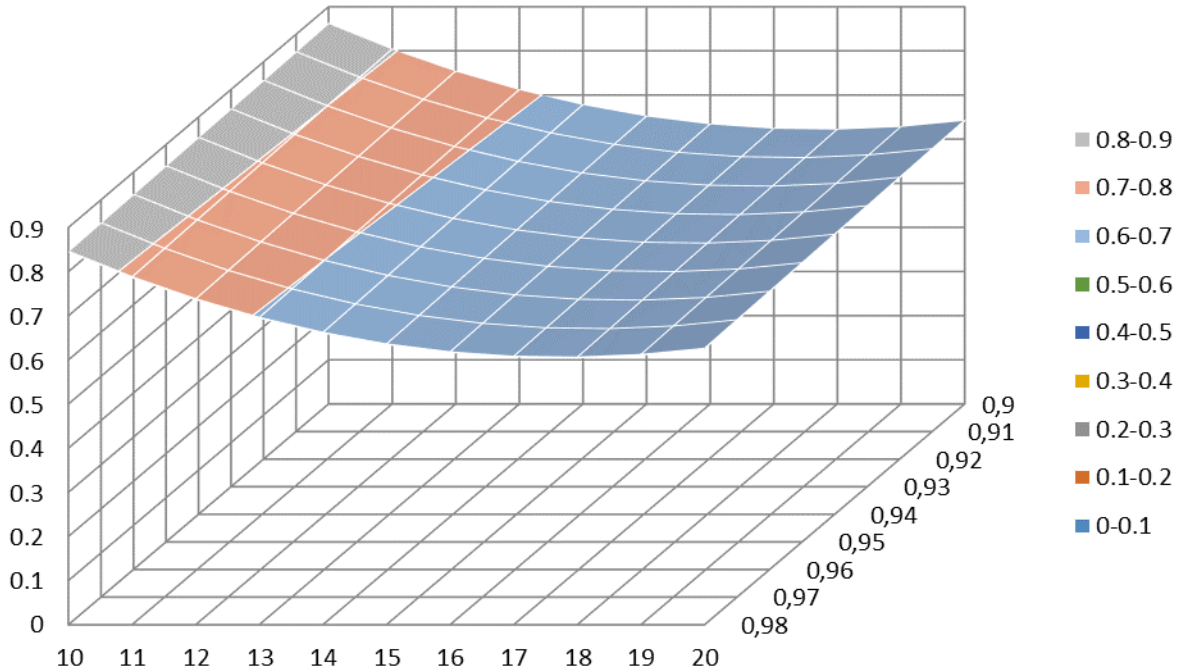


Рисунок 5 – Поверхность отклика при V =2

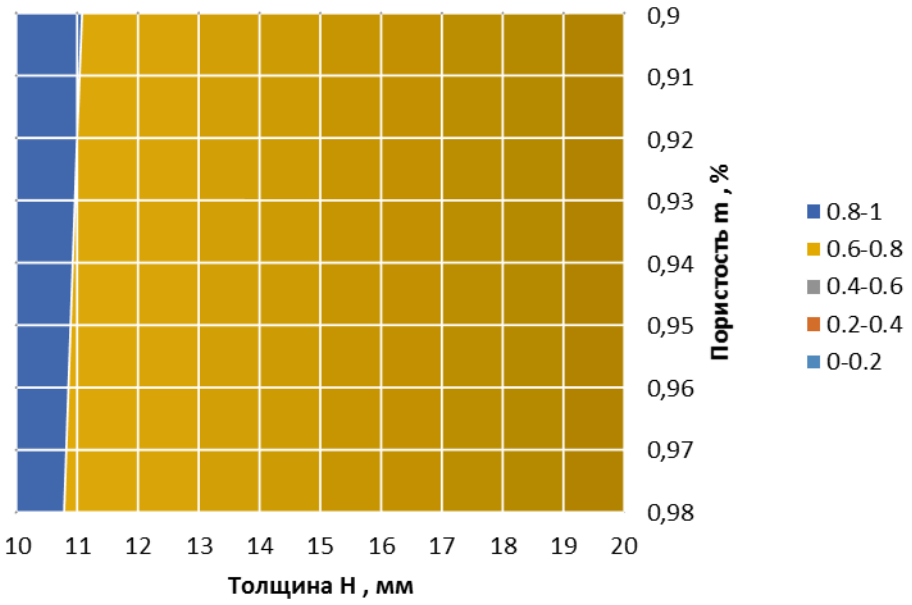


Рисунок 6 – Сечение поверхности отклика

Заключение

В результате реализации активного многофакторного эксперимента получена четкая математическая зависимость (со степенью точности 0,95) эффективности очистки от толщины фильтрующей перегородки, пористости и скорости фильтрации.

Анализ результатов эксперимента позволяет определить конструкцию фильтрующей перегородки и определить оптимальный режим фильтрации.

Наибольшее значение коэффициента очистки достигается при следующем значении параметров: толщина H = 10-11 мм; пористость m = 0,90-0,91%; скорость фильтрации V = 1-1,25 мм/с.

Список литературы

1. Ульянов, А.А. Разработка модели обезвоживания нефтепродуктов фильтрованием в пористых средах/ А.А Ульянов, Б.И. Шилин // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2015. – № 4. – С. 52-57.

2. Шилин Б.И. Экспериментально-теоретическое исследование дисперсного состава водомасляных эмульсий при очистке загрязненных вод в энергетических системах городских поселений/Б.И.Шилин, А.А. Ульянов // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2017. – № 1. – С. 47-52.

3 Барабащук В.И., Креденберг Б.И., Мирошниченко В.И. Планирование эксперимента в технике / Под ред. Б.И.Креденберг. – Киев: Техника, 1984. – 200 с.

4 Большев, Л.Н. Таблицы математической статистики / Л.Н. Большев, Н.В. Смирнов. – М.: Наука, 1983. – С. 100.

НЕОБРАТИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ В ТЕРМОСБУНКЕРЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИИ К МЕСТУ УКЛАДКИ В КОНСТРУКТИВНЫЕ СЛОИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

Братчун В.И., Стукалов А.А., Ромасюк Е.А.
(*ДонНАСА, г. Макеевка, ДНР*)

В работе представлены результаты изменения прочностных характеристик и усталостной долговечности асфальтобетона на этапах технологического старения, а именно, термостатирования в термосбункере и транспортирования к месту укладки в конструктивные слои дорожных одежд. Прочностные характеристики асфальтобетона закономерно возрастают, а количество циклов до усталостного разрушения снижается, что свидетельствует о старении асфальтобетонной смеси на всех технологических этапах

Ежегодно в мире производится более миллиарда тонн дорожных асфальтобетонных смесей для строительства конструктивных слоев нежестких дорожных одежд. Существенным недостатком асфальтобетонных смесей и асфальтобетонов является склонность их к старению – необратимому изменению состава, структуры и свойств [1, 2]. Старение начинается в процессе производства асфальтобетонной смеси и продолжается при термостатировании в термосбункерах, транспортировании к месту укладки.

Это приводит к тому, что нормативные эксплуатационные характеристики асфальтобетонных покрытий после 6-8 лет эксплуатации не обеспечиваются.

Необратимые изменения свойств асфальтобетонных смесей в процессе хранения в термосбункере и транспортировании к месту укладки в конструктивные слои нежесткой дорожной одежды изучались на пробах асфальтобетонных смесей, отобранных на асфальтобетонном заводе (АБЗ) предприятия ООО «Данком» (г. Донецк). Асфальтосмесительная установка (АСУ) башенного типа «Кредмаш» ДС-168 (рисунок 1 а, б).

Объектом исследования являлась асфальтобетонная смесь типа В на нефтяном дорожном битуме БНД 40/60 с адгезионной добавкой «АДБИТ-Р» (ТУ У 30309233.001-2000) в количестве 0,4% от массы битума. Битум характеризуется следующими свойствами: пенетрация $П_{25}=52\cdot10^{-1}$ мм, температура размягчения $Т_{разм.}$= 49°С, температура хрупкости $Т_{хр.}$=-16°С.

Технология производства асфальтобетонной смеси следующая:

– нагрев до температуры 185-190°С и сухое перемешивание минеральных материалов;

– нагрев битума с предварительно введенной адгезионной добавкой до температуры 140-142°С;

– введение битума в количестве 5,5% от массы минеральных материалов и перемешивание асфальтобетонной смеси в течение 20 с.

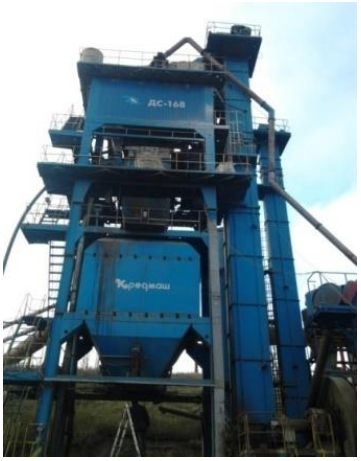
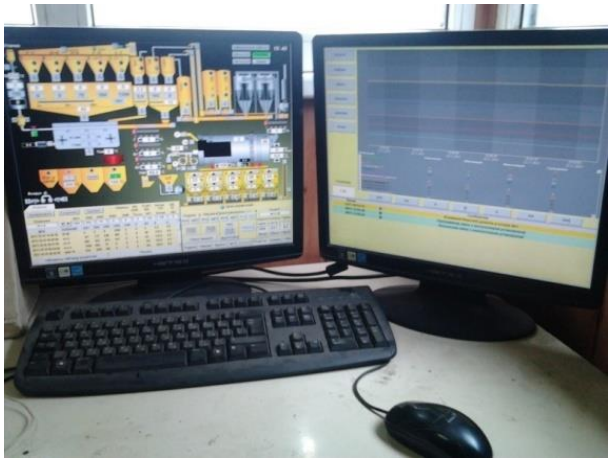
а  б 

Рисунок 1. Асфальтосмесительная установка башенного типа «Кредмаш» ДС-168:
а – общий вид; б – кабина оператора

Температура производства асфальтобетонной смеси 165°С. Повышенная температура производства обусловлена достаточно низкой температурой окружающей среды (8-10°С) и необходимостью транспортирования смеси в течение 1,5 часа с сохранением требуемой температуры для обеспечения удобоукладываемости и температурного интервала уплотнения асфальтобетонной смеси в покрытие автомобильной дороги.

Для изучения необратимых изменений свойств асфальтобетонных смесей в процессе хранения в термосбункере и транспортирования к месту устройства конструктивных слоев дорожной одежды были отобраны пробы асфальтобетонных смесей:

– исходная асфальтобетонная смесь (А) – смесь, отобранная из кузова автомобиля сразу же после ее производства (время нахождения в термос-бункере не более 2 мин, температура пробы асфальтобетонной смеси 165°С);

– смесь после нахождения в термосбункере в течение 2 ч 45 мин при температуре 166°С и отобранная из кузова автомобиля перед его отправкой на объект строительства (Б);

– смесь после транспортирования на объект строительства (г. Константиновка) в течение 1 ч 30 мин и отобранная из бункера асфальтоукладчика перед ее укладкой в конструктивные слои дорожной одежды (В). Смесь при транспортировании не накрывалась. Температура смеси перед укладкой составила 131°С.

Из отобранных проб асфальтобетонных смесей были изготовлены стандартные образцы-цилиндры d = h = 5 см и образцы-балочки 4×4×16 см для определения следующих показателей:

– предел прочности при сжатии $R_{сж}$ при 0 и 20°С;

– предел прочности на растяжение при расколе $R_{раск}$ при 0°С (рисунок 2 а, б);

– предел прочности на растяжение при изгибе $R_{изг}$ при 20°С (рисунок 3 а, б);

– количество циклов N до усталостного разрушения асфальтобетонных образцов-балочек.

а б

Рисунок 2. Испытание асфальтобетонных образцов-цилиндров на прочность при растяжении при расколе Rраск при 0°С на гидравлическом прессе 2ПГ-10: а – образец в процессе испытания; б – образец после испытания

а

б

Рисунок 3. Испытание асфальтобетонных образцов-балочек на прочность при растяжении при изгибе Rизг при 20°С на гидравлическом прессе 2ПГ-10: а – образец в процессе испытания; б – образцы после испытания

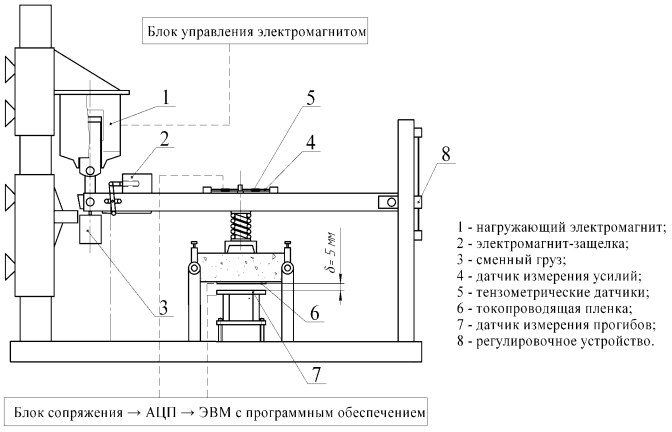
а б 

Рисунок 4. Общий вид (а) и схема (б) установки для испытания асфальтобетона на усталостную долговечность

Испытания на усталостную долговечность асфальтобетонов проводились на специальной установке, разработанной в Горловском АДИ ДонНТУ (рисунок 4).

Данная установка позволяет проводить испытание асфальтобетонных образцов-балочек в режиме постоянных циклических напряжений. Время действия циклической нагрузки может составлять 0,05-0,4 с, а время «отдыха» – от 0,2 до 2 с.

Выбран следующий режим испытания [3, 4, 5]:

– режимы циклического нагружения: нагрузка – 0,1 с, отдых – 0,9 с, т.е. циклические нагружения с частотой 1 Гц.

– величина циклической нагрузки – 20 % от разрушающей.

– температурный режим испытания: + 20 °С.

– схема приложения нагрузки (2-х точечное) (рисунок 5):

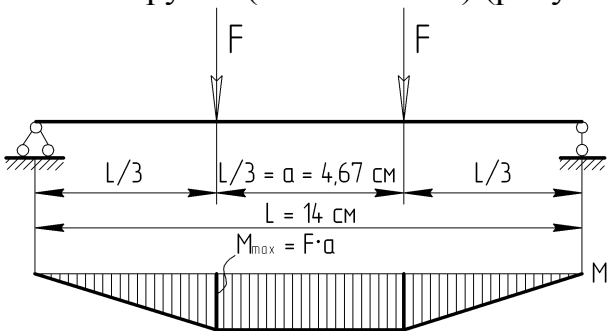


Рисунок 5. Схема приложения нагрузки и эпюра изгибающих моментов.

Изгибающие напряжения, возникающие под действием кратковременной нагрузки, были рассчитаны методом допускаемых напряжений по формуле:

$$\sigma_{max} \frac{M_{max} \cdot Y_{max}}{I}, \quad (1)$$

где: M_{max} – максимальный изгибающий момент, Н·см;

Y_{max} – расстояние от нейтральной оси до рассматриваемой точки поперечного сечения балки. Так как рассматриваемая точка находится в растянутой зоне балки, а нейтральная ось проходит через середину высоты балки, то $Y_{max} = 0{,}5 \cdot h$ (h – высота балки, см);

I – момент инерции балки, $I = \frac{b \cdot h^3}{12}$, см^4, b – ширина балки;

$\frac{I}{Y_{max}} = W$ – момент сопротивления изгибу.

Таким образом, максимальное напряжение растяжения балки при изгибе при кратковременном циклическом нагружении рассчитывалось по формуле:

$$\sigma_{max} = \frac{6 \cdot F \cdot a}{b \cdot h^2} \cdot 10^{-2}, \text{МПа} \quad (2)$$

где: F – значение силы, Н;

a – расстояние между нагружающими силами, a = 4,67 см;

b – ширина образца-балочки, b = 4 см;

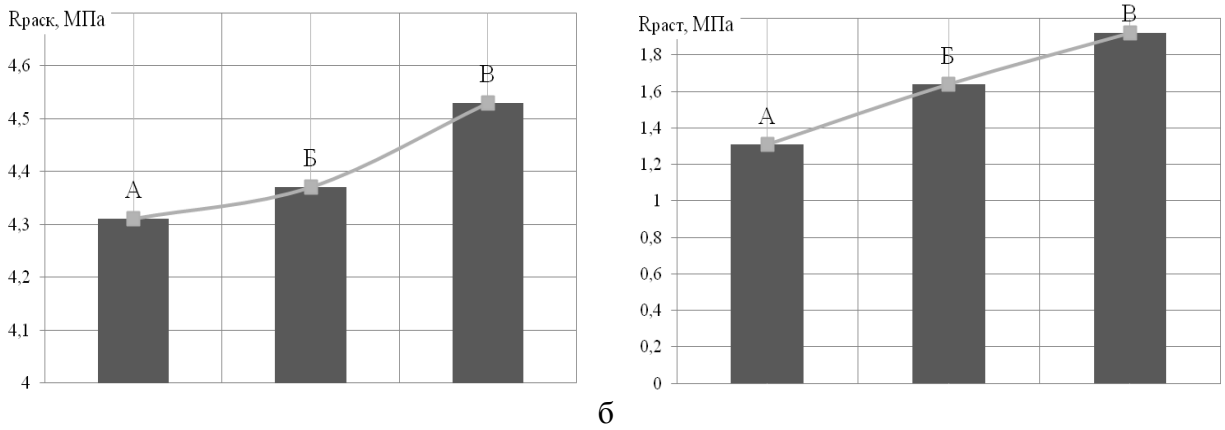
h – высота образца-балочки, h = 4 см;

10^{-2} – переводной коэффициент в МПа.

Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты испытания асфальтобетонных образцов, изготовленных из асфальтобетонной смеси, прошедшей следующие технологические этапы

Технологические этапы	$R^{0}_{сж}$, МПа	$R^{20}_{сж}$, МПа	$R_{раск}$, МПа	$R_{изг}$, МПа	$N \cdot 10^3$, цк
Исходная смесь (А)	8,24	5,85	4,31	1,31	31
Хранение в термосбункере (Б) 2 ч 45 мин, 165ºС	8,93	6,16	4,37	1,64	30
Транспортирование (В) 1 ч 30 мин, 165-131ºС	9,45	6,27	4,53	1,92	27,7



а б

Рисунок 6. Предел прочности на растяжение при расколе Rраск при 0°С (а) и на растяжение при изгибе Rизг при 20°С (б) образцов асфальтобетона, отформованных из смеси, прошедшей технологические этапы, указанные в таблице 1.

По данным таблицы 1 построены соответствующие диаграммы (рисунки 6 и 7).

Значения предела прочности при сжатии при 0 и 20ºС ($R_{сж}$), предела прочности на растяжение при расколе при 0ºС образцов-цилиндров ($R_{раск}$) и предела прочности на растяжение при изгибе при 20 ºС образцов-балочек ($R_{изг}$), отформованных из исходной асфальтобетонной смеси, этой же смеси после ее хранения в термосбункере и транспортирования к месту укладки в конструктивные слои нежестких дорожных одежд закономерно возрастают, что свидетельствует о старении асфальтобетонной смеси на всех технологических этапах.

Как следует из диаграммы (рисунок 7), на каждом последующем технологическом этапе количество циклов N до усталостного разрушения образцов асфальтобетона снижается, в результате чего в процессе технологического старения асфальтобетонное покрытие будет характеризоваться меньшей усталостной долговечностью.

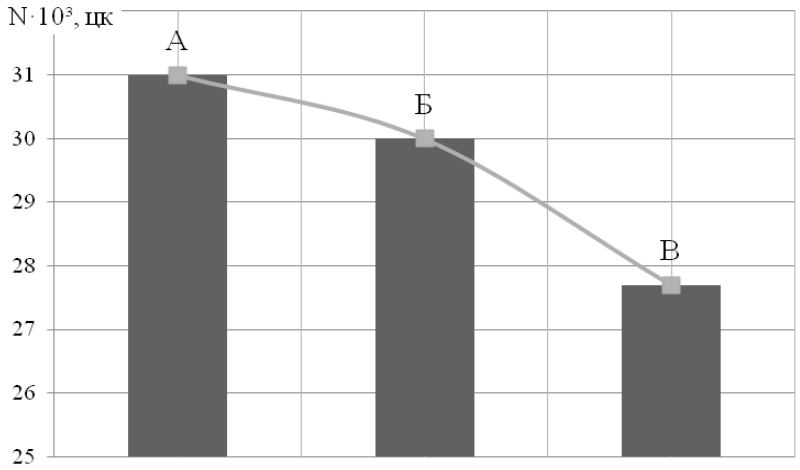


Рисунок 7. Количество циклов N до усталостного разрушения асфальтобетонных образцов-балочек, отформованных из смеси, прошедшей технологические этапы, указанные в таблице 1.

Таким образом, необратимые изменения свойств асфальтобетонных смесей происходят не только при объединении нефтяного дорожного битума с минеральными материалами в процессе производства асфальтобетонной смеси, что обусловлено интенсификацией термоокислительного старения тонких пленок органического вяжущего на поверхности каменного материала, но и продолжаются при хранении в термосбункере и транспортировании к месту укладки в конструктивные слои нежестких дорожных одежд.

Список литературы

1. Пактер, М.К. Закономерности технологического старения нефтяных дорожных битумов и асфальтобетонных смесей / М.К. Пактер, В.И. Братчун, А.А. Стукалов, В.Л. Беспалов, А.Г. Доля // Современное промышленное и гражданское строительство. – 2014. – Т.10, №4.– С. 225-235.

2. Стукалов, А.А. Особенности технологического старения асфальтобетонных смесей / А.А. Стукалов // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры: сб. науч. трудов. – Макеевка: ДонНАСА, 2014. – Вып. 4(108). – С. 14-17.

3. Углова Е.В. Расчет усталостной долговечности асфальтобетонных покрытий. Учебное пособие / Е.В. Углова, О.В. Дровлева. – Ростов-на-Дону: РГСУ, 2008. – 104 с.

4. Бахрах Г.С. Проектирование нежестких дорожных одежд по критерию усталостного растрескивания / Г.С. Бахрах // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2008. – №2. – С. 51-59.

5. Братчун В.И. Измерение прогибов асфальтобетонного образца-балочки с применением емкостного датчика / В.И. Братчун, В.В. Ставцев, Е.А. Ромасюк, В.П. Демешкин, В.В. Жеванов, Т.С. Вовк // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры: сб. науч. трудов. – Макеевка: ДонНАСА, 2017. – Вып. 2(124). – С. 25-33.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО КОМФОРТА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

Д.И.Гайлитис, А.С.Наумцев, С.Ю.Тулянкин, Н.А.Тулянкина
(*БГИТУ, г.Брянск, Россия*)

Основной вклад в формирование шумового загрязнения на улично-дорожной сети городских территорий вносит транспортный поток. Создание кольцевых развязок вместо пересечений со светофорным регулированием позволяет снизить уровень шума. Приведены результаты измерений на улицах города Брянска. Даны рекомендации по снижению шумового загрязнения в зоне влияния автомобильной дороги.

В городе Брянске транспортные артерии достаточно перегружены, количество автомобилей неуклонно растет, на дорогах возникают заторы, автомобили простаивают в пробках с работающими двигателями, загрязняя окружающую среду как отработавшими газами, так и оказывая на придорожную территорию интенсивное звуковое воздействие. Кроме того, плотная застройка не позволяет снизить уровень шума путем удаления жилой застройки от дорог или уменьшить интенсивность движения на дорогах за счет устройства дорог-дублеров и перевода части потока автомобилей на дублирующие магистрали. Поэтому остро стоит вопрос о том, каким образом можно скорректировать уровень шума на основных дорогах города Брянска.

Замеры уровня шума производятся шумомером Testo – 816 (рисунок 1). Это шумомер с поддержкой диапазонов 32 – 80 дБ, 50 – 100 дБ и 80 – 130 дБ.

Рисунок 1– Шумомер Testo – 816

Измерения должны проводиться не менее 5 раз в каждой точке. Для повышения точности измерений нами проводились замеры от 40 до 60 раз в одной точке.

Измерения производились с учетом требований ГОСТ 23337-2014 в пиковый часы загрузки улиц. Измерительное оборудование располагали не меньше чем в 50 м от перекрёстков и остановок общественного транспорта. Измерительный микрофон размещался на тротуаре на расстоянии 7,5 ±0,2 м от оси ближней к точке измерения полосы на высоте 1, 5 ± 0,1 м от уровня покрытия проезжей части.

Продолжительность каждого измерения непостоянного шума в каждой точке составляла не менее 30 минут.

Непостоянные (транспортные шумы) принято оценивать эквивалентным уровнем шума. В настоящее время эквивалентный уровень звука для условий городской застройки нормируют в соответствии с ГОСТ 31296.1-2005 «Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности», а также «Свод правил. Защита от шума. СП 51.13330.2011». Предельно допустимый уровень шума для селитебной зоны населенных пунктов составляет 55 дБА в дневное время.

Важной характеристикой является то, что изменения уровня звука от 80 до 83 дБ воспринимается ухом так же сильно, как и переход от 40 до 43 дБ. Разница между соседними результатами достигала 15 дБ. Такие скачки появляются при возобновлении движения на зеленый сигнал светофора или при проезде спецтехники, такой как, например, трактор. Также отметим, что на центральных улицах города вблизи остановок общественного транспорта наблюдались скачки уровня звука более 10 дБ. Водители используют звуковые сигналы, чтобы поторопить впереди стоящие автомобили, также начинают разгон, что создает больший шум, чем при установившемся движении.

Таблица 1 – Характеристики обследованных улиц

Улица	Ширина, м	Интенсивность движения, авт/ч
ул. Красноармейская, 146 (наличие светофора)	15,0	2911
ул. Красноармейская, 146 (наличие кольца)	15,0	3035

Эквивалентный уровень шума в придорожной полосе определяется по формуле (1)

$$L_{экв} = L_{трп} + \Delta L_v + \Delta L_i + \Delta L_d + \Delta L_k + \Delta L_{диз} + \Delta L_L \times K_p + F \qquad (1)$$

где ΔL_v -поправка на скорость движения $L_{трп} + \Delta L_v$,;

ΔL_i – поправка на продольный уклон;

ΔL_d – поправка на вид покрытия;

ΔL_k – поправка на состав движения;

$\Delta L_{диз}$ – поправка на количество дизельных автомобилей;

ΔL_L – величина снижения уровня шума в зависимости от расстояния L в метрах от крайней полосы движения.

Таблица 2 – Результаты расчетов уровней шума

Улица	Расчетные значения эквивалентного уровня шума, дБА	Средние значения эквивалентного уровня шума, полученные измерениями, дБА	Время замера
ул. Красноармейская, 146 (светофор)	83,1	71,2	13.00-14.00
ул. Красноармейская, 146 (кольцо)	82,5	69,0	13.00-14.00

Хочется отметить снижение уровня шума в районе дома 146 по улице Красноармейской после строительства кольцевой развязки (рисунок 1). Наличие подземного пешеходного перехода и отсутствие светофора позволяет автомобилям двигаться без торможения и разгона. Также расположение остановок общественного транспорта на достаточном расстоянии от жилых домов позволило зафиксировать достаточно низкий уровень шума (по сравнению с другими объектами исследования на центральных улицах).

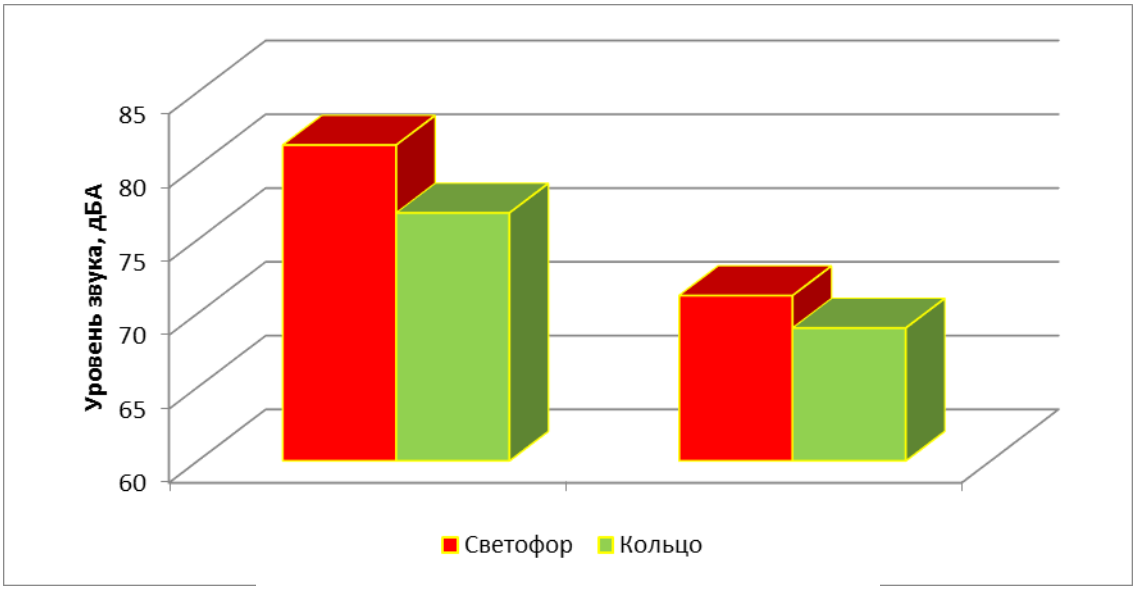


Рисунок 2 – Уровень шума на улице Красноармейской
в районе остановки «Комсомольский сквер» (полтинник)

Заключение

Создать акустический комфорт способны методы регулирования дорожного движения. Создание кольцевых развязок вместо пересечений со светофорным регулированием, согласованное переключение сигналов светофоров на смежных перекрёстках так, чтобы водитель, подъезжая к очередному перекрёстку, видел перед собой зелёный сигнал светофора – так называемая «зеленая волна». Успешно работают светофоры, оборудованные кнопками для пешеходов. Они позволяют не останавливать поток автомобилей, если желающие перейти дорогу отсутствуют.

Литература

1. ГОСТ 23337-2014 Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий. – Москва: ФГУП «Стандартинформ», 2014. – 20 с.
2. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности. – Москва: ФГУП «Стандартинформ», 2014. – 24 с.
3. Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов (одобрены Минтрансом РФ, Протокол от 26.06.1995) – 127 с.
4. Гайлитис Д.И., Наумцев А.С., Тулянкин С.Ю. Мониторинговое исследование уровня шума на улично-дорожной сети в городе Брянске. «Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная». Материалы VI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, приуроченной к проведению Года экологии в России. Брянск, 26–28 апреля 2017 г. – Брянск, Изд-во БГИТУ, 2017. – с.224-227.
5. Иванов, Н. И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник. – М.: Университетская книга, Логос, 2008. – 424 с.
6. Левкович Т.И., Мевлидинов З.А., Даниленко Д.С., Лашуня А.Ю., Соболев П.В. Оценка изменений уровней шума на некоторых улицах города Брянска за прошедшие семь лет. «Инновационные научные исследования: теория, методология, практика». Сборник статей IX Международной научно-практической конференции: в 2 частях. Ч.1 Издательство: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.) (Пенза), 2017. – с. 98-103

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ ДОРОЖНЫХ НАСЫПЕЙ

Гайлитис Д.И., Полозуко С.О., Макеенко К.В. (*БГИТУ, г. Брянск, Россия*).

В статье произведен анализ продукции отечественных производителей, выпускающих геосинтетические материалы, применяемые для повышения устойчивости откосов дорожных насыпей.

Георешетка – универсальный материал, который используется для укрепления разнообразных строительных сооружений. Особенно популярны георешетки для укрепления откосов при строительстве автомобильных дорог в пересеченной местности. Применение высокопрочных геосинтетических материалов позволяет повысить устойчивость грунтовых конструкций на сдвиг, тем самым обеспечивая необходимую стабильность грунтов.

Георешетка принадлежит к геосинтетикам, которые предстают в виде двух- или трехмерной структуры сот. Для ее изготовления используют полосы полотен из полиэфира, ленты полиэтилена или полипропилена. Эти фрагменты

соединяются при помощи высокопрочных сварных швов. В случае растяжения рабочей поверхности происходит образование крепкого линейного каркаса, который армирует заполненные ячейки с грунтовым, песчаным материалом.

Георешетка является надежной защитой склонов, откосов и грунта от осыпания или разрушения. Чтобы избежать оползней и заиливания водных участков также применяют георешетку. Она отлично справляется с укреплением берегов. Георешетку по праву называют одним из самых долговечных материалов армирующего назначения. Максимальный срок использования георешетки превышает сто лет. Георешетка устойчива перед гидролизом, бензином, кислотами, щелочными растворами, дизельными топливом.

Во время ее изготовления происходит растягивание нагретого полиэтиленового или полипропиленового перфорированного листа при помощи специального оборудования. При этом происходит вытягивание хаотично ориентированных длинноцепных молекул в упорядоченную ориентированную структуру.

Бывает георешетка объемная – она предстает в виде конструкции из сот или ленты, которые надежно скреплены друг с другом. Легко устанавливается, устойчива перед гниением и воздействием химических веществ. Срок ее использования превышает пятьдесят лет.

Геотекстиль используемый в процессе изготовления георешетки бывает тканным и нетканным. Для соединения полос полипропилена используется термическая или ультразвуковая сварка. Чтобы соединить полосы, выполненные из геотекстильных материалов применяют сшивание, в процессе которого образуются высокопрочные соединения.

Поэтому георешетка объемного типа отличается легкостью, мобильностью, применяется в процессе защиты строительного грунта и почвы от деформации.

Геотекстильные георешетки начинают вытеснять пластиковые и металлические аналоги, из-за удобства и простоты монтажа и небольшого веса. Для установки не требуется наличие дополнительной техники.

В России выпускают достаточно большое количество разнообразных георешеток и геоматов. Произведем анализ решеток, которые были представленных на выставке «ДОРОГАЭКСПО», которая состоялась в октябре 2017 года в городе Москве. «ДОРОГАЭКСПО» – одна из крупнейших специализированных выставок в России, которая высоко ценится среди профессионалов не только дорожной, но и смежных – транспортной, строительной – отраслей, поскольку охватывает все аспекты развития дорожной инфраструктуры.

Одним из разработчиков современных геосинтетических материалов является АО «Тверьстеклопластик». Среди разработок данного предприятия – трехмерный геомат ГСП «ЭКСТРАМАТ». Он изготовлен основовязальным способом с основой из стеклянного и утком из стеклянного и полиэфирного волокна с полимерным покрытием. Геоматы «Экстрамат» применяют в качестве армирующих составляющих при дорожном строительстве, в том числе дл укрепления откосов. Такой вид геосинтетика наиболее успешно используется в качестве армоэлемента на крутых склонах, где есть вероятность оползневых процессов. Характеристики данного материала представлены в таблице 1.

Следующий продукт – геомат ГП 30/30 «ЭКСТРАМАТ». Это трехмерный геомат, изготовленный из полимерного волокна с полимерным покрытием. Хорошо зарекомендовал себя для укрепления откосов с целью предотвращения оползания, обрушения и возникновения водной и ветровой эрозии. Характеристики геомата представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Физико-механические характеристики геомата ГСП 50/50 «ЭКСТРАМАТ»

Характеристика	Ед. изм.	Данные
Поверхностная плотность	г/м^2	250
Прочность при растяжении в продольном направлении	кН/м, не менее	50
Прочность при растяжении в поперечном направлении	кН/м, не менее	50
Относительное удлинение при максимальной нагрузке с продольном направлении	%	3-4
Толщина	мм	8-10
Ширина рулона	м	4
Длина рулона	м	100

Рисунок 1 – Геомат ГСП 50/50 «ЭКСТРАМАТ»

Таблица 2 – Физико-механические характеристики геомата ГП 30/30 «ЭКСТРАМАТ»

Характеристика	Ед. изм.	Данные
Поверхностная плотность	г/м^2	230
Прочность при растяжении в продольном направлении	кН/м, не менее	30
Прочность при растяжении в поперечном направлении	кН/м, не менее	30
Относительное удлинение при максимальной нагрузке с продольном направлении	%	13-16
Толщина	мм	8-10
Ширина рулона	м	4
Длина рулона	м	100

Рисунок 2 – Геомат ГП 30/30 «ЭКСТРАМАТ»

Также предприятием выпускается георешетка СПП 30/30 «Полисет». Она представляет собой две системы нитей, провязанных между собой третьей – провязывающей гитью и пропитанные полимерными дисперсиями. Георешетки Геомат ГП 30/30 «ЭКСТРАМАТ» применяют в качестве разделительно – армирующей прослойки для увеличения сдвиговых характеристик и несущей способности грунтовых конструкций. Характеристики данной решетки представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-механические характеристики георешетки СПП 30/30 «Полисет»

Характеристика	Ед. изм.	Данные
Поверхностная плотность	г/м^2	150
Размер сторон квадратов ячеек	мм	2,5×2,5
Прочность при растяжении в продольном направлении	кН/м, не менее	30
Прочность при растяжении в поперечном направлении	кН/м, не менее	30
Удлинение при максимальной нагрузке с продольном направлении	%, не более	13
Удлинение при максимальной нагрузке с поперечном направлении	%, не более	13
Толщина	мм	8-10
Ширина рулона	м	4
Длина рулона	м	100

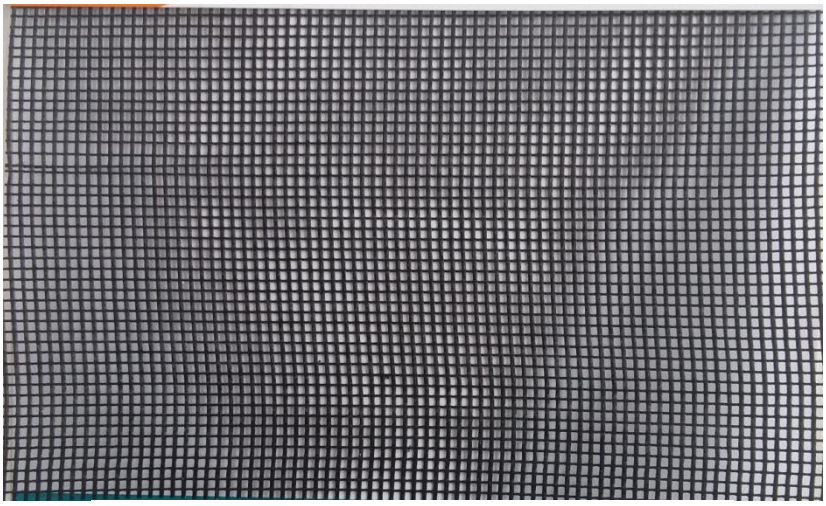


Рисунок 3 – Георешетка СПП 30/30 «Полисет»

Следующий продукт это геомат МТА 15 – 550 «ЭКСТРАМАТ». Это трехмерный геомат, изготовленный путем экструзии полимера при одновременном внедрении в структуру изделия геосинтетических материалов. Характеристики материалов – в таблице 4.

НПО «ПРОМКОМПОЗИТ» производит армирующие геокомпозиционные материалы «Texstab GS», который представляет собой высокопрочный армирующий материал, состоящий из геотекстиля и полипропиленового тканевого полотна, имеющего высокую степень прочности при разрыве и повышенное сопротивление к механическим повреждениям. Применяется в первую очередь для укрепления насыпей на слабых грунтах, стабилизации и укрепления дорожных откосов.

Таблица 4 – Физико-механические характеристики геомата МТА 15 – 550 «ЭКСТРАМАТ»

Характеристика	Ед. изм.	Данные
Поверхностная плотность	г/м^2	550
Прочность при растяжении в продольном направлении	кН/м, не менее	50
Прочность при растяжении в поперечном направлении	кН/м, не менее	50
Удлинение при максимальной нагрузке с продольном направлении	%, не более	25
Удлинение при максимальной нагрузке с поперечном направлении	%, не более	25
Толщина	мм	8-10
Ширина рулона	м	3
Длина рулона	м	50

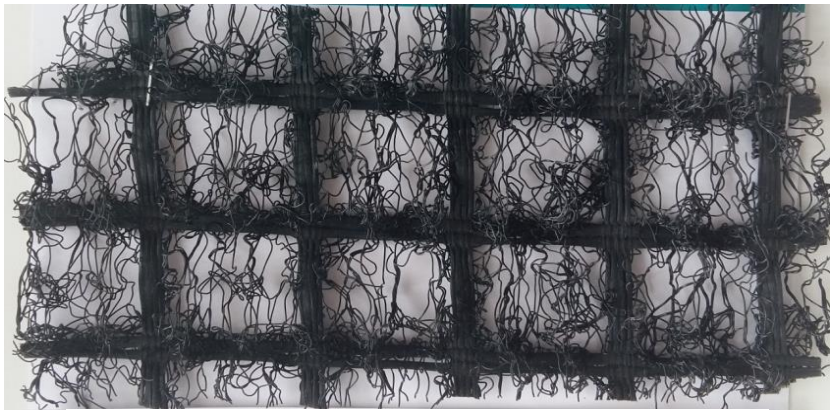


Рисунок 4 – Геомат МТА 15 – 550 «ЭКСТРАМАТ»

Таблица 5 – Физико-механические характеристики композиционного материала «Texstab GS»

Характеристика	Ед. изм.	Данные
Поверхностная плотность	г/м^2	450
Прочность при растяжении в продольном направлении	кН/м, не менее	45
Прочность при растяжении в поперечном направлении	кН/м, не менее	40
Удлинение при максимальной нагрузке с продольном направлении	%, не более	25
Удлинение при максимальной нагрузке с поперечном направлении	%, не более	25

Хочется отметить продукция еще одного производителя. Это компания «ЭКОТЭК», которая производит биоматы ЭКОСТАБ 3D, представляющие собой мягкий инжиниринговый материал с покрытием из органических льняных волокон. Материал позволяет удерживать крутые откосы в стабильном состоянии, а также стабилизировать сложные грунты и бороться с оползневыми явлениями. Экостаб 3D выдерживает большие нагрузки на сдвиг, а также содержит коктейль семян трав, органоминеральных удобрений и специальных добавок.

Как и в случае с другими продуктами, применение Экостаб 3D дает возможность значительно сократить время на производство работ по стабилизации крутых откосов, существенно экономит денежные средства и гарантирует отличный результат. БИОМАТ Экостаб 3D – это новаторское решение для скло-

нов и насыпей, расположенных под углом более 45 градусов. Полимерный мат обеспечивает удержание склона, а в будущем появляющиеся всходы трав усиливают несущую способность данного продукта.

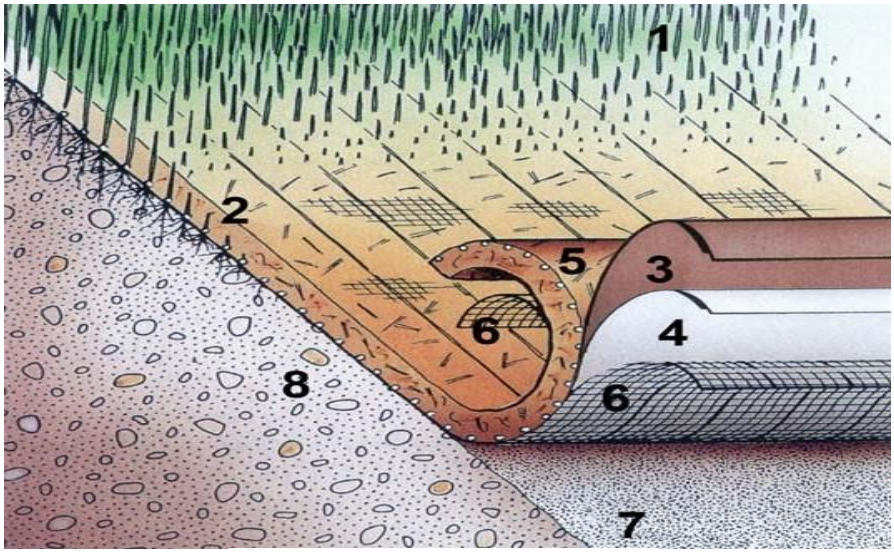


Рисунок 5 – Биомат «Экостаб»

1 – созданный растительный слой, 2 – коктейль из семян многолетних трав, органоминеральных удобрений, компонентов и других специальных добавок, 3- сохраняющий слой бумаги, 4 – слой природных биоразлагающихся волокон; 5 – несущая биоразлагающаяся сетка, 6 – 3D мат, 7 – незащищенная почва, 8 – защищенная почва.

Основные преимущества использования георешеток:

– уменьшение площади участка под строительство, уменьшение объема привозного заполнителя и возможность его замены на местный грунт;

– возможность создания откосов с углом заложения до 90° включительно;

- минимальные затраты при строительстве и простота проведения работ.

– значительное снижение затрат на строительство.

По результатам анализа можно сделать вывод, что все рассмотренные материалы могут быть рекомендованы для применения в дорожном строительстве и, в частности, для повышения устойчивости и прочности откосов дорожных насыпей.

Литература

1. ОДМ 218.3.032-2013 Методические указания по усилению конструктивных элементов автомобильных дорог пространственными георешетками. – М.: Федеральное дорожное агентство Росавтодор, 2013. – 73 с.

2. ОДМ 218.5.006-2010 Рекомендации по методикам испытаний геосинтетических материалов в зависимости от области их применения в дорожной отрасли. – М.: Федеральное дорожное агентство Росавтодор, 2010. – 70 с.

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН ГАЛЬВАНИЧЕСКИМИ СПЛАВАМИ

Кисель Ю.Е. (*БГИТУ, г. Брянск, Россия*),
Кубаткина О.В. (*БГАУ, г. Брянск, Россия*)

Показана целесообразность применения электрохимических сплавов для повышения износостойкости быстроизнашиваемых деталей дорожно-строительной техники.

Перспективным методом повышения долговечности деталей дорожно-строительных машин, работающих в тяжелых условиях абразивного изнашивания, является нанесение гальванических покрытий на основе железа [1-4]. Ввиду существенных преимуществ наибольшее распространение на ремонтных предприятиях получил процесс железнения из хлористых электролитов [1]. Применение легирующих добавок является наиболее эффективным и экономичным средством, позволяющим одновременно решить две задачи: повысить физико-механические свойства осадков и их сцепление с основой. Наиболее перспективно для повышения износостойкости электролитического железа легирование его кобальтом [2].

Наши лабораторные исследования [1,4] влияния легирующих элементов на физико-механические свойства железо-кобальтовых сплавов показали, что наибольшая прочность сцепления покрытий (по методу кольцевого среза) со сталью 35 нормализованной составляла 410 МПа. Микротвердость железо-кобальтовых покрытий (по ГОСТ 9450-76) с увеличением концентрации легирующих добавок увеличивалась до 7,0…7,2 ГПа. Наряду с увеличением микротвердости и прочности сцепления покрытия приобретаю повышенную слоистость, что приводило к повышению износостойкости в сравнении с чистым железом. Исследования абразивной износостойкости (по ГОСТ 23.208-79) позволили установить оптимальные условия получения наиболее износостойких и прочносцепленных покрытий: состав (кг/м3) – $CoSO4 \cdot 7H2O$ – 90…100, $Al2(SO4)3 \cdot 18\ H2O$ – 80..100, режимы – плотность тока 30...35 А/дм2, pH=0,7...1,0, температура 313 К. Соблюдение рекомендуемых условий осаждения сплавов позволяет получать железо-кобальтовые сплавы износостойкостью в 2…2,5 раза большей по сравнению с сталью 65Г закаленной и 8…10 раз с сталью 35 нормализованной.

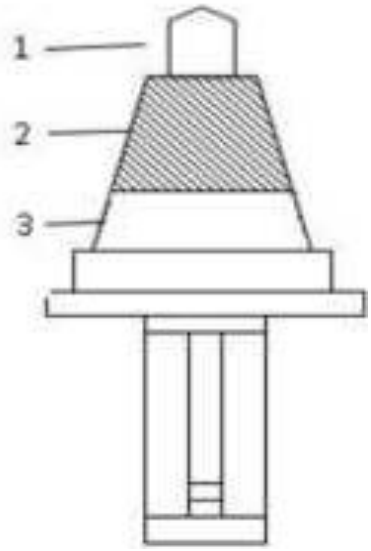
Добавка кобальта в электролите железнения повышает физико-механические свойства покрытий, изменяет характер разрушения при повышенных плотностях тока в сравнении с чистым электролитическим железом, что позволяет рекомендовать их для восстановления широкого круга деталей. Зависимость износостойкости металлов от их микротвердости показывает, что с помощью покрытий можно значительно повысить долговечность деталей машин, работающих в условиях абразивного изнашивания. Однако для разработки технологии необходимо проведение эксплуатационных испытаний деталей с покрытиями.

Апробацию технологического процесса проводили на примере повышения долговечности зубьев дорожной фрезы УДМ-ФД-567.

Электроосаждение гальванических сплавов на детали не значительно отличается от обычного процесса железнения. Очистку, мойку и дефектовку деталей можно принять стандартными согласно требованиям [1,2]. Электрохимическое обезжиривание деталей целесообразно проводить в стандартном электролите при 1,0…2,0 А/дм^2 или венской известью. Режимы анодной обработки и нанесения покрытий были установлены в работе [1], которые позволяют получать высокую прочность сцепления порядка 350…400 МПа.

Покрытие на детали наносили по схеме, представленной на рисунке 1,б. При апробации технологии необходимо было откорректировать форму и размеры защитных экранов и подвесных приспособлений. Для изоляции поверхностей, не подлежащих нанесению покрытия, использовали различные защитные лаки (нитрокраска, цапонлак и др.). Наносить защитные покрытия необходимо было в несколько слоев, что приводило к большому расходу материалов и увеличивало время на подготовку. В процессе электролиза лаки частично растворялись, происходило локальное отслоение, что приводило к загрязнению раствора. Лучшие результаты показали защитные чехлы из винипласта и пластиката.

а



б

1 – твердосплавный наконечник; 2 – покрытие; 3 – корпус (сталь 35)

Рисунок 1. Общий вид опытной установки (а) и схема нанесения покрытий (б)

В процессе апробации технологии была изготовлена партия резцов, на рабочую часть которых по выбранной схеме было нанесено железо-кобальтовое покрытие толщиной 0,5...1,0 мм. Детали смешанным комплектом установлены на дорожную навесную фрезу УДМ-ФД-567 (рисунок 2).

В настоящее время проводятся эксплуатационные испытания резцов с покрытиями при выполнении ремонтно-реставрационных работ дорожного покрытия по Брянской области.

а б

Рисунок 2. Общий вид фрезы (а) и зубьев с покрытиями (б) при проведении испытаний деталей с покрытиями

Таким образом, на основании лабораторных исследований определены режимы осаждения железо – кобальтовых покрытий, износостойкость которых 2…2.5 раза превышает износостойкость закаленных легированных сталей и 8...10 раз – среднеуглеродистых нормализованных сталей.

Литература

1. Гурьянов Г.В., Кисель Ю.Е. Антифрикционные и износостойкие электрохимические покрытия. Брянск: Издательство БГИТА, 2006.121 с.

2. Гурьянов Г.В., Кисель Ю.Е. Электрохимические сплавы и композиты на основе железа. Брянск: Издательство БГИТА, 2015. 98 с.

3. Кисель Ю.Е., Гурьянов Г.В. Влияние дисперсной фазы на коэффициент вариации микротвердости композиционных электрохимических покрытий. Упрочняющие технологии и покрытия. 2009. № 3. С. 18-20.

ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ОТ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ДОРОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Левкович Т.И., Мевлидинов З.А., Емельяненков И.В, Кондрат К.И.
(БГИТУ, г.Брянск, Россия)

Величина динамических нагрузок, действующих от транспортных средств на дорожное покрытие, имеет тесную связь с состоянием поверхности дорожной конструкции. С накоплением в дорожной конструкции неравномерных остаточных деформаций увеличивается и значение действующих при движении транспортных средств динамических нагрузок, которые в свою очередь, приводят к ухудшению напряженно- деформированного состояния дорожной конструкции.

Работоспособность и срок службы дорожных одежд, деформации и разрушения дорожных конструкций связаны в основном с воздействием транс-

портных средств при движении по автомобильной дороге. Взаимное влияние транспортных средств и автомобильной дороги составляет сложный процесс, анализ которого позволяет установить характеристики динамического воздействия подвижной нагрузки. При совпадении частоты вынужденных колебаний, вызванных при наезде автомобиля на неровные поверхности, с частотой собственных колебаний возникает резонанс, от которого величина динамического воздействия увеличивается до 3 раз.

Не все неровности покрытий вызывают колебания автомобиля и не все автомобили одинаково чувствительны к одним и тем же неровностям. Форма неровности, ее размер, колебательные свойства автомобиля и упругость шин в основном и формируют величину динамического воздействия на покрытие.

Изучением динамики поведения дорожных одежд при проездах автомобилей и учетом этого поведения в целях повышения долговечности дорожных одежд занимались: А.В. Смирнов, С.К. Иллиополов, В.П. Матуа и др. А.В. Смирнов, С.К. Иллиополов предложили в расчетах прочности нежестких дорожных одежд вместо статической чаши прогиба под колесом автомобиля рассматривать «бегущую волну», формируемую перемещением этой «чаши» совместно с движущимся автомобилем. Так как нежесткая дорожная одежда работает в упругой стадии, то после прохода автомобильного колеса происходит постепенный возврат одежды в исходное положение, сопровождаемый процессом ее колебания относительно первоначального положения.

Причины роста вертикальной составляющей колесной нагрузки на дорожных покрытиях с ровной поверхностью с увеличением скорости движения автомобиля могут быть различными. Одной из заслуживающих внимания причин возникновения динамических нагрузок, превышающих нормативные значения, является возникновение в дорожной конструкции вибрационных колебаний. На данном этапе вопрос появления вибрационных колебаний в дорожной конструкции и их влияние на изменение транспортно- эксплуатационных характеристик дорожной конструкции недостаточно изучен. Исходная причина данного явления находится в контакте автомобильной шины с поверхностью качения и динамике его осуществления. Не следует исключать из причин влияния на величину вибрационных колебаний дорожной конструкции и соответствующее изменение транспортно-эксплуатационного состояния дорожной одежды. К таким факторам, к которым относятся: материалы слоев дорожной одежды, грунты и параметры земляного полотна, характер передачи нагрузок от колеса на покрытие, природно-климатические воздействия и т.д.

Исследования, проведенные А.К. Бируля и В.Ф. Бабковым [2] доказали, что при некоторых неблагоприятных условиях движения автомобилей по неровным участкам дороги давление на поверхность покрытия может в несколько раз превосходить статическое воздействие. Данный результат исследования позволяет установить, что значение коэффициента динамичности зависит от ровности дорожного покрытия, скорости движения и амплитудно-частотных характеристик автомобилей. Проведенные исследования показали, что:

- динамическое воздействие возрастает с увеличением скорости движения транспортных средств;

- динамическое воздействие пропорционально высоте неровности.

Анализ деформаций и разрушений дорожных покрытий улиц и дорог г. Брянска показывают, что постепенное накопление неравномерных остаточных деформаций и в следствие этого ухудшение ровности покрытия приводит к соответствующему увеличению коэффициента динамичности. При увеличении воздействия подвижной нагрузки от транспортных средств также увеличиваются неравномерные остаточные деформации, которые в свою очередь ухудшают транспортно-эксплуатационное состояние и снижают долговечность дорожной конструкции.

Для изучения данного вопроса необходимо проведение исследований, охватывающих весь спектр многочисленных факторов.

Одной из причин увеличения силового воздействия (в частности, вертикальной нагрузки от колеса автомобиля) традиционно считается удар колес о неровности на поверхности качения (рисунок 1). Действительно, таких неровностей на проезжей части дорог достаточно много.

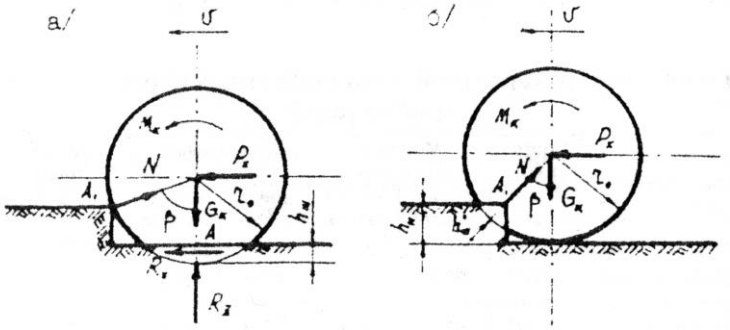


Рисунок 1 – Схема взаимодействия автомобильного колеса с неровностью дорожного покрытия: а) момент наезда колеса на неровность (N=0); б) момент отрыва колеса от горизонтальной опорной поверхности (R_z=0)

На рисунке 1 представлена схема удара автомобильного колеса о выступ на поверхности проезжей части дороги. Такой вариант удара имеет место в случае наличия выбоин на дорожном покрытии. Процесс проезда выбоин колесами автомобилей достаточно сложен. При въезде в выбоину колесо, под действием собственного веса и «разжимаемой» подвески, «падает» на ее дно, где и происходит удар по покрытию. При достаточной длине выбоины колесо, после касания дна, катится в ее пределах. В это время на колесо «ударно» восстанавливается приходящаяся на него масса автомобиля. Возникает еще один удар по покрытию. Третий удар (наибольший по силе об уступ) происходит при выезде колеса из выбоины. При ограниченных длине и ширине выбоины (размеры выбоины меньше размеров пятна контакта шины с покрытием), при проезде поперечных трещин и швов колесо перекатывается через них. Однако водитель очень ясно ощущает передаваемый на руль автомобиля удар колес при проезде этих дефектов дорожной одежды. Таким образом, и в этих ситуациях имеет место удар колес о покрытие дороги. Сила удара будет зависеть от ширины трещин (уже при ширине 10 мм удар заметно ощутим на руле автомобиля) и вероятного различия высотных отметок краев трещин (хотя визуально она в подавляющем большинстве случаев очень мала) [6].

Но, следует заметить, что сразу после окончания строительства на дорожном покрытии отсутствуют указанные выше дефекты. Имеющиеся на покрытии длинные продольные волны, значительно превышающие по длине размеры чаши прогиба и обусловленные используемыми при строительстве оборудованием и технологиями, не влияют на процесс деформации дорожной одежды.

Изложенное показывает, что существует достаточно много факторов, усиливающих и осложняющих нагружение дорожной одежды со стороны автомобиля. Но это факторы усиления и осложнения, и они не показывают и не объясняют появления исходных причин этого процесса. Корни его, очевидно, следует искать в контакте автомобильной шины с поверхностью качения и динамике его осуществления.

Изучая условия эксплуатации дорожных одежд, проф. В.Ф.Бабков [2] установил, что при некоторых неблагоприятных условиях движения автомобильного транспорта по неровным участкам давление на покрытие может в несколько раз превышать статическое значение (рисунок 2).

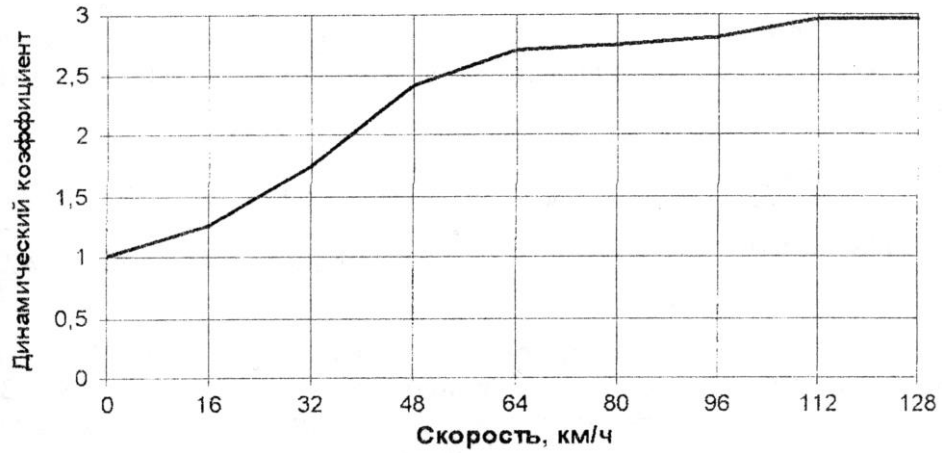


Рисунок 2 – Результаты массовых опытов по измерению давления колеса на дорожное покрытие при движении по неровной поверхности

Движение автомобиля по неровным покрытиям автомобильных дорог сопровождается непрерывными колебаниями его подрессоренных и неподрессоренных частей, которые вызывают динамические нагрузки на автомобиль и дорожную конструкцию. Поэтому изучение напряжений и деформаций в последних вытекает из рассмотрения автомобиля как колебательной системы со многими степенями свободы и последующей реакции покрытий на действие этой системы.

В современной литературе по дорожному строительству трудно встретить обоснованные значения коэффициентов динамичности. Анализ экспериментальных данных отечественных и зарубежных исследователей показал, что значения коэффициентов динамичности подвижных автомобильных нагрузок находятся в широком диапазоне. Проф. А.В.Смирнов [3] рекомендует для ровных, вновь устраиваемых покрытий, назначать следующие значения коэффициента динамичности (таблица 1).

Таблица 1 – Значения коэффициента динамичности

Скорость движения автомобиля, км/ч	20	40	50	60	70	80	100	120
Максимальный коэффициент динамичности	1,1	1,3	1,4	1,55	1,62	1,7	1,75	1,8
Минимальный коэффициент динамичности	0,9	0,7	0,6	0,45	0,37	0,3	0,25	0,2

При расчетах нагрузки на дорожную конструкцию в нормативных документах РФ [4] принят коэффициент динамичности, равный 1,3. Таким образом, при скорости движения автомобиля выше 40 км/ч согласно вышеприведенным данным возникают динамические перегрузки.

Однако недостаточно изучен вопрос корректного назначения расчетного коэффициента динамичности при оценке влияния динамического воздействия транспортных средств на долговечность нежестких дорожных одежд. Необходимо выявить, какое значение коэффициента динамичности следует принимать в качестве расчетного – максимальное на участке или среднее, ведь при проезде по дорожному покрытию нагрузка на колесо вследствие колебаний автомобиля меняется от минимального до максимального значения.

А.В.Смирнов установил, что послеударный процесс характеризуется вертикальным и продольным перемещением условных приведенных масс асфальтобетона, причем эти массы совершенно различны. Приведенная масса асфальтобетона, совершающая вертикальные перемещения, будет участвовать в процессе свободных затухающих колебаний в вертикальной плоскости. Колебания этой массы вызовут последовательно колебания нижележащих слоев дорожной одежды, для которых колебания вышележащих слоев являются возмущением. Следовательно, для всей конструкции дорожной одежды послеударный процесс есть сочетание свободных колебаний асфальтобетона и вынужденных колебаний щебня, песка и т.п. Поэтому факторами, формирующими общий колебательный процесс, являются инерционные, упругие и диссипативные параметры всех слоев дорожной одежды. Важным является не только их величина, но и конструкционное сочетание. При этом колебания могут стать достаточно сложным процессом, если на свободные колебания асфальтобетона будут накладываться повторные ударные возмущения периодического или одиночного характера [5].

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что значение коэффициента динамичности зависит не только от неровностей проезжей части, скорости проезжающих автомобилей, массы и осности автомобилей, но и от характеристик и диссипативных параметров материалов дорожной конструкции и типа грунтов, влияние на них природно-климатических факторов .

Литература

1. Немчинов М.В., Актанов С.К. О динамическом воздействии колесной нагрузки на шероховатые слои износа [Текст] Сб. науч. Трудов МАДИ (кафедры строительства и эксплуатации дорог). – М., МАДИ, 1991.

2. Бабков В.Ф. Проектирование автомобильных дорог: учебник для вузов [Текст] / В.Ф. Бабков, О.В. Андреев. – М.: Транспорт, 1987. – Ч.1. – 368 с.

3. Смирнов А.В. Динамика дорожных одежд автомобильных дорог [Текст] / А.В. Смирнов. – Омск: Запсибиздат, 1975.

4. ОДН 218.046 – 01. Проектирование нежестких дорожных одежд [Текст] – М.: Росавтодор, 2001. – 144 с.

5. Смирнов А.В. Колебания и волны в дорожных конструкциях: Монография [Текст] – Омск: Изд-во СибАДИ, 2006. – 108 с.

6. Лукашенко М.В., Мевлидинов З.А. Динамические воздействия автомобилей на дорожную конструкцию. Проблемы инновационного биосф.-совмест. соц.- эк. развития в строит. жилищно-коммун. и дор. комплексах: матер. 1-й междунар. науч. – практ. конф. – Брянск: БГИТА, 2009. – Т.2.- С.130-133

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ШЛАКОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Левкович Т.И., Мевлидинов З.А., Хлебородов А.С. (*БГИТУ, г.Брянск, Россия*)

В настоящее время на территории России возле многих промышленных городов расположены огромные штабели металлургических шлаков.

На кафедре «Автомобильные дороги» БГИТУ были проведены исследования по использованию шлаков в дорожном строительстве при укреплении оснований дорожных одежд из глинистых грунтов. Были использованы доменные шлаки Бежицкого сталелитейного завода города Брянска и доменного шлака Новолипецкого металлургического комбината.

Проводились испытания по уменьшению числа пластичности у глин путем добавления к ним разного количества шлака, а также испытания на прочность при сжатии цементо-шлако-глинистых образцов, полученных при укреплении основным вяжущим – портландцементом с добавлением и без добавления гашеной извести.

Брянская область и соседние с ней бедны дорожно-строительными материалами, такими как щебень, крупнозернистый песок, необходимыми для устройства оснований автомобильных дорог. В то же время возле многих городов России, имеющих развитую металлургическую промышленность, большие территории заняты шлаком, который требует его утилизации. В городе Брянске такими заводами являются: Бежицкий сталелитейный завод, Брянский машиностроительный завод. Города с развитой промышленностью: Москва, Ярославль, Челябинск, Новокузнецк, Липецк и другие также при выпуске чугуна и стали получают большое количество побочных продуктов – шлаков.

Анализируя имеющуюся научную литературу по данному вопросу [1-3],

можно сделать вывод, что проблема утилизации шлаков и особенно освобождение от шлаков занятых им площадей является очень актуальной. В 2000 году была создана общеевропейская ассоциация шлаков «ЕВРОШЛАК», главной целью которой являлась разработка максимальной эффективности использования шлаков в производстве строительных материалов и в освобождении занятых шлаком территорий.

Проблему увеличения несущей способности обычно решают путем применения новых дорожно-строительных материалов, новых технологий производства дорожно-строительных работ. Использование новых дорожно-строительных материалов обычно ведет к удорожанию новой построенной дороги по сравнению с применением в конструктивных слоях традиционных материалов. Но применение новых материалов и технологий обычно позволяет получить экономический эффект за счет увеличения долговечности дорожной одежды и увеличения межремонтных сроков при эксплуатации автомобильной дороги.

Для строительства дорожной одежды и при возведении земляного полотна автомобильных дорог наиболее благоприятными являются крупнообломочные и мелкообломочные материалы, полученные из прочных горных пород. Это несвязные грунты: щебни, крупнозернистые и среднезернистые пески. Но так как Брянская область не имеет своих таких дорожно-строительных материалов, то дорожно-строительные организации закупают щебень в других областях, например, в Ростовской области и в республике Беларусь. Доставлять щебень приходится за сотни километров, что обходится очень дорого дорожно-строительным организациям города Брянска и Брянской области.

Нами на кафедре «Автомобильные дороги» БГИТУ были проведены исследования по использованию шлаков в дорожном строительстве при укреплении оснований дорожных одежд из глинистых грунтов. Цель – утилизация накопленных за десятилетия металлургических шлаков, освобождение от них занятых территорий и получение более дешевых дорожно-строительных материалов, не уступающих по прочности щебеночным материалам.

Глинистые грунты имеют большое число пластичности. Имеющиеся технические нормативы, такие как СТО 26233397 МОСАВТОДОР.1.1.1.01-2013 [4], ГОСТ 30491-2012 [5], ГОСТ 23558-94 [6] допускают укрепление глинистых грунтов с числом пластичности не более 22 при условии введения в глину добавок извести, цемента, золы уноса и песка из отсевов дробления карбонатных пород или природного крупнозернистого песка во II-V дорожно-климатических зонах (п.4.2.5. [5]). Территория Брянской области входит частично во II-ую дорожно-климатическую зону и частично в Ш-ю.

При строительстве автомобильных дорог можно использовать местные материалы и отходы промышленности. К таким материалам в Брянской области[1], относятся грунты, используемые для строительства оснований при их укреплении в верхнем слое земляного полотна или при строительстве оснований, побочные отходы промышленности: шлаки, золы уноса сухого отбора и т.п. Для укрепления (стабилизации) грунтов можно использовать различные виды неорганических (цемент, известь) и органических (битум, битумная

эмульсия, смолы, полимерные эмульсии) вяжущих. Лучшие показатели прочности дает их комплексное применение, по сравнению с применением только неорганических или только органических вяжущих. В настоящее время существует большая группа новых стабилизаторов, рекомендуемых для укрепления (стабилизации) глинистых грунтов: органические, щелочные, кислотные, полимерные эмульсии и полимерные стабилизаторы.

Для укрепления (стабилизации) авторами данной работы была использована глина с числом пластичности Ip = 25, доставленная из карьеров Липецкой и Брянской областей. Были определены влажности глины: естественная, оптимальная, на границе раскатывания, на границе текучести, а также число пластичности. Также были определены: плотность глинистого грунта в естественном состоянии, удельный вес, пористость и т.д.

Вначале ставилась задача определить количество шлака, которое необходимо ввести в глинистый грунт, чтобы уменьшить число пластичности до допустимых ГОСТ 30491-2012 [5] значений, то есть до числа пластичности менее или равного 12. Для уменьшения числа пластичности глины в лаборатории кафедры «Автомобильные дороги» Строительного института Брянского государственного инженерно-технологического университета была изготовлена серия образцов из глины с добавлением разного количества шлака. Также в качестве добавок был использован пылеватый песок, которым богата Брянская область. Шлаки использовали Бежицкого сталелитейного завода и Новолипецкого металлургического комбината. Липецкая область, как и Брянская, богата глинистыми грунтами и разными видами шлаков.

Шлаки – это побочные продукты высокотемпературного взаимодействия компонентов исходных материалов (топлива, руды, плавней и газовой среды). Их химический состав и структура изменяются в зависимости от состава пустой породы, вида выплавляемого металла, особенностей металлургического процесса, условий охлаждения и др. Металлургическая промышленность дает в год около 50 млн.т шлаков. В отвалах скопилось более 500 млн. тонн.

Химический состав доменных шлаков представлен в основном четырьмя оксидами: CaO (29-30%), MgO (0-18%), $A1_20_3$ (5-23%) и $Si0_2$ (30-40%). В небольшом количестве в них содержатся оксиды железа (0,2-0,6%) и марганца (0,3-1%), а также сера (0,5-3,1%). Сталеплавильные шлаки характеризуются более высоким содержанием оксидов железа (до 20%) и марганца (до 10%).

Для шлаков цветной металлургии характерны пониженное содержание CaO + MgO (7-13%) и высокое содержание FeO (21-61%). Кроме основных компонентов шлаки цветной металлургии могут содержать в небольших количествах неизвлеченные металлы – медь, цинк, свинец, никель и др. При оценке шлаков как сырья для строительных материалов важной характеристикой их химического состава является отношение в них основных оксидов и кислотным оксидам. Это отношение называется модулем основности (МО).

Изучая составы шлаков по каждому региону нашей страны, можно сделать вывод, что в южных и центральных районах России, металлургические комбинаты производят шлаки с низким содержанием $A1_20_3$ (6-10%) и высоким содержанием CaO (до 50%). Модуль основности (МО) у них больше 1. Урал и

Кузнецкий бассейн выплавляют шлаки с содержанием $A1_20_3$ (до 20%) и сульфидной серы до 1%. Модуль основности (МО) у этих шлаков менее 1.

Результаты уменьшения числа пластичности глины, полученные на кафедре «Автомобильные дороги», определенные по методике, указанной в ГОСТ 5180-2015 [8] и ГОСТ 25100-2011 [9] путем введения разного количества шлака, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний при уменьшении числа пластичности глины

№ испытания	Содержание грунта (глины) в образце, %	Содержание шлака в образце, %	Естественная влажность, %	Количество воды (сверх массы бразца)	Влажность на границе текучести, %, Wт	Влажность на границе раскатывания, %, Wp	Число пластичности, Ip
1 глина	100	0	7,40	0	17.7	43	25.3
2 шлак	0	100	3,01	0	-	-	-
3 смесь	94,6	5,4	-	26	36,36	34,38	+1,96
4 смесь	92,0	8,0	-	30	40,00	38,69	+1,30
5 смесь	85,0	15,0	-	30	40,0	38,11	+1,90
6 смесь	80,0	20,0	-	35	37,93	43,83	-5,70
7 смесь	75,0	25,0	-	35	26,67	43,02	-16,60
8 смесь	70,0	30,0	-	35	43,43	41,18	-2,25

Также нами проводились эксперименты по укреплению глинистого грунта с числом пластичности $J_p = 25$. Такой глинистый грунт (глина тяжелая) согласно СТО 26233397 МОСАВТОДОР.1.1.1.01-2013 укреплять вообще не рекомендуется [4, 7, 10-11].

Была поставлена задача подобрать такой состав для укрепления глинистого грунта, чтобы его прочность после 28 суточного набора была не ниже 8,0 МПа. Основным вяжущим был назначен портландцемент марки 500. Образцы изготавливали прессованием в жёстких металлических формах с двухсторонними вкладышами, при этом статическая нагрузка была выдержана (30,0±0,5) МПа и время её действия (3±0,1) мин. Подбор состава проб осуществляли из шлако-цементо-грунтовой смеси. Он заключался в изменении количества входящих в смесь компонентов. При этом расход портландцемента марки 500 (ГОСТ 10178-85 [3]) назначили в пределах от 5% сверх массы грунта до 13%. Для комплексного укрепления помимо шлака вводилась добавка гашеной извести в количестве 3% сверх массы грунта согласно ГОСТ 9179-77 [12]. Количество шлака изменяли. Испытания образцов проводили по ГОСТ 10180-2012 [13].

Как показали проведенные исследования, у глин число пластичности уменьшается до незначительных размеров при введении в глину 5…15% шлака и полностью исчезает при добавке к ней 20 и более процентов шлака. При укреплении глин с числом пластичности 25 с добавлением 30% шлака и 6…10% цемента сверх массы шлако-грунтовой (шлако-глинистой) смеси, можно получить прочные основания автомобильных дорог. Также использование 30% шлака в цементо-шлако-грунтовой смеси ведет к освобождению площадей,

им занятых, и способствует значительному снятию экологической напряженности в регионах.

В настоящее время шлаки используют для производства чрезвычайно разнообразных строительных материалов в промышленном, гражданском строительстве, в том числе шлакового щебня и гранулированного шлака, шлакового кирпича и блоков, шлакопортландцемента и др.

Шлаковый щебень и песок применяют в дорожном строительстве [14] для устройства оснований, при приготовлении смесей для асфальтобетонных и цементобетонных покрытий автомобильных дорог. Оценивая потребителей шлакового щебня, можно сделать вывод, что дорожное строительство является наиболее материалоемкой областью применения шлакового щебня.

Список литературы

1. Плотников В.В., Ботаговский М.В. Ресурсосберегающая технология использования промышленных отходов при получении бетонов низкой плотности. / В.В. Плотников, М.В. Ботаговский // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2014. – №4. – С.65-77.

2. ГОСТ 32860-2014. Щебень и песок шлаковые. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2015. – 10 с.

3. ГОСТ 10178-85. Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия (с Изменениями N 1, 2). – Государственный комитет СССР по делам строительства, 1987. – 6 с.

4. СТО 26233397 МОСАВТОДОР.1.1.1.01-2013. Стандарт организации. Правила по строительству оснований и покрытий дорожных одежд местных (сельских) автомобильных дорог Московской области с использованием укрепленных грунтов. – М.: МОСАВТОДОР, 2013. -75 с.

5. ГОСТ 30491-2012. Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2013. – 16 с.

6. ГОСТ 23558-94. Межгосударственный стандарт. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2005 – 8 с.

7. Левкович Т.И., Лебедухо Е.А. Исследование прочности укрепленных грунтов, используемых при строительстве оснований автомобильных дорог. // «Строительство-2016»: материалы II Брянского междунар. инновац. форума (Брянск, 1 декабря 2016 г.). Т.2 / Брян. гос. инженер.-технол. ун-т и др.; ред. кол.: А.В. Городков, З.А. Мевлидинов, О.С. Потапенко, М.А. Сенющенков.- Брянск, 2016.-264 с. С.181-185.

8. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2016. – 20 с.

9. ГОСТ 25100-2011. ГРУНТЫ Классификация. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2013. – 38 с.

10. Мевлидинов З.А., Левкович Т.И., Панов Д.А., Сидорович А.С., Туров

Д.С Исследование прочности глинистых грунтов, укрепленных комплексно, для использования их при строительстве оснований автомобильных дорог/ З.А.Мевлидинов и др. // Строительство и реконструкция. – 2015.- №6 (62).- С.4-9.

11. Левкович Т.И., Мевлидинов З.А., Лебедухо Е.А. Исследование прочности укрепленных глинистых грунтов для использования их при строительстве оснований автомобильных дорог. / Т.И. Левкович, З.А. Мевлидинов, Е.А. Лебедухо // Вестник научных конференций. – 2016.- №2. – С.67-72.

12. ГОСТ 9179-77. Известь строительная. Технические условия.- М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001. – 6с.

13. ГОСТ 10180-2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2013. – 31 с.

14. СП 78. 13330.2012. Автомобильные дорог. Актуализированная редакция СНИП 3. 06. 03 – 85. – М.: Минрегион России, 2012. – 68 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ СТУДЕНТАМИ ПРОФИЛЯ ПОДГОТОВКИ «АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ И АЭРОДРОМЫ» ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСОВ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» И « ГЕОДЕЗИЯ»

Мащенко Т.В, Новожилова И.В. *(БГИТУ, г. Брянск, Россия)*

В статье идет речь об особенностях и взаимосвязи преподавания курсов «Инженерной графики» и «Геодезии» для студентов профиля подготовки «Автомобильные дороги и аэродромы»

Современные автомобильные дороги должны не только выполнять транспортно-экономические функции, но и быть средством организации ландшафта. Умелое трассирование — одно из условий гармоничного слияния дороги с местностью, превращения ее из простого инженерного сооружения в элемент ландшафта.

Высокоскоростная современная трасса должна отвечать принципам ландшафтного проектирования и оптического трассирования – это плавное сочетание элементов трассы между собой, обеспечение для водителя ясности в направлении дороги на значительном расстоянии в целях комфортабельности и безопасности движения: соблюдение требований ландшафтного проектирования в отношении разного типа элементов дорожного обустройства – расположения примыканий и пересечений автомобильных дорог, съездов и переходно-скоростных полос, пунктов ГИБДД, необходимым является также обеспечение требуемых зон видимости для водителя, учет расположения сооружений, а также озеленения дорог.

Важнейшими вопросами при проектировании и строительстве автомобильных дорог являются обеспечение внутренней плавности и ясности ее направления для безопасности движения, а также проектирование придорожного пространства с учетом его обзора водителем и пассажирами.

Отдельные наиболее сложные и ответственные участки, которые трудно представить по обычным проектным документам, следует изобразить в более наглядной форме. Наглядные изображения должны обеспечивать возможность не только увидеть искажения дороги, но и измерить отклонения с целью внесения исправлений в план и профиль дороги.

Оптическую ясность и плавность дорог оценивают, в основном, построением перспективных изображений, аксонометрических изображений дорожного полотна, а также на моделях или макетах.

Основную часть информации об обстановке движения по дороге и ее антуража водитель получает с помощью зрения. Раскрытие природных и архитектурных мотивов и увязка их с транспортным сооружением с помощью комплекса наглядных изображений являются одной из важнейших задач проектирования. Так, например, наглядное изображение антуража дороги важно для выявления информационной емкости дорожной обстановки и ее организации, зрительного баланса и оптического комфорта для водителя. Наглядное изображение моста и местности позволяет выявить архитектурно-художественный образ моста, который должен быть неразрывно связан с его функцией как транспортного сооружения.

Существует ряд нормативных требований, которые распространяйте на проектирование автомобильных дорог при новом строительстве и реконструкции в части пересечений и примыканий дорог.

Проектированию пересечений и примыканий должна предшествовать разработка проекта автомобильной дороги в целях комплексного размещения по дороге инженерных обустройств: переселений и привыканий; площадок для стоянки автомобилей; автобусных остановок: зданий и сооружений дорожной и автотранспортной службы и т.д.

Пересечение и примыкание автомобильных дорог должны обеспечивать максимальную безопасность и удобство движения автомобилей с наименьшей потерей времени в пределах пересечения или примыкания.

Своевременная видимость пересечений со всех подъездов обеспечивается: уширением проезжей части и устройством дополнительных полос; разметкой проезжей части в зоне пересечений; устройством разделительных островков каплевидной формы на второстепенных дорогах; четким и своевременным указанием пути следования; зрительным выделением пересекающей или примыкающей дороги насаждениями или специальными ориентирами.

Основой для проектирования пересечений служат: интенсивность движения потоков и ее ежегодный прирост, план местности, продольные и поперечные профили, типы покрытий, грунтово-гидрологические и другие технические характеристики соединяющихся дорог.

Построение, перспективного наглядного изображения дороги, является необходимым элементом процесса проектирования.

В процессе движения автомобиля водитель просматривает дорогу под очень острым углом. Вследствие этого, различные сочетания геометрических элементов плана и продольного профиля (частые переломы продольного профиля в пределах прямых участков в плане; чрезмерная извилистость продоль-

ного профиля; устройство коротких прямых вставок между горизонтальными кривыми, направленными в одну сторону: устройство коротких прямых вставок между обратными кривыми в плане; короткие вогнутые участки продольного профиля) часто приводят к зрительным иллюзиям, что вызывает неоправданное уменьшение или увеличение скорости движения. Исправить это положение в значительной степени позволяет построение перспективных участков дороги на стадии ее проектирования.

При изучении дисциплины «Инженерная графика» для студентов профиля подготовки «Автомобильные дороги и аэродромы» предусмотрены задания по проектированию автомобильных дорог и их элементов. В графической работе «Примыкание автомобильных дорог в одном уровне» необходимо вычертить план простого примыкания автомобильных дорог в одном уровне, на второстепенной дороге в месте примыкания дорог запроектировать каплевидный островок безопасности. Пример построения примыкания автомобильных дорог приведен на рисунке 1. В графической работе «Перспектива участка автомобильной дороги» необходимо вычертить продольный профиль и план оси проектируемой дороги, и по заданным продольному профилю и плану оси дороги построить перспективу участка автодороги координатным способом. Пример построения перспективы участка автомобильной дороги в масштабе 1:50 приведен на рисунке 2.

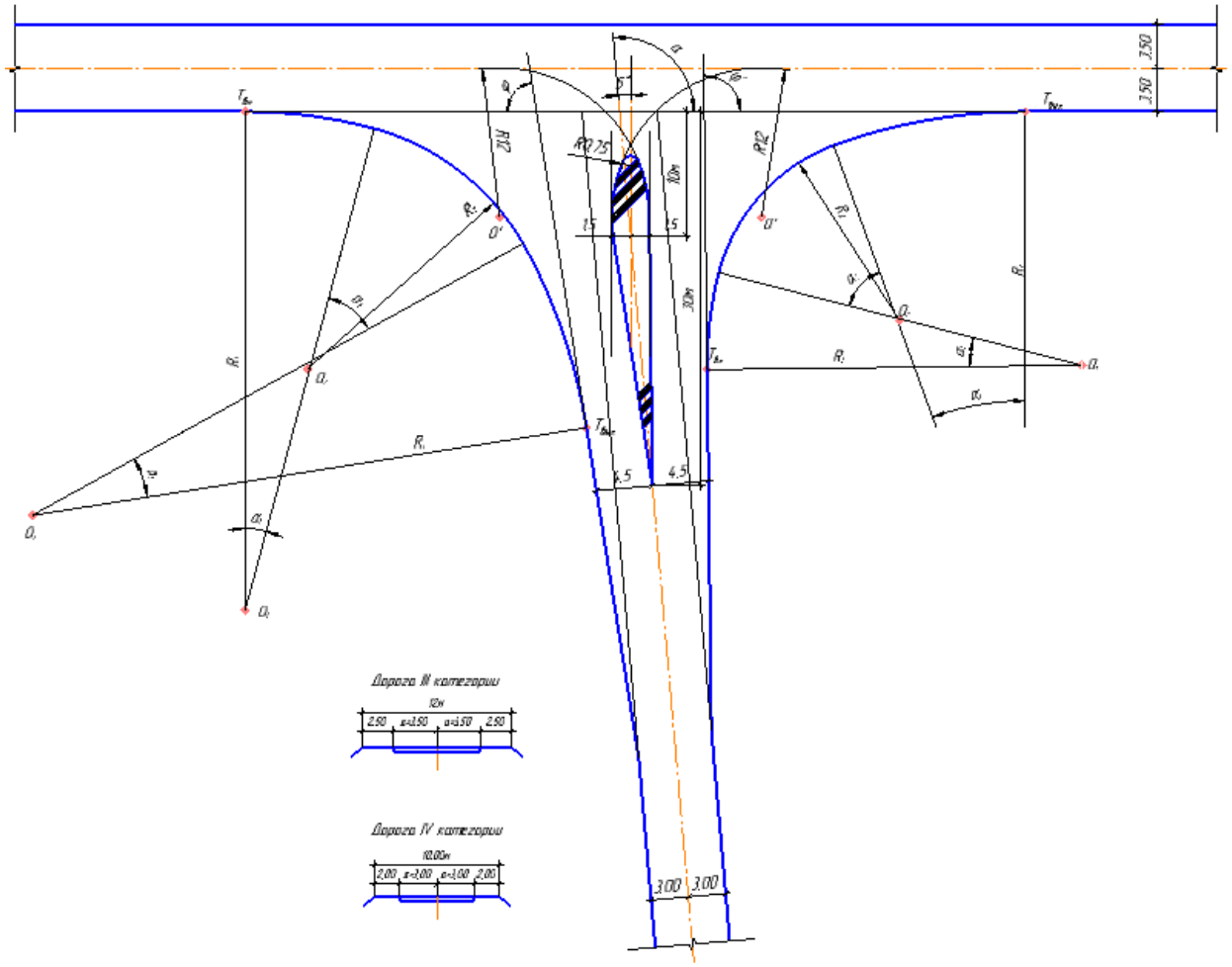


Рисунок 1. Примыкание автомобильных дорог в одном уровне с каплевидным островком безопасности на второстепенной дороге.

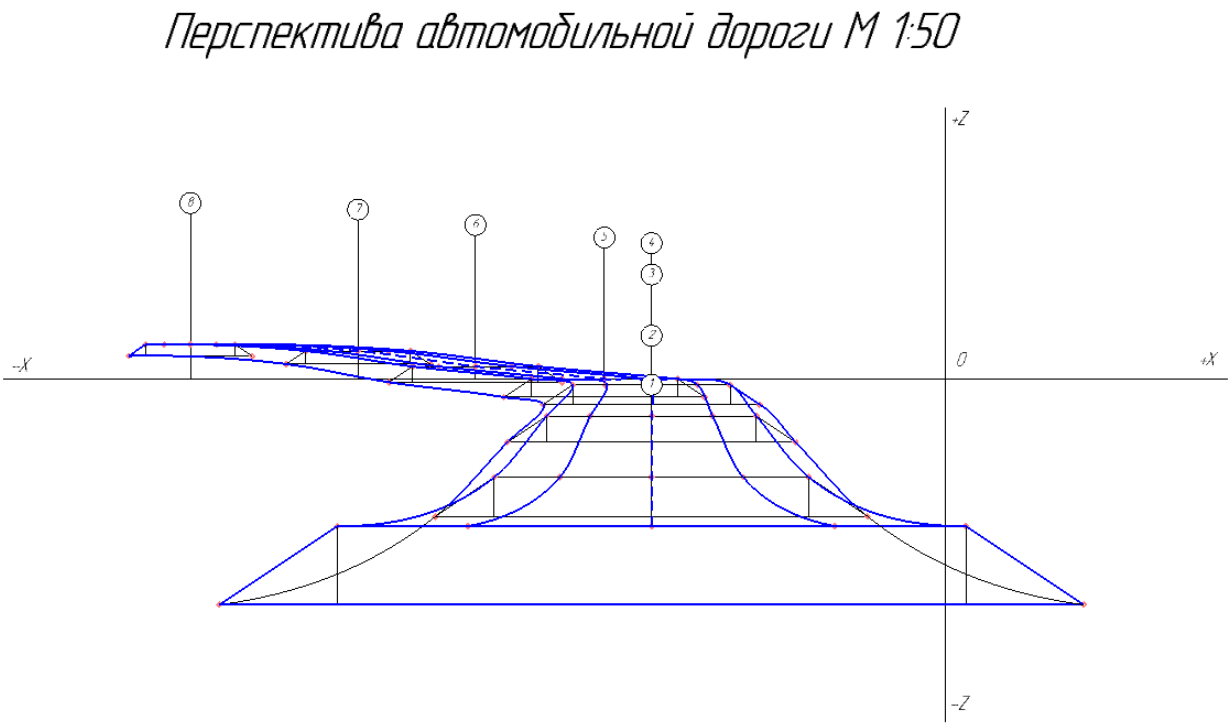


Рисунок 2. Перспектива участка автомобильной дороги.

При изучении дисциплины «Геодезия» элементы «Инженерной графики» студенту нужны с начала изучения курса. Нужно овладеть навыками, необходимыми для выполнения практических работ, а именно расчетно-графических. Студенты профиля подготовки «Автомобильные дороги и аэродромы» на занятиях по геодезии также изучают проектирование автомобильных дорог. В состав выполняемых расчетно-графических работ в течение учебного семестра входит работа по обработке данных результатов нивелирования трассы (продольной оси будущего сооружения) с расчетом главных точек круговых кривых (трасса автомобильной дороги как в плане, так и в профиле, содержит прямолинейные и криволинейные участки, сопрягаемые в главных точках кривых) и проектированием, т.е. построением продольного профиля трассы и профилей поперечников (изображение в уменьшенном масштабе сечения земляного полотна вертикальной плоскостью, перпендикулярной к оси трассы, называют поперечным профилем). Для наглядности вертикальный масштаб для профилей выбирается в 10 раз крупнее горизонтального.

Поперечные профили строят в одинаковых масштабах по горизонтали и вертикали, это обеспечивает вычисление площадей сечения земельного полотна. Сетка поперечного профиля содержит информацию о горизонтальных расстояниях и высотах точек профиля.

В течение семестра при выполнении расчетно-графических работ студенты получают готовые полевые данные и самостоятельно их обрабатывают. Во время учебной геодезической практики студенты сами разбивают на местности учебную трассу, измеряют углы поворота трассы, выполняют разбивку пикетажа, поперечников, нивелирование вдоль трассы, детальную разбивку круговых кривых. Затем выполняют проектирование с учетов объемов земля-

ных масс. Результатом обработки полевых материалов, собранных во время практической деятельности студентов, является построенный профиль с указанием длин прямых участков трассы (расстоянием между закруглениями), румбов отдельных участков трассы. Также на профиле указываются данные по ситуации развернутого плана трассы.

Проектирование других линейных сооружений, независимо от его назначения, производится аналогично. Это дает возможность использовать опыт, полученный во время учебной геодезической практики, как общий порядок проектирования. Обычно таким примером и является проектирование автомобильной дороги. Методы ее проектирования характерны для всех видов линейных сооружений, а также при строительстве других сооружений возникает потребность в проложении постоянных и временных дорог.

Первые теоретические знания в области геодезии находят свое воплощение в практической деятельности.

Выполнение заданий, тематика которых соответствует профилю подготовки, позволит студентам понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, участвовать в проектировании транспортных сооружений и их элементов на автомобильных дорогах и аэродромах.

Литература

1.Федоров, Валентин Иванович. Инженерная геодезия: [Учебник для автомоб.-дор. спец. вузов] / В. И. Федоров, П. И. Шилов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Недра, 1982. – 357 с. : ил.; 22 см.; ISBN

2.Федотов Г.А, Поспелов П.И. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Кн.1, Учебник, Москва, Высш.школа, 2009г.,646с.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА СОСТОЯНИЕ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Мевлидинов З.А., Тулянкина Н.А., Хуторцов П.С., Володько А.П.
(*БГИТУ, г. Брянск, Россия*)

Степень воздействия природно-климатических факторов на дорожную конструкцию автомобильной дороги в конечном итоге зависит от различных факторов, в том числе от вида и мощности источников увлажнения дорожного покрытия и интенсивности температурных воздействий.

К важнейшим факторам, влияющим на износ, отнесены интенсивность движения автомобилей и влажность поверхности покрытия. Наиболее разрушительное действие происходит весной и осенью при попеременном замораживании и оттаивании покрытия автомобильной дороги. Знакопеременные температуры приводят к возникновению трещин, которые увеличиваются при много-

кратных циклах замораживания и размораживания. Трещины являются наиболее распространенным видом дефектов дорожных одежд. Основной причиной образования трещин является возникновение растягивающих и изгибающих напряжений в слоях дорожной одежды, возникающих под действием нагрузки от автомобилей и температурных колебаний и, особенно, при совместном действии этих факторов.

Осенью влага от атмосферных осадков через обочины, трещины в покрытии проникает в дорожную конструкцию. Переувлажнение материалов дорожной конструкции влияет на интенсивность колееобразования сильней, чем холодная температура. При похолодании водяной пар, охлаждаясь, конденсируется и увеличивает толщину пленки воды. С одновременным понижением температуры наружного воздуха менее 0°С и повышением влажности покрытия интенсивнее образуется колея. Кроме того, в водонасыщенном состоянии несущая способность материалов дорожной конструкции понижается, из-за чего возникают неравномерные деформации в слоях дорожной одежды, что приводит к образованию колеи на поверхности дорожного покрытия.

При возрастании числа дней знакопеременной температуры возрастает период, когда покрытие находится во влажном состоянии, при этом испытывая попеременное замораживание в течение ночи и оттаивание в дневные часы.

Как результат глобального потепления отмечают изменение количества осадков (повышается в северной части России и снижается в южной). Исследования изменения климата в Брянской области производились на основе данных метеостанции (WMO ID) 26898 (аэропорт). В результате проведенных исследований было установлено число дней с знакопеременной температурой в период с осени 2006 года по весну 2017 года (таблицы 1,2).

Таблица 1 – Число дней знакопеременной температуры за период 01.10.06 – 30.04.12

	01.10.06-30.04.07	01.10.07-30.04.08	01.10.08-30.04.09	01.10.09-30.04.10	01.10.10-30.04.11	01.10.11-30.04.12
октябрь	1	1	0	2	9	1
ноябрь	10	5	16	2	1	11
декабрь	9	8	1	6	5	16
январь	6	4	4	0	0	5
февраль	3	7	4	6	4	3
март	7	13	7	6	15	14
апрель	2	0	4	0	1	2

Таблица 2 – Число дней знакопеременной температуры за период 01.10.12 – 30.04.17

	01.10.12-30.04.13	01.10.13-30.04.14	01.10.14-30.04.15	01.10.15-30.04.16	01.10.16-30.04.17
октябрь	1	3	10	12	14
ноябрь	8	5	4	6	12
декабрь	6	15	16	17	5
январь	5	4	11	3	8
февраль	14	9	12	21	9
март	7	10	19	16	11
апрель	5	7	6	1	5

Определено среднее число дней с переходом температуры через 0°С в течение всего исследуемого периода, а также отдельно за периоды: осень 2006 года – весна 2012 года и осень 2012 года – весна 2017 года.

На диаграмме (рисунок 1) видно, что значительно возросло число дней знакопеременной температуры в октябре, а также в зимние месяцы. Соответственно, материал покрытия испытывает большее число циклов попеременного замораживания и размораживания, при этом меняя в течение суток свое состояние от хрупкого до упругого. В слоях дорожной одежды, устроенных из материалов коагуляционного типа, которым и является асфальтобетон, минеральные частицы покрыты пленками органического вяжущего. Чем ниже температура и менее продолжительно действие нагрузки, тем выше упругие свойства покрытия. По мере повышения температуры и увеличения продолжительности действия нагрузки все больше начинают преобладать пластические свойства покрытия. При отрицательных температурах покрытия из материалов, содержащих органическое вяжущее, приобретают свойства хрупкого тела [2].

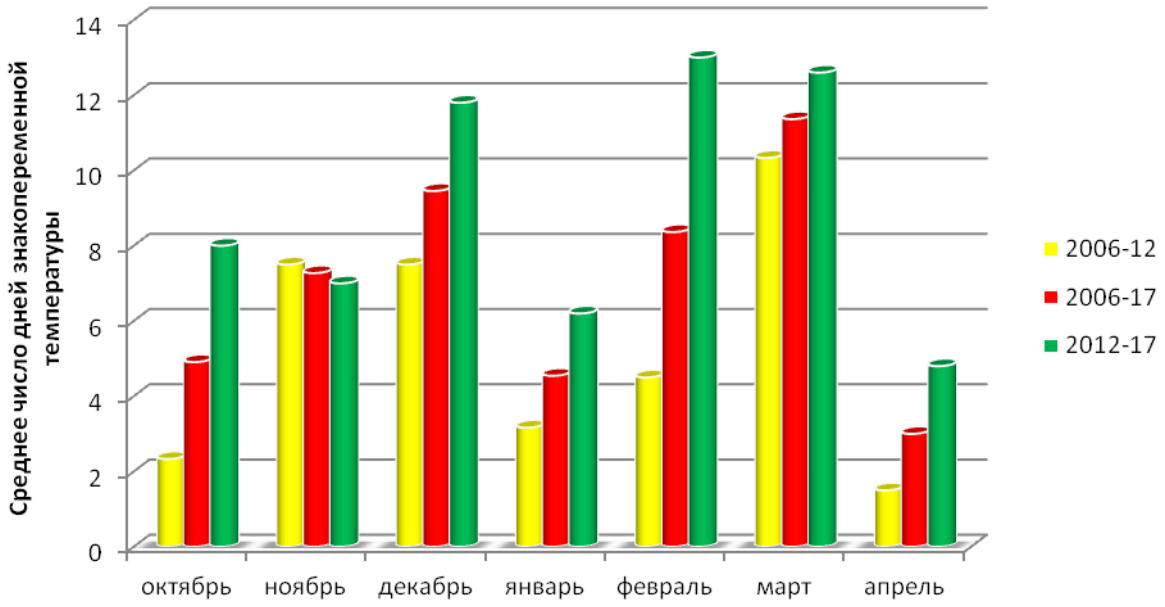


Рисунок 1 – Среднемесячное число дней знакопеременной температуры

Морозостойкость асфальтобетона на гранитном материале значительно ниже, чем на известняковом. Это объясняют тем, что природа сил связи «битум-гранит» физическая, в то время как связь «битум-известняк» – физико-химическая. Напряжения, возникающие при замерзании воды, легко разрушают физические связи и не способны разрушить химические связи.

Под действием колес автомобилей, воды и отрицательной температуры воздуха происходит разрушение поверхности покрытия с образованием микронеровностей глубиной до 5 мм и отделение чешуек и частиц материала толщиной 2-5 мм (шелушение), что также связано с недостаточным сцеплением пленки органического вяжущего с поверхностью минерального материала (гранитный щебень). Процесс шелушения особенно интенсивно проходит при переходе температуры через 0°С.

Также критическим периодом работы дорожной одежды является весенний. Прогиб дорожных одежд максимальный, а температура покрытия часто колеблется в пределах от 0 до +10°С. При этом особое значение приобретает повторное, в результате которого дорожная одежда многократно прогибается от воздействия на покрытие нагрузок от транспортных средств и подвергается растягивающим напряжениям, нередко приводящим к появлению трещин. Как видно на диаграмме (рисунок 1), в Брянске незначительно изменился климат в ноябре и марте. При проектировании дорог эти месяцы считают по нормативным документам периодом знакопеременных температур. Сейчас нестабильна температура уже с октября (рисунок 2).

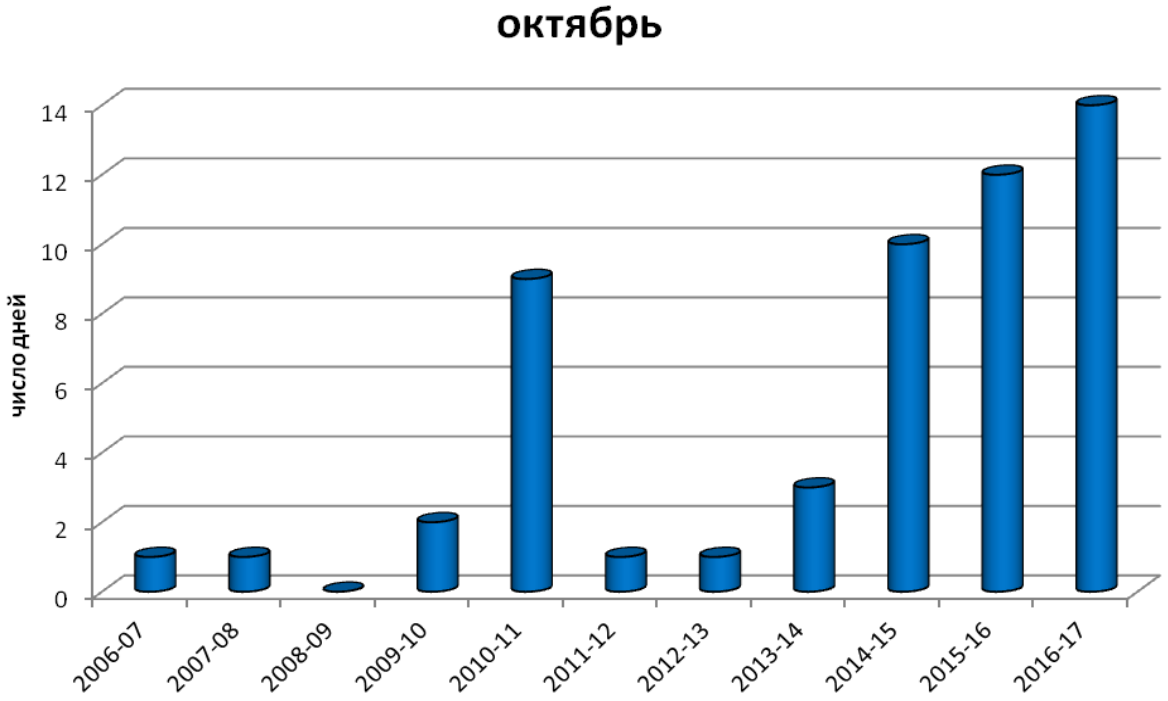


Рисунок 2 – Число дней знакопеременной температуры в октябре в разные годы

В последние годы для повышения устойчивости движения автомобилей стали применять шины с шипами или цепями. Исследования, проведенные ГП «Дорсервис» (Санкт-Петербург) показывает, что это резко увеличивает износ покрытий на дорогах. Особенно интенсивно разрушающее действие шипов на влажном покрытии.

В странах Северной Европы уже на стадии проектирования учитывается повышенный износ дороги от шипованных шин. Там существуют и применяются нормативные требования к износостойкости асфальтобетонов. При необходимости в дорожное покрытие укладываются более износостойкие асфальтобетоны. В результате этих технических мер образование колеи износа у них уменьшается в 2–3 раза. К достаточно эффективным законодательным мерам можно отнести и ограничение скорости движения зимой и ограничение массы шипа. Это уменьшает износ еще в 1,5–2 раза [1].

Основная проблема заключается в недолговечности наших дорожных конструкций. Первая причина, по мнению специалистов института «Стройпроект» – это сложные природно-климатические условия нашей страны. Вторая –

интенсивность движения, которая на российских дорогах, в среднем по дорожной сети, в несколько раз выше, чем в развитых европейских странах и США, – поэтому наши дороги просто-напросто разбиваются и изнашиваются быстрее. И третья – это несовершенство отечественной нормативной базы, которая отстала примерно на 20–25 лет и не учитывает современные вызовы.

Заключение

В России нормативной базой не учтены новые факторы, такие как возросшее число автомобилей с шипованными шинами. При знакопеременных температурах, в основном, разрушается верхняя часть покрытия. Годовой износ верхнего слоя асфальтобетонного покрытия на дорогах с разным уровнем интенсивности движения колеблется в довольно широких пределах – от 5 до 10 и более мм. Чтобы уберечь от разрушения уже построенные дороги, рекомендуем проводить перед началом периода заморозков поверхностную обработку для создания профилактического слоя, который предохраняет основные конструктивные слои дорожных покрытий от разрушения.

Литература

1. Дороги, которые мы выбираем. Журнал «Инженерная защита», выпуск №6 (11), 2015 (Санкт-Петербург), с.66-79

2. Справочная энциклопедия дорожника. Том 2. Ремонт и содержание автомобильных дорог. Васильев А.П. (ред.) и др. – Москва, ФГУП «Информавтодор» , 2004 – 1129 с.

3. Особенности водного режима земляного полотна автомобильной дороги на деформированных участках дорожных одежд/ Мевлидинов З.А., Анисимов П.В., Егорин А.В. Известия ОрелГТУ, №4/20, 2008г.

4. Динамическое воздействие автомобилей на дорожную конструкцию/ Мевлидинов З.А., Лукашенко М.В. Материалы 1-й международной научно-практической конференции 8-9 октября 2009 г., г.Брянск

ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПИРОЛИЗА АВТОТРАКТОРНЫХ ШИН

Ю.А. Новичков (*ДонНАСА, г. Макеевка, ДНР*)

Проведен анализ количественных показателей выхода жидких и твердых продуктов низкотемпературного пиролиза отработанных шин. Определены зависимости выхода от времени проведения реакции, а также выхода от температуры процесса. Аналитические зависимости позволяют определить важные параметры технологии рециклинга резинотехнических изделий, что дает возможность обоснованного подхода к проектированию установок пиролитической переработки изношенных автотракторных шин.

Введение. По данным Европейской Ассоциации по вторичной переработке шин (ETRA, www.etra-eu.org), только в 2008г. в странах ЕС при эксплуатации транспортных средств было образовано более 2,6 млн. т изношенных автомобильных шин [1]. Следует отметить, что уровень утилизации изношенных автомобильных шин в большинстве стран Западной Европы не превышает 30% [2]. Годовой объем образования изношенных автомобильных шин в Украине составляет около 315 тыс. т/год и около 360 тыс. т/год – резиносодержащих отходов, которые также могут быть использованы в качестве вторичного энергетического сырья [1]. По состоянию на январь 2010 года, согласно справки ГАИ, только в Донецкой области было зарегистрировано 881,7 тыс. автотранспортных средств. Это означает, что за 4 года эксплуатации прирост отработанных шин составит более 3,5 млн. штук. Уровень переработки данного вида отходов в нашем регионе более скромный по сравнению с европейским, однако, на протяжении последних 7 – 10 лет намечалась устойчивая тенденция к увеличению объема их утилизации. Одним из широко распространенных видов рециклинга отработанных шин является способ низкотемпературного пиролиза [3] или газификация [4]. Он экономически привлекателен, рынок имеет изобилие пиролизных котлов, которые, по мнению рекламодателя, позволяют за относительно небольшие средства открыть надежный способ получения вторичного сырья в виде печного топлива и пиролизного углерода суля немалую прибыль. На практике данная перспектива оказалась не такой успешной для большинства таких предложений. Многие предприниматели, которые заинтересовались прибыльным бизнесом из рекламных проспектов, столкнулись с ревизиями экологических инспекций, жалобами населения на загрязнение атмосферного воздуха и окружающей среды, а также прочими сопутствующими проблемами. Частая причина такого поворота событий проста – технологические аспекты утилизации шин способом низкотемпературного пиролиза оказались недостаточно проработанными и изученными, вторичные продукты не имели должного качества и, как следствие, не находили полномасштабного рынка сбыта. Многие разрекламированные пиролизные котлы поработали некоторое время и были порезаны на металлолом в надежде вернуть хоть какие-то затраты, оставив при этом отвалы некондиционного пиролизного углерода и кубометры низкокачественной пиролизной жидкости. Таким образом, отходы 3-4 категории опасности, которыми являются изношенные автотракторные шины, превратились в отходы 1 категории опасности, создавая угрозу здоровью населения и оказывая вредное воздействие на окружающую среду. Не смотря на значительный объем проводимых исследований в области пиролиза шинной резины, научные изыскания по данной тематике продолжаются и круг вопросов, которые необходимо решить исследователям, достаточно велик [5].

Целью исследований является научное обоснование экологически безопасного ресурсосберегающего способа рециклинга изношенных автотракторных шин с целью усовершенствования технологического процесса и оборудования для низкотемпературного пиролиза.

Материалы и результаты исследований. Первостепенной задачей являлось научное обоснование процесса переработки отработанных шин спосо-

бом низкотемпературного пиролиза при помощи лабораторной установки, схема которой представлена на рисунке 1.

На основании ряда проведенных экспериментов и изучения результатов термогравиметрических исследований принят температурный интервал проведения реакции – 375, 450 и 525° С. Выход продуктов пиролиза резиновой крошки, который проводился при трех разных температурах, представлен в таблице 1.

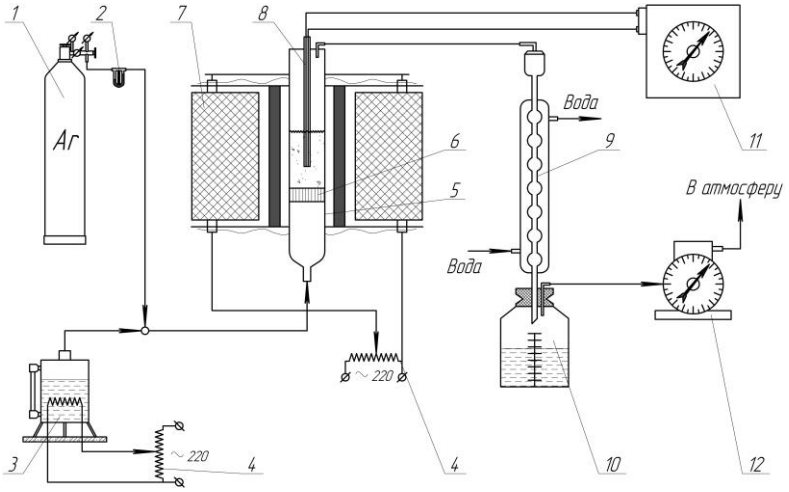


Рисунок 1 – Схема установки для пиролиза резиновой крошки:
1 – баллон с аргоном; 2 – реометр; 3 – паровой котел; 4 – лабораторный автотрансформатор; 5 – кварцевый реактор; 6 – решетка; 7 – печь; 8 – термопара; 9 – холодильник; 10 – сборник конденсата; 11 – потенциометр; 12 – газовый счетчик.

Таблица 1 – Выход продуктов пиролиза резиновой крошки при различных температурах нагревания

Продукты пиролиза, % мас.	Температура, °С		
	375	450	525
Газ ($\eta_Г$)	0,048 – 0,05	0,054 – 0,059	0,076 – 0,078
Смола + вода, ($\eta_Ж$)	0,301 – 0,323	0,489 – 0,501	0,583 – 0,601
Твердый остаток, ($\eta_{ТВ}$)	0,601 – 0,61	0,392 – 0,4	0,31 – 0,316
Потери	0,05 – 0,017	0,065 – 0,04	0,031 – 0,005

Была установлена оптимальная температура пиролиза шинной резины соответствующая 525°С. При данном значении температуры выход жидкого полупродукта является максимальным, что наиболее благоприятно для получения вторичного сырья с целью последующего производства высококачественного моторного или печного топлива.

В связи с повышенным интересом к жидким продуктам пиролиза, как альтернативе топлива, при детальном изучении экспериментальных данных был проведен анализ выхода жидких продуктов при различных температурах нагревания (таблица 2) и получена зависимость их выхода от температуры активации процесса (рисунок 2).

Таблица 2 – Анализ выхода жидких продуктов пиролиза резиновой крошки при различных температурах нагревания

$T,\ °C$	$T_H,\ °C$	$T - T_H,\ °C$	$\eta_Ж$, % масс.	$\frac{1}{\eta_Ж}$	$\frac{1}{T - T_H} \cdot 10^3$
375	250	125	0,31	3,23	8
450		200	0,459	2,18	5
525		275	0,592	1,7	3,64

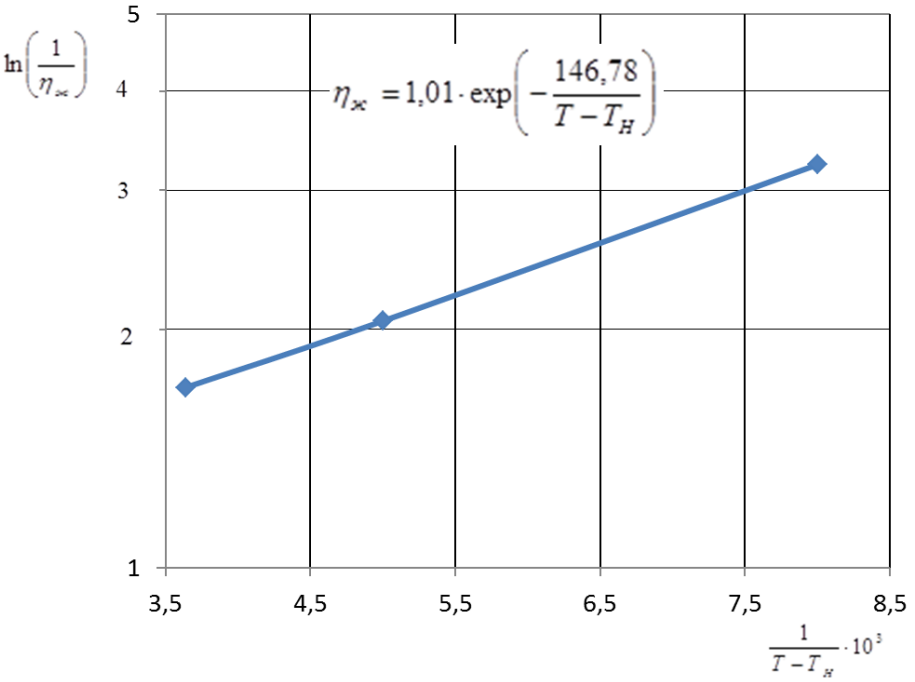


Рисунок 2 – Зависимость выхода жидких продуктов пиролиза ($1/\eta_Ж$) от температуры активации процесса деструкции шинной резины ($1/T - T_H$)

Математический вид зависимости выхода жидких продуктов пиролиза от температуры активации процесса деструкции шинной резины:

$$\eta_{ж} = 1{,}01 \cdot \exp\left(-\frac{146{,}78}{T - T_H}\right), \qquad (1)$$

где $\eta_{ж}$ – выход жидких продуктов пиролиза (% масс.);

T – температура деструкции (°С);

T_H – температура начала деструкции (T_H = 250°С);

Экспериментальные данные относительно выхода продуктов пиролиза в зависимости от времени протекания процесса деструкции и удельной поверхности загружаемого в реактор сырья представлены в таблице 3. Образцы с удельной поверхностью $S_{уд}$ = 0,25 см^2/г и $S_{уд}$ = 0,12 см^2/г выбраны из соображений оптимальной загрузки камеры реактора лабораторной установки.

На основании анализа экспериментальных данных, представленных в таблице 3, получены зависимости выхода жидких продуктов пиролиза от времени деструкции шинной резины для образцов с удельной площадью поверхности $S_{уд}$ = 0,25 см^2/г и $S_{уд}$ = 0,12 см^2/г, (рисунок 3).

Таблица 3 – Выход продуктов пиролиза (η_i) в зависимости от времени протекания деструкции (τ_i) и удельной поверхности сырья ($S_{уд}$) (температура реакции – 525°С)

Время τ, мин.	Выход продуктов, % масс.		
	Газ, (ηГ)	Жидкость, (ηЖ)	Твердый остаток, (ηТВ)
Образец с удельной поверхностью $S_{уд}$ = 0,25 см^2/г			
15	0,046	0,281	0,662
30	0,064	0,44	0,554
60	0,076	0,577	0,314
90	0,081	0,6	0,304
120	0,089	0,603	0,301
Образец с удельной поверхностью $S_{уд}$ = 0,12 см^2/г			
60	0,042	0,279	0,669
90	0,059	0,4	0,631
120	0,06	0,55	0,576
240	0,078	0,598	0,321
480	0,08	0,611	0,302

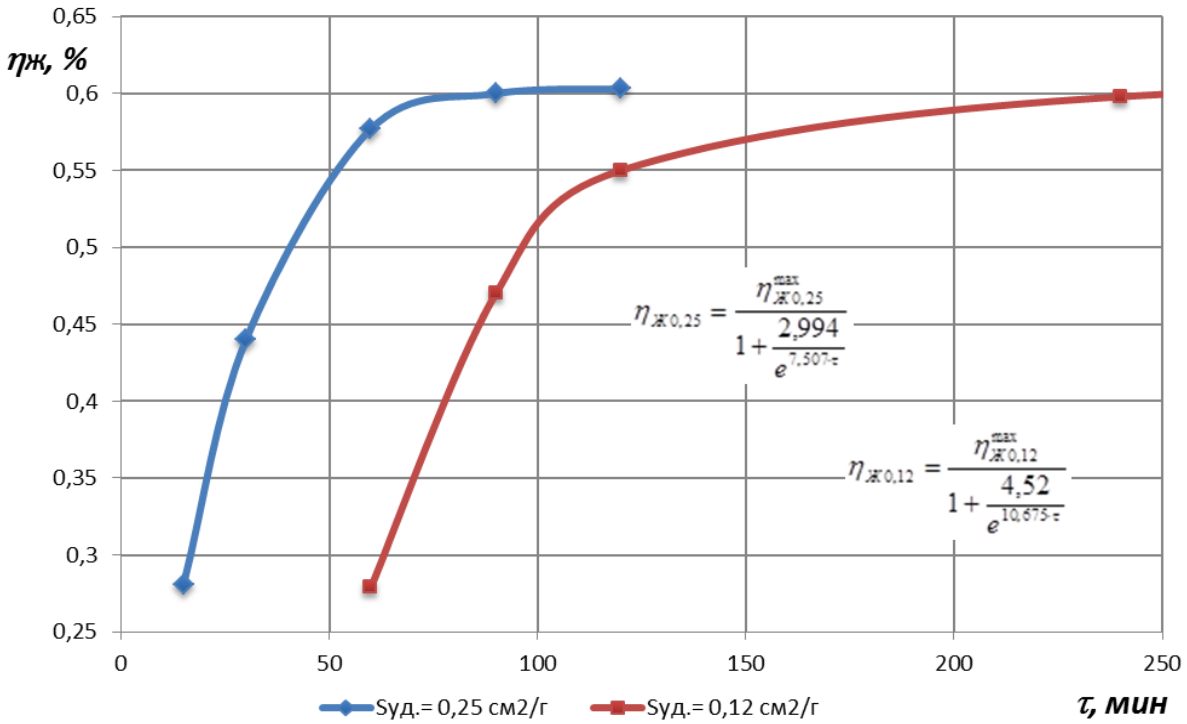


Рисунок 3 – Зависимость выхода жидких продуктов пиролиза (η, % масс.) от времени деструкции шинной резины (τ, мин) для образцов с удельной площадью поверхности Sуд = 0,25 см^2/г и Sуд = 0,12 см^2/г соответственно

Математический вид зависимости выхода жидких продуктов пиролиза от времени деструкции шинной резины для образцов с удельной площадью поверхности $S_{уд}$ = 0,25 см^2/г и $S_{уд}$ = 0,12 см^2/г :

$$\eta_{Ж0,25} = \frac{\eta^{max}_{Ж0,25}}{1+\frac{2,994}{e^{7,507\tau}}}, \qquad \eta_{Ж0,12} = \frac{\eta^{max}_{Ж0,12}}{1+\frac{4,52}{e^{10,675\tau}}} \qquad (2)$$

где $\eta_{Ж\,i}^{max}$ – максимальный выход жидких продуктов для образцов с удельной площадью поверхности $S_{уд}$ = 0,25 см^2/г и $S_{уд}$ = 0,12 см^2/г, % масс.; τ – время деструкции, мин.

Результаты анализа экспериментальных данных выхода жидких продуктов пиролиза от времени представлены в таблице 4 и на их основании построены графики зависимостей $ln\eta_{ж}$ от τ' для двух образцов исходного сырья с удельной площадью поверхности $S_{уд}$ = 0,25 см^2/г и $S_{уд}$ = 0,12 см^2/г (рисунок 4).

Таблица 4 – Анализ экспериментальных данных выхода жидких продуктов пиролиза ($\eta_{Ж}$) от времени (τ) для образцов с удельной площадью поверхности $S_{уд}$ = 0,25 см^2/г и $S_{уд}$ = 0,12 см^2/г соответственно

Т, мин	τ', мин	$S_{уд}$ = 0,25 см^2/г			$S_{уд}$ = 0,12 см^2/г		
		$\ln\left(\frac{\eta_{max}}{\eta_i}-1\right)$	$\eta=\frac{\eta_{max}}{\eta_i}-1$	η, % масс.	$\ln\left(\frac{\eta_{max}}{\eta_i}-1\right)$	$\eta=\frac{\eta_{max}}{\eta_i}-1$	η, % масс.
15	0,125	0,137	1,146	0,281	0,174	1,19	0,279
30	0,25	-0,994	0,37	0,44	-0,64	0,528	0,4
60	0,5	-3,1	0,045	0,577	-2,2	0,111	0,55
90	0,75	-5,299	0,005	0,6	-3,829	0,022	0,598
120	1	–	–	0,603	–	–	0,611

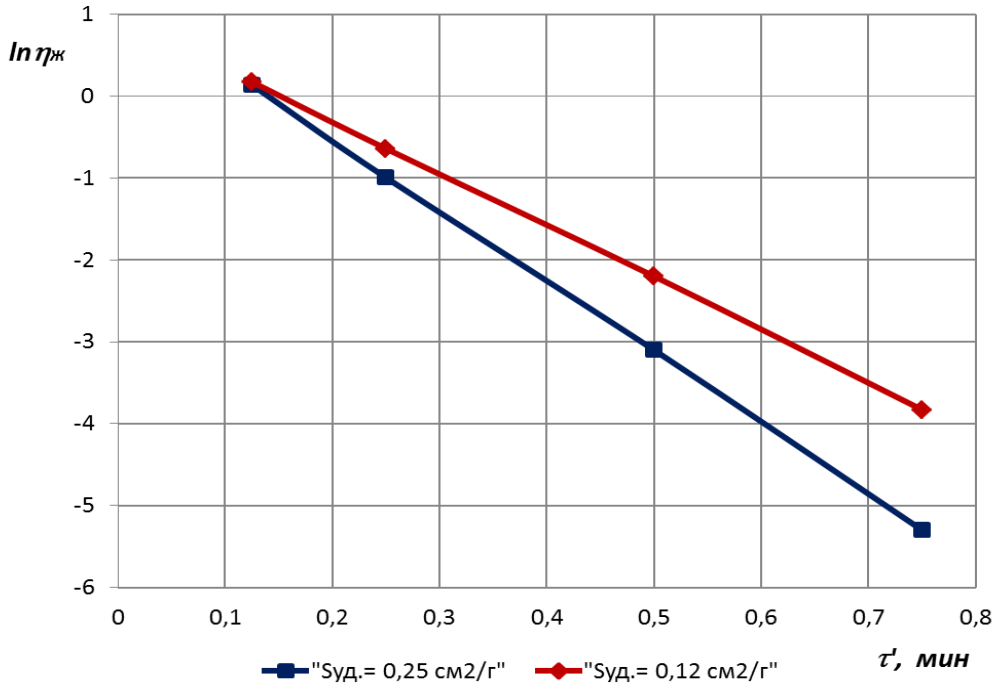


Рисунок 4 – Зависимость выхода жидких продуктов пиролиза ($ln\eta_{ж}$) от времени деструкции (τ') для двух образцов исходного сырья с удельной площадью поверхности $S_{уд}$ = 0,25 см^2/г и $S_{уд}$ = 0,12 см^2/г

Выводы

1. Разработана опытная установка, на которой определены оптимальные параметры низкотемпературного пиролиза шинной резины;

2. Оптимальная температура деструкции составляет 525°С, при которой выход жидкого полупродукта является максимальным. Это наиболее благоприятно для получения вторичного сырья с целью последующего производства высококачественного моторного или печного топлива;

3. Установлены аналитические зависимости выхода жидких продуктов пиролиза от температуры активации процесса деструкции шинной резины и выхода жидких продуктов пиролиза от времени деструкции шинной резины;

4. Аналитические зависимости позволяют определить важные параметры технологии рециклинга резинотехнических изделий, что дает возможность обоснованного подхода к проектированию установок пиролитической переработки изношенных автотракторных шин.

Список литературы

1. Сталинский Д.В., Скоромный А.Л., Синозацкий А.М. Получение альтернативных видов топлива из резиносодержащих отходов // Экология и промышленность. – 2009. – №2. – С.53-58.

2. Касимов А.М. Твердые бытовые отходы. Технологии, оборудование. Проблемы и решения / А.М. Касимов, В.Т. Семенов, А.М. Александров, А.М. Коваленко. – Харьков: ХНАГХ, 2006. – 301с.

3. Утилизация отработанных автомобильных шин / [Петренко Т.В., Новичков Ю.А., Позднякова Е.И., Хазипова В.В.]. – Донецк: «Цифровая типография», 2007. – 110 с.

4. Ярмольчик Ю.П., Веженков И.В. Пиролиз: утилизация отходов // Энергосбережение. – 2012. – №6. – С.10-11.

5. Juan Daniel Martı´nez, NeusPuy, Ramo´n Murillo, Toma´s Garcı´a, Marı´a Victoria Navarro, Ana Maria Mastral. Waste tyre pyrolysis – A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, July 2013. DOI: 10.1016/j.rser.2013.02.038.

СИНТЕЗ УПРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Симонов С.А. (*БГИТУ, г. Брянск, Россия*)

Описано новое направление в разработке серии конструкций упругих элементов, выполненных в виде тонкостенных оболочек – поверхностей вращения с продольными прорезями на боковой поверхности. Рабочий диапазон таких элементов охватывает область потери устойчивости оболочки. Показана возможность синтезирования предлагаемых упругих элементов с обычными пружинами с целью получения требуемой упругой характеристики.

Упругие элементы (пружины) в современных машинах различного назначения, в том числе и строительных, нашли широчайшее применение. Это обусловлено в первую очередь необходимостью виброизоляции объектов от действия периодически изменяющихся сил и моментов. Наиболее важное значение для нормального функционирования упругие элементы имеют для таких ма-

шин, как строительные вибрационные и транспортные. Упругие характеристики подвески этих машин (зависимость перемещения от силы $F= f (x)$) должны иметь заранее определенный оптимальный вид. Часто, в качестве основных требований, предъявляемых к упругой подвеске машин, выдвигают наличие достаточно «мягкой» характеристики при значительном рабочем диапазоне перемещения (обеспечивает хорошую виброизоляцию) и нелинейность характеристики (позволяет избежать резонансных явлений).

Применяемые в настоящее время в большинстве машин в качестве упругих элементов в виду их простоты цилиндрические винтовые пружины не в полной мере отвечают указанным выше требованиям. Во-первых, они имеют линейную упругую характеристику, что не позволяет избежать резонансных явлений при совпадении собственной и вынужденной частот колебаний, как в вибрационных, так и в транспортных машинах. Поэтому приходится снабжать подвеску дополнительными демпфирующими устройствами [5, 6]. Во-вторых, для обеспечения достаточно «мягкой» характеристики необходимо существенно увеличивать габариты самих пружин, так как минимальные размеры одного витка определяются расчетом на прочность, а число витков пружины пропорционально требуемой податливости [4].

Для получения нелинейной упругой характеристики рекомендуется применять фасонные пружины: винтовые конические, винтовые тороидальные и т.п. [4, 5, 6]. Можно использовать также комбинацию пружин, составленную из пружин с различной жёсткостью и разной начальной деформацией. Перспективными являются также использование различного рода пневмобалонов [6]. Однако на практике все эти виды упругих элементов пока не нашли широкого применения по различным причинам (недостаточная исследованность, сложность конструкции, низкая долговечность и т.п.)

Проведенные патентные исследования ещё раз доказали всю остроту существующей проблемы. Значительное число изобретений направленно на достижение нелинейных и «мягких» характеристик упругих элементов.

Представляет интерес использование различного рода тонкостенных оболочек в качестве пружин и амортизаторов, а также оболочек, собранных из отдельных стержней различной формы [1, 2, 3].

Нами предлагается использовать известное явление потери устойчивости стержней при продольном нагружении (отдельные попытки его применения отмечены в [3]. Так, при нагружении стержня вдоль его оси силой $\boldsymbol{F}$, упругая характеристика имеет примерно следующий вид (рисунок 1).

Здесь на участке 1 стержень мало деформируется при возрастании силы $\boldsymbol{F}$ до критического значения $\boldsymbol{F_{кр}}$, на участке 2 имеет место «мягкая» пологая характеристика, на участке 3 – стержень полностью теряет устойчивость.

Для практического использования представляют интерес участки 1 и 2, однако для обычного прямолинейного стержня они достаточно малы, а, следовательно, рабочий диапазон такого упругого элемента также незначителен.

Аналогичную характеристику имеет предварительно изогнутый (выпученный) стержень с приложенной эксцентрично силой $\boldsymbol{F}$ (рисунок 2).

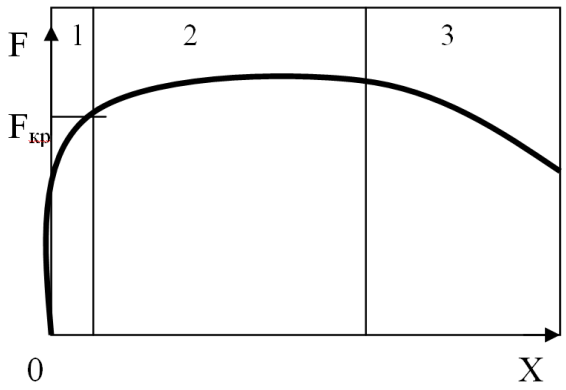


Рисунок 1. Упругая характеристика стержня при продольном нагружении

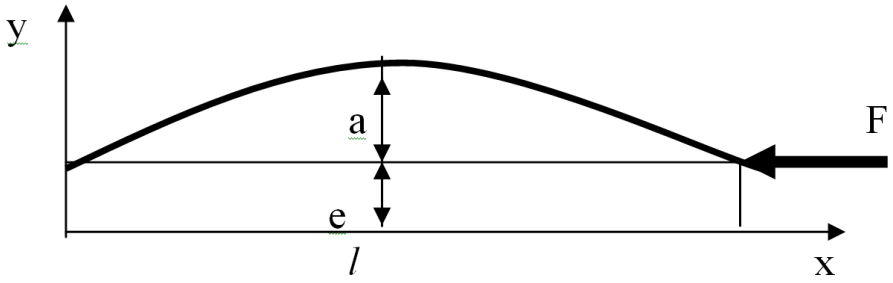


Рисунок 2. Расчетная схема нагружения стержня

По данным, приведенным в работе [4], уравнение упругой линии такого стержня имеет следующий вид

$$y = e\frac{\cos[0{,}5kl(1-2x/l)}{\cos 0{,}5kl} + \frac{a}{1-(\frac{kl}{\pi})^2}\sin\frac{\pi x}{l}.$$

Здесь: ***e*** – эксцентриситет приложения силы ***F***; ***k=F/EJ***; ***a*** – начальное выпучивание стержня; ***l*** – начальная длина стержня.

Построенные на основании этого уравнения упругие характеристики при различных сочетаниях величин выпучивания и эксцентриситета позволяют выбрать из них наиболее оптимальные для практического использования. В них участки 1 и 2 (рисунок 1) достаточно «большие» по перемещению, то есть возможен большой рабочий диапазон при одновременном наличии нелинейности упругой характеристики и ее «мягкости».

Приведенный выше анализ позволил предложить новую серию упругих элементов, основанных на «полезном» использовании потери устойчивости (подготовлен ряд заявок на предполагаемые изобретения).

Базовый вариант (рисунок 3) представляет собой тонкостенную торовую оболочку с продольными сквозными прорезями на боковой поверхности. Оставшиеся части поверхности тора являются предварительно выпученными стержнями прямоугольного сечения. Сила приложена эксцентрично за счет цилиндрических шеек по торцам оболочки.

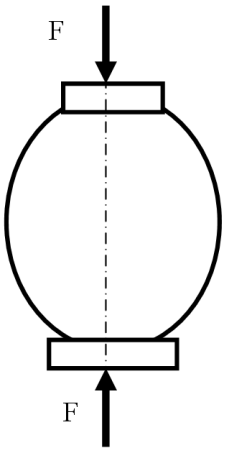


Рисунок 3. Упругий элемент в виде торовой поверхности

В первом приближении можно считать, что упругая характеристика аналогична таковой для отдельного выпученного стержня. За счет изменения радиуса образующей торовой поверхности и диаметра цилиндрической шейки можно добиться достаточно большой длины участка с «мягкой» характеристикой и требуемой нелинейности.

Представляет практический интерес введение в базовую конструкцию предварительно напряженной цилиндрической винтовой пружины сжатия, которая устанавливается внутри оболочки. В данном случае дополнительно к участкам 1 и 2 «рабочим» станет также и участок 3 (рисунок 1), что существенно расширяет диапазон возможных перемещений.

Точный расчет упругой линии изгиба боковой поверхности тора с прорезями представляет собой достаточно сложную задачу. Аналитическое решение базируется на решении нелинейного дифференциального уравнения кривизны плоской кривой совместно с уравнением изгиба, которое проще всего получить с помощью численного интегрирования на ЭВМ. Другой, наиболее точный способ – это решение с помощью метода конечных элементов также на ЭВМ. Последний и планируется использовать в дальнейшем. После отладки и проверки такой программы можно экспериментировать с различными формами образующей поверхности и прорезей. Так, например, даже предварительный анализ показывает, что составление образующей торовой поверхности из трех дуг окружностей разного радиуса позволит расширить диапазон по перемещению.

Заключение

1. Проведен анализ конструкций упругих элементов, применяемых в настоящее время для виброизоляции объектов в вибрационных и транспортных строительных машинах. Установлено их недостаточное соответствие предъявляемым к ним требованиям по виду упругой характеристики.
2. Проведены патентные исследования перспективных конструктивных схем новых упругих элементов. Отмечены попытки использования тонкостенных оболочек.
3. Выполнен анализ процесса продольного изгиба стержней вблизи потери устойчивости. Выявлены характерные участки упругой характеристики при их изгибе. Намечены пути их «полезного» использования.
4. На основе приведенного выше анализа выделено направление в разработке новых типов упругих элементов, представляющих собой тонкостенные оболочки вращения (например, торовая поверхность) с продольными сквозными прорезями на боковой поверхности.
5. Подготовлено несколько заявок на предполагаемые изобретения по данному направлению.
6. Намечены методы аналитического и численного исследования пред-

лагаемых конструкций (интегрирование нелинейного дифференциального уравнения изгиба и расчет по методу конечных элементов на ЭВМ).

Литература

1. Амортизирующее устройство: авт. свид. СССР № 1481534; заявл. 11.08.87; опубл. 23.05.89, Бюл. № 19. 3 с.

2. Амортизатор: авт. свид. СССР № 1573259, заявл. 26.10.88; опубл. 23.06.90; Бюл. № 23. 4 с.

3. Амортизирующий элемент: авт. свид. СССР № 1717872, заявл. 13.11.89; опубл. 07.03.92, Бюл. № 9. 4 с.

4. Биргер И.А., Шор Б.Ф., Шнейдерович Р.М. Расчет на прочность деталей машин: Справочное пособие. М.: Машиностроение, 1968. 620 с.

5. Вибрационные машины в строительстве и производстве строительных материалов: Справочник / Под ред. В.А.Баумана, И.И.Быховского, Б.Г.Гольдштейна. М.: Машиностроение, 1970, 548 с.

6. Вибрации в технике: Справочник. В 6-ти т./Ред.совет: В.Н.Челомей (пред.). – М.: Машиностроение, 1981. – Т. 4. Вибрационные процессы и машины / Под ред. Э.Э.Лавендела. 1981.509 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ СТАБИЛИЗИРУЮЩИХ ДОБАВОК ДЛЯ ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Соломенцев А.Б., Баранов И.А. (*ОГУ им. И.С. Тургенева, г. Орел, Россия*)

Приведена классификация стабилизирующих добавок по физическому состоянию и товарной форме, по наименованию основных составляющих веществ, химических соединений и активных компонентов. Выбраны показатели основного эффекта – степень уменьшения показателя стекания и увеличение значения коэффициента битумоудерживающей способности, а также предложены значения критериев эффективности. Выбраны показатели технологичности для разных видов стабилизирующих добавок и предложены требования к критериям технологичности.

The classification of stabilizing additives according to the physical state and the commodity form, by the name of the main constituents of the substances, chemical compounds and active components is given. Selected indicators of the main effect – the degree of reduction in the level of runoff, and the increase in the value of the coefficient of bitumen-holding capacity, as well as the values of the prices of efficiency. The indices of manufacturability for various types of stabilizing additives are selected and requirements for the criteria for manufacturability are proposed.

Особенностью щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) является большое содержание щебня (от 60 до 80 %), что существенно увеличивает объем пустот между зернами щебеночного каркаса. Этот объем пустот заполняется песком из отсевов дробления и минеральным порошком, а полученная пори-

стость минеральной части является нормируемой величиной. Песок из отсевов дробления, минеральный порошок и вяжущее образуют мастичную часть щебеночно-мастичного асфальтобетона, требования к остаточной пористости которого также нормируется. При увеличении соотношения крупная фракция щебня/мелкая фракция щебня увеличиваются показатели сдвигоустойчивости ЩМА, но увеличивается также пористость (пустотность) минеральной части, которую нужно заполнить вяжущим, чтобы не увеличивать жесткость мастичной части ЩМА. В этом случае на первый план выступает битумоудерживающая способность стабилизирующей добавки, которая должна удерживать битум в межзерновом пространстве и не повлиять отрицательно на свойства вяжущего и ЩМА. Вид и свойства этих добавок имеют большое значение для обеспечения требуемого содержания вяжущего и повышения качества смеси [1].

Используя терминологию, принятую в ГОСТ 24211-2008 «Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия» за основной эффект принимаем усиление устойчивости к расслаиванию щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси (ЩМАС). За критерий эффективности добавки условимся принимать величину показателей основного эффекта действия, характеризующего эффективность добавки.

Ввиду того, что разные добавки влияют на усиление устойчивости ЩМАС к расслаиванию по-разному, рассмотрим разработанную авторами классификацию стабилизирующих добавок [2], приведенную в таблице 1. По вещественному составу стабилизирующие добавки можно разделить на минеральные и органические. По физическому состоянию и товарной форме к минеральным добавкам относятся волокнистые добавки. По наименованию основных составляющих веществ, химических соединений волокнистые минеральные добавки могут быть хризотил-асбестовые, а также с добавлением базальтовых волокон. Органические добавки по физическому состоянию и товарной форме делятся на полимерные волокна, полимерные гранулы и порошки. В свою очередь полимерные волокна следует разделить на целлюлозные и синтетические волокна. Добавки из целлюлозных волокон, могут находиться как в свободных волокнах, так и в гранулированном виде. Свободные волокна не обрабатываются вяжущим. Целлюлозные гранулированные добавки могут быть в гранулах без обработки вяжущим, обработанные битумом и обработанные воском. Синтетические волокнистые добавки могут быть полиамидные, полиэфирные, из акриловых волокон, поливинилхлоридные, полиолефиновые. Полимерные гранулы изготавливаются на основе: полиолефинов, сополимера этилена с винилацетатом и полиэтилена, а также пропилен-бутилен-этилена. Порошковые полимерные добавки представляют собой продукт дробления полимерного материала резины. На основе дробленой резины могут производиться порошковые и гранулированные добавки.

На основе анализа литературных источников [3-5], собственных исследований авторов [6-8] с учетом вышеприведенной классификации выбраны показатели основного эффекта стабилизирующих добавок и предложены значения критериев эффективности, приведенные в таблице 2. Выбраны два показателя основного эффекта:

Таблица 1 Классификация стабилизирующих добавок

№ п/п	Вид добавки по вещественному составу	Вид добавки по физическому состоянию и товарной форме	Вид добавки по наименованию основных составляющих веществ, химических соединений и активных компонентов			Коммерческое название добавки
1	Минеральные	волокнистые	хризотил-асбест		свободные волокна	-
					гранулы	ХРИЗОПРО
			хризотил-асбест с базальтовым волокном		гранулы	Стилобит
2	Органические	полимерные волокна	целлюлозные	свободные волокна	без вяжущего	TECHNOCEL 1004;
				гранулы	без вяжущего	СД-1; ITERFIBRA;
					обработанные битумом	VIATOP 66; VIATOP Preminum; СД-3; NANOBIT-SД ANTROCEL; ГАСЦЕЛ
					обработанные воском	СД-2; TOPCEL
			синтетические	акриловое волокно		DOLANIT FORTA, Дора
				поливинилхлоридные		-
				полиолефиновые		-
		полимерные гранулы	полиолефиновый полимерный носитель			РТЭП
			сополимер этилена с винилацетатом, полиэтилен			СЕВИПАВ
			пропилен-бутилен-этилен			ВЕСТОПЛАСТ
		порошковые	на основе дробленой резины		порошковые	УНИРЕМ-001 КМА КОЛТЕК
					гранулы	УНИРЕМ-002 КМА КОЛТЕК

- первый – степень уменьшения показателя стекания для минеральных добавок на 95-97%, для волокнистых целлюлозных на 90-95%, для порошковых и гранулированных на основе резинового порошка от минус 10% до 70%, для твердых полимерных гранул от 0 до 70%;
- второй – увеличение значения коэффициента битумоудерживающей способности для минеральных добавок от 1,13 до 1,17, для волокнистых целлюлозных от 1,07 до 1,15, для порошковых и гранулированных на основе на основе резинового порошка от 1,03 до 1,07, для твердых полимерных гранул от 1,00 до 1,10.

Технологические свойства характеризуют поведение материала при технологических процессах обработки и переработки. По технологическим свойствам судят о возможности переработки и получения доброкачественной продукции из исходных материалов по принятой технологии и имеющемся технологическом оборудовании. Технологические свойства стабилизирующих добавок при их хранении, транспортировании, перегрузке, дозировании могут быть охарактеризованы гигроскопичностью, набухаемостью, влажностью, сыпучестью (транспортирующей способностью), агрегируемостью, аутогезией и липкостью при повышенной температуре, агломерацией, термостойкостью [2].

Таблица 2. Показатели основного эффекта стабилизирующих добавок и значения критерия эффективности

№ п/п	Вид добавки	Значения критериев эффективности по показателю основного эффекта: устойчивость к расслаиванию		Влияние стабилизирующих добавок на свойства ЩМАС
		Степень уменьшения показателя стекания, %	Увеличение значения коэффициента битумоудерживающей способности	
1	Минеральные	95-97	от 1,13 до 1,17	незначительное
2	Волокнистые Целлюлозные	90-95	от 1,07 до 1,15	незначительное
3	Порошковые (гранулы) на основе резинового порошка	от минус 10 до 70	от 1,03 до 1,07	могут увеличивать показатели прочности
4	Твердые полимерные гранулы	от 0 до 70	от 1,00 до 1,10	увеличивают показатели прочности

Таблица 3. Показатели технологичности стабилизирующих добавок и значения критерия технологичности

№ п/п	Показатели технологичности	Значения критерия технологичности	Вид стабилизирующих добавок
1	Гигроскопичность	Относительная влажность %; не более 2% – органические целлюлозные не более 0,4% – минеральные и органические синтетические	Волокнистые минеральные и органические
2	Набухаемость	Степень набухания не более 12%	Волокнистые целлюлозные
3	Сыпучесть	Скорость истечения: не менее 6 сек	Волокнистые, порошковые и полимерные гранулированные
4	Термостойкость	Изменение массы при прогреве: не более 7%	органические
5	Липкость и аутогезия	Температура проявления свойств: не менее 50°C	Полимерные гранулированные твердые
6	Агломерация	Индекс агломерации: не менее 8	Порошковые на основе резинового порошка

Основываясь на информации предприятий изготовителей стабилизирующих добавок, собственных исследований авторов [2] выбраны показатели технологичности стабилизирующих добавок и предложены критерии технологичности, которые характеризуют поведение добавок в производственных условиях (таблица 3). Для волокнистых минеральных добавок относительная влажность должна быть не более 2%, для минеральных и органических синтетических – не более 0,4%. Для волокнистых целлюлозных добавок степень набухания не должна быть более 12%, скорость истечения (характеристика сыпучести) должна быть не менее 6 секунд. Для органических добавок изменение массы при прогреве должно быть не более 7%, а для полимерных твердых гранулированных температура проявления липкости и аутогезии должна быть не менее 50°C. Порошковые добавки на основе резинового порошка должны иметь индекс агломерации не менее 8.

Заключение

Приведенная классификация стабилизирующих добавок призвана помочь потребителям в выборе добавки с нужными свойствами. Предложенные критерии технологической и технической эффективности действия добавок позволяют оценить эффективность стабилизирующих добавок, а предложенные критерии технологичности и требования к их значениям позволяют оценить их технологичность.

Литература

1. Соломенцев А.Б. Оценка эффективности стабилизирующих добавок для щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей по битумоемкости в асфальтовяжущем [Текст] / А.Б. Соломенцев, С.Л. Ревякин, И.А. Баранов, А.С. Бобков, Г.А. Савкин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 1 (55). Часть 4. – С. 127-131. DIO: 10.23670/IRJ.2017.55.110.

2. Соломенцев А.Б. Оценка технологических свойств стабилизирующих добавок для щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей [Текст] / А.Б. Соломенцев, И.А. Баранов // Наукоемкие технологии и инновации (XXII научные чтения) 6-7 октября 2016г. / Сборник докладов Международная научно-практической конференции. Часть 5. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016г. – С. 214-220.

3. Кирюхин Г.Н. Покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона [Текст] / Г.Н. Кирюхин, Е.А. Смирнов. – М.: ООО «Издательство «Элит», 2009. – 176с.

4. Ядыкина В.В. Применение волокнистых отходов промышленности в производстве щебеночно-мастичных асфальтобетонов / В.В. Ядыкина, Н.П. Куцына // Строительные материалы, 2007. – №5. – С. 28-29.

5. Ядыкина В.В. Стабилизирующая добавка для щебеночно-мастичного асфальтобетона на основе отходов целлюлозно-бумажной промышленности / В.В. Ядыкина, С.С. Тоболенко, А.И. Траутваин // Известия ВУЗов. Строительство, 2015. – №2. – С. 31-36.

6. Соломенцев А.Б. Исследование свойств асфальтовяжущего, модифицированного добавками Viatop 66 и Хризотоп [Текст] // А.Б. Соломенцев, И.А. Баранов // Известия Орёл ГТУ. – 2009 (март – апрель). – №2/22 (224). – С. 77–80.

7. Соломенцев А.Б. Оценка битумоудерживающей способности стабилизирующих добавок для щебеночно-мастичного асфальтобетона в асфальтовяжущем [Текст] / А.Б. Соломенцев, И.А. Баранов // Строительство и реконструкция. – 2010 (июнь – август). – №4 (30). – С. 53–58.

8. Соломенцев А.Б. Оценка влияния стабилизирующих добавок на физико-механические показатели свойств щебеночно-мастичного асфальтобетона [Текст] / А.Б. Соломенцев, И.А. Баранов // Строительство и реконструкция. – 2010 (сентябрь – октябрь). – №5 (31). – С. 45–51.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ БУЛЬДОЗЕРАМИ С ПОДВИЖНЫМИ НОЖЕВЫМИ СЕКЦИЯМИ

Токар Н.И., Протченко Е.С. *(БГИТУ, г.Брянск, Россия)*

Объектом проведения исследований является состояние земляных дорожно-строительных работ с позиций снижения энергопотребления. В статье собрана, систематизирована, проанализирована и обобщена информация по указанным критериям и даны конкретные рекомендации по повышению эффективности производства земляных дорожно-строительных работ за счёт применения бульдозеров с подвижными ножевыми секциями. Полученные результаты найдут применение в дальнейших исследованиях по повышению эффективности производства земляных дорожно-строительных работ на региональном уровне.

Дорожное хозяйство представляет собой совокупность производственных и хозяйственных объектов, важнейшим элементом, в которых являются земляные работы. Они, в свою очередь, представляет собой комплекс взаимосвязанных процессов, выполняемых с использованием машин и механизмов. В последнее время значительно увеличилась доля малообъёмных земляных работ в дорожном хозяйстве. Это ведет к значительным простоям машин и механизмов, специализирующихся на выполнении крупнообъёмных работ, неэффективному их использованию по мощности.

С целью выявления факторов, характеризующих состояние техники в организациях дорожного хозяйства г. Брянска был проведен анализ имеющихся бульдозеров по годам выпуска, основным техническим параметром и удельной энергоёмкости.

Анализ результатов обработки данных по имеющимся будьдозерам позволил сделать вывод о том, что от 50 до 70 % всей имеющейся техники прослужили 10 и более лет и в основном выработали свой ресурс. В парке бульдозеров преобладает техника средней и большой мощности. Однако из анализа структуры работ рассматриваемых организаций можно сделать вывод о целесообразности использования бульдозеров малой и средней мощности, как правило, повышенной универсальности, что создает благоприятные условия не только для снижения энергопотребления, но и для снижения фондоемкости и простоев техники. Примерами таких машин могли бы служить бульдозеры–погрузчики ДЗ-133, ДЗ-186 мощностями соответственно 55 и 70 кВт, бульдозер ДЗ-162 мощностью 70 кВт, бульдозер ДЗ-171.1 мощностью 130 кВт, со сменным оборудованием: траншеекопатель, вилы, вилочный захват. Работы в малых объемах по перемещению и распределению грунта, строительных материалов, планировке территорий, эффективно могли бы выполнять легкие бульдозеры ДЗ-162, бульдозер-погрузчик ДЗ-133, ДЗ-186 которые отличаются надежностью и простотой обслуживания, удобством управления рабочими органами с места оператора, стабильностью работы в любое время года, а также относительно малым расходом топлива.

В практике производства земляных работ в области дорожного строительства строительства, как показал анализ, очень редко приходится сталкиваться с одинаковыми грунтовыми условиями, что позволяет сделать вывод о целесообразности трансформации рабочих органов бульдозеров и приспособлению их к меняющимся грунтовым условиям и применении, при соответствующем обосновании универсальных бульдозеров с различными съемными захватами и трансформирующимся рабочим оборудованием. Такая замена позволит значительно снизить энергоемкость земляных работ, что подтверждается расчетами. Анализ разработанных экономико-математических и организационно-технологических моделей производства земляных работ с использованием машин повышенной универсальности позволяет сделать вывод о возможности повышения управления технологическими процессами с использованием машин повышенной универсальности.

Для более обоснованного выбора рациональных типов и марок машин и механизмов, технологии производства работ, а также с целью автоматизации проектных работ по подготовке ПОС и ППР необходимо широкое внедрение оптимизационных методов расчета технологий [1, с. 24].

Необходимость применения системного подхода к вопросам разработки теоретических основ интенсификации производства земляных дорожно-строительных работ обусловлена тем, что их организационно-технологические процессы имеют не только сложную структуру и связи, но и подвержены постоянным изменениям и развитию под действием внешних факторов и воздействий, изменению технологии производства работ при совершенствовании конструкций машин.

Системотехническая связь процесса характеризуется тем, что технология и организация рассматривается как взаимообусловленные процессы, имеющими место на этапе подготовки (проектирование работ) и производства работ (копание, транспортировка, укладка грунта и др.). Поэтому система производства работ должна рассматриваться как организационно-технологическая, а взаимосвязь процессов и параметров в ней, как состоящая из 3 уровней, иерархически связанных между собой.

На первом уровне формируются исходные данные по технико-экономическим параметрам парка бульдозеров и выполняемых работ, отражающей их структуру и расположения, мощность и программу строительных организаций, природно-климатические и грунтовые условия работ.

На втором уровне формируется внутренняя структура и параметры данной системы, в которой на основе данных первого уровня осуществляются процессы копания, транспортировки и разравнивания грунта. Третей уровень представлен в этой системе совокупностью выходных данных отражающих эффективность ее функционирования в техническом (через производительность и трудоемкость) и экономическом (через себестоимость) измерении, они выполняют одновременно функцию обратной связи системы и показывают (в сравнении с нормативными исходными данными) насколько технологично и эффективно ведутся работы. Выбор данных показателей обусловлен требованиями системного подхода к технологичности строительных процессов при ее рас-

смотрении и оценке в терминах результатов работ. Они во многом определяют экономику производства земляных дорожно-строительных работ, каждый из них имеет самостоятельное значение, а в отдельных случаях и решающее.

Характерной особенностью системы является то, что каждый ее уровень можно разбить на подуровни с соответствующей иерархией. Так, на первом уровне соответствующими подуровнями являются дорожно-строительные организации в целом, парк бульдозеров, структура земляных работ. На втором уровне к ним относятся подуровни операций технологии (копания, транспортировки, разгрузки и разравнивания грунта). На третьем уровне в число подуровней входят производительность, трудоемкость и себестоимость работ.

Всем им характерны взаимосвязь, взаимопроникновение и вместе с тем они могут рассматриваться и изолированно, как отдельная система.

Достижение цели интенсификации процессов производства земляных дорожно-строительных работ бульдозерами в рамках данной системы осложнено большим объемом информационного материала, много вариантностью решений, многоэтапностъю, вероятным характером исходных данных необходимостью многократного и быстрого принятия решения в условиях изменяющейся обстановки и многофакторного количественного анализа взаимосвязей производства.

Земляные работы в строительстве являются наиболее массовыми, трудоемкими и дорогостоящими и в основном выполняются экскаваторами, экскаваторами-погрузчиками и бульдозерами. В настоящее время каждый второй бульдозер и третий экскаватор на объектах простаивает, так как имеет ограниченные технологические возможности из-за отсутствия широкой номенклатуры съемного навесного рабочего оборудования [2, с 33]. Поэтому для повышения потенциала гибкого и эффективного производства разнообразных, в том числе и земляных дорожно-строительных работ в строительстве необходима разработка нового и модернизация существующего рабочего оборудования.

В результате была разработана конструктивная схема рабочего оборудования бульдозера с подвижными ножевыми секциями, позволяющая эффективно осуществлять земляные работы в различных грунтовых условиях, в том числе в твёрдых грунтах за счёт выдвижения ножевых секций и формирования ступенчатого режущего ножа. Кроме того, выдвижные секции увеличивают призму волочения грунта и плавность работы рабочего органа при копании за счёт дополнительных упоров, мешающих самопроизвольному заглублению отвала в грунт.

Сущность конструкции поясняется чертежом, где рисунке изображено рабочее оборудования бульдозера с подвижными ножевыми секциями (вид сбоку).

Действие рабочего оборудования состоит в следующем. В процессе работы, с помощью гидроцилиндров 6 происходит выдвижение и вдвижение подвижных ножевых секций 7, расположенных по краям бульдозерного отвала. При этом движение происходит по швеллерам 8 с помощью ползунов. Крепление гидроцилиндров 6 осуществляется с помощью шарниров к толкающим брусьям 4, что обеспечивает работу отвала при копании грунтов.

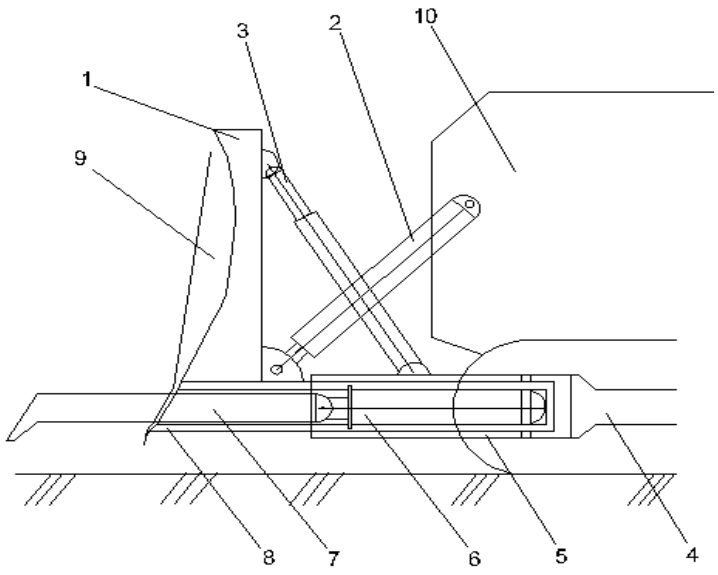


Рисунок 1 – Рабочее оборудование гидравлического бульдозера:
1 – бульдозерный отвал, 2 – гидроцилиндр управления отвалом, 3 – гидроцилиндр управления углом наклона отвала, 4 – толкающие брусья, 5 – телескопический корпус, 6 – гидроцилиндр управления ножевыми секциями, 7 – ножевая секция, 8 – направляющий швеллер, 9 – открылки, 10 – трактор.

На втором этапе исследований решались задачи рационализации размеров ножевых секций, определения экономического и энергетического эффекта от использования предлагаемого оборудования. В процессе обработки материалов проводился логический анализ всех факторов производства, проверялась возможность применения корреляционного и регрессивного анализа.

Принципиальное отличие разработанного нами бульдозерного оборудования состоит в том, что управляемая ножевая секция является составной частью отвала, не увеличивая значительно металлоемкость бульдозера. Захват длинномерных предметов (бревен, труб и др.) осуществляется за счет упора ножевых секций в захватываемый предмет последующим перемещением их к бульдозерному отвалу при одновременном поступательном движении бульдозера вперед.

Надежность захвата обеспечивается фиксацией ножевых секций на швеллерах телескопической части толкающих брусьев в результате прижатия их внутренних частей к к направляющим швеллерам.

Эффективность эксплуатации бульдозерного оборудования с выступающими ножевыми секциями и боковыми открылками в сравнении с традиционным отвалом состоит в повышении технической производительности на 15...20% в зависимости от прочности разрабатываемых грунтов.

Предлагаемое рабочее оборудование является многоцелевым бульдозерным оборудование на тракторах малого и среднего классов.

С помощью выступающих вилочных захватов можно производить работы по очистке строительных площадок от мусора или разборки завалов.

В результате проведённых исследований, длина выреза под управляемую ножевую секцию находится в соотношении 0,11-0,16 от длины отвала, а высота составляет 0,10-0,12 от высоты отвала. Масса оборудования 80 кг.

В результате проведённых исследований, длина выдвижения подвижных ножевых секций находится в соотношении 1,10-1,25 от ширины отвала, а их длина составляет 0,2-0,3 от длины отвала. Предложенное рабочее оборудование при относительно небольшом повышении металлоёмкости существенно повышает производительность бульдозера при работе в различных грунтовых усло-

виях (в том числе в сыпучих, связных и твёрдых грунтах), даёт возможность транспортировать длинномерные грузы на выдвигаемых ножевых секциях и позволяет получить экономический эффект при применении на бульдозере ДЗ-171.1 на разработке грунтов второй группы по сравнению с традиционным оборудованием в 250 руб. (в базовых ценах 2001 г.) при экономии топлива 5,0 кг на 100 куб. м. земляных работ.

Список используемых источников

1. Организационно-технологическое моделирование процессов интенсификации производства малообъёмных строительных работ нулевого цикла: монография/ Н.Д. Сергеева, Н.И. Токар. – Брянск: ООО «Юла», 2015. – 207 с.

2. Стратегия модернизации производства малообъёмных работ нулевого цикла в строительном комплексе города Брянска: монография/А.В. Матвеев, Н.И. Токар. – Брянск: ООО «Юла», 2015. – 138 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭРГОНОМИЧНОСТИ РАБОЧЕГО МЕСТА ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА ПО ВИБРАЦИОННОМУ ФАКТОРУ

Томлеева С.В. (*БГИТУ, г. Брянск, Россия*)

В статье описано действие вибрации на организм человека, даны характеристики трех основных направлений разработок виброзащитных систем, приведены данные по исследованию зависимости вибрационной болезни от уровня общей вибрации на рабочем месте человека, обоснованы рекомендации использования виброзащитных систем с элементами перескока для достижения допустимого уровня вибрации на рабочем месте человека-опреатора.

The article described the effect of vibration on the human body, given the characteristics of the three main research directions of vibration protection systems, studied the dependence of vibration disease from the General level of vibration in the workplace rights, justified recommendations concerning the use of vibroprotection systems with elements of jumping to achieve acceptable level of vibration in the workplace man.

Взаимоотношения организмов со средой их обитания подчиняются определенным законам, нарушение которых ведет часто к непоправимым последствиям. В литературе приведены статьи различных авторов о влиянии факторов внешней среды на здоровье, социологическую, демографическую проблемы человечества, даны рекомендации по улучшению адаптации современного человека к меняющимся экологическим условиям.

Одним из экологических факторов окружающей среды являются механические колебания. Это постоянно действующий экологический фактор, который сопутствовал эволюции жизни на Земле, и, видимо, является непременным условием существования жизни.

Источники происхождения механических колебаний разнообразны. Среди них можно выделить 2 группы:

1. Колебания естественного происхождения (колебания, связанные с тепловым движением молекул и их агрегатов; колебания космического происхождения; колебания биологического происхождения).

2. Колебания, вызванные промышленной деятельностью человека.

С развитием научно-технической революции возросло число причин, вызывающих колебания во всех средах обитания живых организмов. Это связано прежде всего с промышленным использованием вибрационных процессов. Например, с помощью вибрации можно переместить любой предмет в любом направлении (поднять вверх по наклонной плоскости); разработаны технологии формования бетона и других стройматериалов, основанные на использовании виброформовочных столов; с помощью вибраторов определенной частоты и амплитуды можно без особых усилий и шумовых эффектов погрузить и извлечь из земли сваи, вести геологоразведочные работы; широко используется вибрация в космосе (например, по вибрирующим трубопроводам возможно течение жидкости в условиях невесомости) и др. Если к воздействиям механических колебаний, вызванных естественными условиями обитания, живой организм, в том числе и человек, приспособился в процессе эволюционного развития, то к колебаниям, возникающим в процессе работы производственных механических систем человек оказался не готов. В биосоциальном мире появился один из фундаментальных парадоксов: жизненно необходимые факторы среды – звук и вибрация – становятся источником патологии, угрожая биологическому благополучию человека.

Патологическое действие звука и вибрации разнообразно не только в медико-биологическом, но и социальном аспекте. Появились две новые болезни – вибрационная и шумовая. Установлено, что число заболеваний, связанных с шумом и вибрацией, непрерывно увеличивается, причем рост заболеваний идет в основном за счет крупных городов и индустриальных центров. Не затрагивая влияние на человеческий организм эффектов, связанных с шумом, приведем сведения о таком профессиональном заболевании, как вибрационная болезнь. Впервые она была описана в 1911 году, затем симптомы этой болезни наблюдались и описывались в 1917, 1924 годах, а в 40-х годах было сформулировано название этой болезни [1], точно указывающее на причину ее происхождения. Особенность этой болезни состоит в том, что она затрагивает весь организм: дыхательную, сердечно-сосудистую системы, высшую нервную деятельность, переферическую нервную систему, желудочно-кишечный тракт; нарушает белковый и углеводный обмен и другие процессы метаболизма. При далеко зашедшей стадии болезни наступает атрофия мышц, деформация костей и суставов, дегенеративные изменения клеток различных отделов спинного мозга. Человек становится глубоким инвалидом.

Вибрация характерна тем, что в момент ее действия человек не может решить элементарную логическую задачу, показать и оценить показания приборов, т.е. падает умственная работоспособность.

Очень опасно влияние вибрации на женский организм. Клинические наблюдения и статистические данные свидетельствуют об увеличении частоты гинекологических заболеваний у женщин, чей труд связан с вибрационными

воздействиями; повышается число преждевременных родов и увеличивается число новорожденных с анатомическими дефектами. Исследования [2] свидетельствуют о том, что вибрация затрагивает фундаментальные биологические процессы. На основании проведенных исследований ученые сделали вывод, что действие вибрации способно во много раз изменить показатели нормального развития живых организмов. Например, опыты на дрозофилах показывают, что в результате вибрации, длившейся 30 минут увеличение числа хромосомных нарушений не прекращается вплоть до 30 суток, затем идет их уменьшение, но даже на 60-е сутки этот показатель превышает контрольный в два раза. Естественно предположить, что и человеческий организм реагирует на действие вибрации не положительным образом.

Обнаружено возрастное различие в чувствительности к вибрации. Оказалось, что более чувствительны к ней подростки.

Кроме вибрации на производстве жители городов, ежедневно пользующиеся транспортом, получают большую дозу вибрации с вредной для здоровья интенсивностью.

Звуки и вибрация действуют на биологические структуры с переменной интенсивностью, что создает особые физические условия воздействия. Между механизмом действия звука и вибрации имеются существенные различия. Звуковые волны вызывают переменное давление, действующее на объект со всех сторон, и оцениваются в величинах давления. Для вибрации действующим началом является не давление, а ускорение, меняющееся в единицу времени. Именно это переменное ускорение и является действующим фактором, раскачивающим структуру, подвергающуюся вибрации. Для эффективности ускорения объектом его действия должна являться масса структуры, поэтому чем разнообразнее состав организма, тем более чувствителен он к вибрации.

Если какой-либо орган, обладая собственной частотой колебаний, входит в резонанс с внешней частотой, то амплитуда многократно возрастает. Следовательно, возникает ситуация, которая угрожает целостности как самого органа, так и организма в целом. Поэтому ученые определили наиболее опасные, резонансные частоты частей тела человека [2]:

1. Резонансная область частот человека – 4-5 Гц, для головы – 20 Гц.
2. При вибрации человека стоя – резонанс наступает при 5 Гц, при вибрации сидя – при 11 Гц. Боль в области груди и живота наблюдается при частоте 8 Гц.
3. Самая низкая толерантность человека к вибрации – при частотах 4-8 Гц, резонанс печени – при 6-10 Гц.
4. Наибольшее изменение энцефалограммы головного мозга при 11 Гц.
5. Максимальное отвлечение внимания – при 12-14 Гц.
6. Резонансные частоты на различных участках тела человека наблюдаются в области 13-25 Гц.
7. Острота зрения снижается в большей степени при частоте 40 Гц.
8. Максимальное число ошибок в чтении показателей приборов – при частотах 10-30 Гц.
9. Нарушение речи наблюдается при вибрации в горизонтальном направлении с частотами 6-8 Гц.

Обычно при вибрации всего организма наступает четко выраженный резонанс какой-то отдельной части тела, которая в свою очередь в силу сопряженности реакций повлечет за собой нарушения различных жизнеобеспечивающих систем, тем самым ухудшая состояние всего организма.

Таким образом, вибрация на производстве и в быту представляет острую социальную проблему. Кроме того, эта проблема затрагивает и экономическую сторону, т.к. число заболеваний, связанных с вибрацией, во многих отраслях промышленности стоит на первом месте, следовательно, большое количество средств затрачивается на оплату временной нетрудоспособности или инвалидности работников предприятий. Поэтому одной из главных задач, стоящих перед руководящими работниками предприятий является создание таких условий труда, которые не оказывали бы вредного влияния на человека в процессе его трудовой деятельности. Это касается не только вредной вибрации, но и других опасных для организма факторов предприятий. Разработки в данной области ведутся уже с середины прошлого века. Различные авторы по-разному называли свои труды -"эргология" (В.Н.Мясищев), "эргокология" (В.М.Бехтерев), "эргономика" (В.Яструшембовский), но все эти названия имеют один смысл – "закон работы". В современной литературе укрепился термин "эргономика", и сейчас под ней понимается область знаний, комплексно изучающая трудовую деятельность человека в системах "человек – техника – среда" с целью обеспечения ее эффективности, безопасности и комфорта, то есть с точки зрения биосферной совместимости человека с условиями его трудовой и бытовой деятельности.

Изучив насколько это возможно действие вибрации на организм, ученые пришли к выводу, что определенный диапазон частот колебаний человек воспринимает через чувствительные к вибрации рецепторы, а часть частот рецепторами не воспринимается, и вибрация действует на клетки организма непосредственно. До конца этот процесс до сих пор не изучен, но в результате серии опытов были получены результаты, позволяющие установить определенные санитарные нормы по вибрации, отраженные в ГОСТ 12.1.012-90 и СН N 3044-84 [3]. Этими нормами пользуются для контроля уровня вибрации на рабочем месте. Большинство же из существующих в настоящее время рабочих мест не удовлетворяют этим нормам в каких-либо диапазонах частот. Это относится и к креслам человека-оператора, или сидениям машинистов транспортных средств и др. Поэтому число заболеваний из-за действия вибраций и стоит на первом месте среди профессиональных заболеваний.

Основным мероприятием по защите человека от вибрации остается использование амортизационных материалов – мягкие сидения, рессоры, амортизаторы и др. Но многочисленные научно-практические разработки в области виброзащиты с использованием этих средств приводят лишь к частичным улучшениям в том или ином диапазоне частот возмущений. Так как различные части тела человека резонируют на разных частотах, то часто получается, что защищая от вибрации одну часть, другая будет резонировать. Попытки учитывать это явление привели к большому разнообразию конструктивных модификаций одной и той же динамической схемы виброзащитных элементов – различные сочетания упругих элементов параллельного и последовательного со-

единения; элементы, сочетающие в себе упругие и диссипативные функции; многочисленные гасители колебаний сухого, вязкого, конструкционного и внутреннего трения.

Наиболее часто встает проблема защиты от вибрации на транспортном средстве, которая может быть решена двумя способами: улучшением дорожного покрытия и усовершенствованием виброзащитных устройств подвески транспортного средства. На современных транспортных средствах получили преобладающее распространение пассивные нерегулируемые подвески, которые обычно содержат три группы элементов:

– направляющие устройства, являющиеся жесткими кинематическими звеньями;

– упругие элементы;

– демпфирующие элементы, гасители колебаний.

Направляющие устройства обеспечивают требуемый закон перемещения колеса относительно корпуса, а также передачу толкающих усилий от ведущих колес к раме или от рамы к ведомым колесам. С их помощью осуществляется передача тормозных сил от колес к подрессоренному корпусу. Упругие элементы предназначены для поглощения энергии толчков и ударов, возникающих при наезде колес на дорожные неровности. Особенность таких подвесок состоит в том, что их характеристики определяются и оптимизируются для чрезвычайно широкого диапазона дорожных условий на этапе проектирования и изготовления и остаются неизменными при эксплуатации. Поэтому единственным средством снижения уровня колебаний при наезде на дорожные неровности является изменение скорости, которое приводит к снижению всех технико-экономических показателей. Кроме того, невозможно подобрать жесткость упругого элемента и коэффициент сопротивления амортизатора, которые были бы оптимальны для любого диапазона изменения дорожных условий движения.

В последние десятилетия быстро развивается новое научное направление, получившее название активной виброзащиты. Основные принципы этого направления можно раскрыть следующей схемой взаимосвязи целого комплекса устройств, осуществляющего активное вмешательство в динамический процесс – прием информации о входном возмущении; переработка и анализ этой информации; выдача соответствующих команд управления некоторой дополнительной силовой системе; срабатывание этой системы, выражающееся в выработке реактивного, направленного против входного возмущения, воздействия. Оценивая эту схему, легко заметить ее уязвимые места. Для эффективного функционирования необходимо обеспечить точность поступающей информации (при этом она не должна существенно изменяться за время ее обработки и срабатывания активного противодействия), быстроту оценки этой информации (скорость оценки должна быть выше скорости самой высокочастотной динамической составляющей в общем спектре возмущений) и достаточность силового противодействия самым большим входным возмущениям. Учет только этих факторов обуславливает необходимость введения в виброзащитную систему специальных точных датчиков, дорогостоящих силовых устройств и вычислительных комплексов. Очевидно, что сопровождающий все это процесс усложнения конструкции,

ненадежности в работе и резкого удорожания средств виброзащиты, представляет маловероятным широкое, массовое использование активной виброзащиты в транспортных или производственных объектах.

В ряде вузов и научно-исследовательских институтах Сибири в течении многих лет велись научные исследования по проблеме виброзащиты с помощью механических систем с перескоком. Основное достоинство этих систем можно сформулировать так – это виброзащитная система, функционирующая на принципах активной виброзащиты, но с помощью элементов пассивной подвески. Обладая преимуществами как активного, так и пассивного способов виброзащиты, и не имея их недостатков, этот метод позволяет решить следующие проблемы:

– довести собственную частоту динамической схемы, включающей в себя амортизатор и защищаемый объект, до крайне низкой величины, включая нулевое значение;

– полностью ликвидировать специальные гасители колебаний и, путем снижения до минимума диссипативных сил, улучшить работу подвески в области средних частот возмущения;

– устранить явление резонанса как линейного, так и нелинейного, создавая эффект "нулевого резонанса", выражающийся в единичных увеличениях прогибов с почти нулевой частотой повторения;

– снизить прогибы подвешивания до входного уровня перемещений возбуждающего объекта;

– сохранить заранее заданный статический прогиб подвешивания при одновременной реализации динамического условного прогиба, равного бесконечности (эффект нулевой динамической жесткости), что позволит реализовать конструкционные элементы в малых габаритных очертаниях;

– обеспечить максимально возможную виброзащиту без заметного усложнения и удорожания конструкций.

Анализ литературных источников о вибрационной болезни, наблюдаемой у людей, чей труд длительное время связан с восприятием вредной вибрации, показывают, что существующие рабочие места не удовлетворяют требованию экологически чистых по вибрационному фактору. Поэтому необходимо проводить соответствующий мониторинг, призванный решить эту проблему. Снижение вибрации имеет как социальное, так и экономическое значение. Например, эффект от уменьшения заболеваемости на любом производстве при снижении уровня вибрации приводит к уменьшению выплат из фонда социального страхования, уменьшению затрат на лечение рабочих, к росту производительности труда, что способствует увеличению выпуска продукции, и тем самым позволяет увеличить вложения в эколого-охранные мероприятия.

Для определения эффективности данных мероприятий можно использовать также оценку действующей на человека вибрации, выраженной в виде уровня мощности вибрации в децибеллах. В работе [4] приведена методика определения уровня общей вибрации. Там же приведены результаты исследований по снижению данного уровня и улучшения за счет этого экологической виброзащищенности рабочих мест. Зависимости между уровнем мощности общей вибрации и вероятностью заболеваний вибрационной болезнью с учетом

продолжительности воздействия вибрации на человека можно представить в виде графиков (рисунок 1).

Так, подсчет уровня общей вибрации (Н) на серийном сидении и сидении, оснащенном системой с перескоком, показал, что $H^{пер}$ = 111.7 дБ, а $H^{сер}$ = 119,5 дБ. На графиках рисунка область уровня общей вибрации, соответствующего сидению с системой перескока, соответствует вероятности заболевания вибрационной болезнью за 20 лет работы не более, чем 6%, при том, что использование серийного сидения может привести к заболеванию виброболезнью с вероятностью 16.5%. Любое виброзащитное устройство с перескоком формирует силовые характеристики, типичные для всего класса этих систем. Поэтому можно утверждать, что уровень общей вибрации на рабочем месте, оснащенном таким устройством, будет приблизительно равен $H^{пер}$ и ниже, что позволит снизить вероятность заболевания виброболезнью до уровня 0-6% , что вполне приемлемо для любого производства.

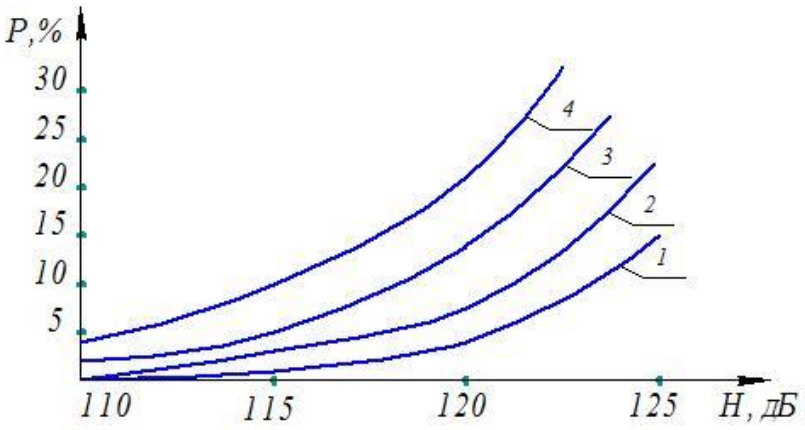


Рисунок 1 Вероятность заболевания вибрационной болезнью.
1 – при 5-летнем стаже работы;
2 – при 10-летнем стаже работы;
3 – при 15-летнем стаже работы;
4 – при 20-летнем стаже работы

Заключение

Таким образом, используя виброзащитные системы, включающие в себя элементы перескока, можно спроектировать такие устройства, которые обеспечат необходимый уровень виброзащиты как человека-оператора, так и транспортной машины, технологического объекта или некоторой промышленной зоны от источника вредной вибрации.

Список литературы

1. Андреева-Галанина Е.Ц., Дорошина Э.А., Артамонова В.Г. Вибрационная болезнь /Е.Ц. Андреева-Галанина, Э.А. Дорошина, В.Г. Артамонова, -Л.: Наука, 1961. – 175с.

2. Романов С.Н. Биологическое действие механических колебаний/ С.Н. Романов, – Л.: Наука, 1983. – 208с.

3. ГОСТ 12.1.012.90. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования/ – М.: Стандарты, 1991. – 22с.

4. Томлеева С.В. Расчетно-аналитические принципы проектирования виброзащитных элементов перескока петлеобразной формы: Дисс. на соискание степени канд. техн. наук/ С.В. Томлеева, – Брянск, 1996. – 199с.

СОХРАНЕНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РОССИИ ПОСРЕДСТВОМ КОММЕРЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАМЯТНИКОВ КУЛЬТУРЫ

Алешина И.А., Благодер Т.П., Клименко А.А. (*БГИТУ, г. Брянск, Россия)*

Статья посвящена проблемам сохранения памятников культурного наследия страны. На территории России многие памятники архитектуры, находящиеся вне поля зрения российских и зарубежных туристов, имеют разрушенное состояние. В первую очередь это связано с тем, что большинство архитектурных сооружений находятся на балансе государства и денежных средств на реконструкцию и поддержание их в нормальном состоянии не выделяется. Наблюдается низкий процент популяризации архитектурного наследия России, находящегося за пределами наиболее известных туристических маршрутов среди российских и зарубежных туристов.

Проблема реставрации и использования архитектурно-исторического наследия стала особенно актуальна в связи с возросшим в последнее время интересом к культурно-историческому прошлому. Охрана культурного и исторического наследия ранее сводилась к охране отдельных выдающихся материальных памятников.

В настоящее время новые подходы к определению понятия культурного и исторического наследия и его охране предполагают:

− переход от охраны отдельных объектов к охране городских ландшафтов, включающих как выдающиеся памятники наследия, так и объекты рядовой застройки, а также природные ландшафты, исторически сложившиеся пути и т. д.;

− переход от охраны только выдающихся памятников к охране исторической застройки, отражающей образ жизни рядовых горожан;

− переход от охраны только памятников старины к охране памятников XX века;

− активное участие общества, и прежде всего местных жителей, в сохранении культурного наследия и его интеграции в социальную и экономическую жизнь города («витализации»);

− интеграцию наследия в повседневную жизнь города и превращение её в неотъемлемый и обязательный элемент [1].

Основной проблемой, связанной с сохранением памятников культурного наследия, является необходимость, с одной стороны, изыскать средства для содержания и реставрации многочисленных памятников (содержать все объекты наследия за свой счет является невыполнимой задачей для любого государства), а с другой – интегрировать объекты наследия в хозяйственную жизнь города и ввести их в экономический оборот.

На сегодняшний день мировое сообщество предлагает четыре основных способа решения этой задачи:

− приватизация памятников с наложением обременения на частных соб-

ственников;

− девелопмент объектов наследия;

− развитие культурного и познавательного туризма и создание на базе объектов наследия туристических продуктов и брендов;

− продажа «ауры» исторического и культурного наследия, когда привлекательность исторических городов и отдельных исторических районов используется для увеличения стоимости новой недвижимости.

Однако ни один из этих методов нельзя признать идеальным, каждый из них имеет свои существенные недостатки. Поэтому, если говорить об успешных примерах регенерации объектов наследия, то как правило, эти методы применяются в комплексе.

Приватизация памятников истории и культуры является одним из наиболее распространенных способов капитализации объектов наследия и привлечения на их реставрацию и содержание частных инвестиций.

На сегодняшний день во Франции по состоянию на начало 2008 г. в частной собственности находилось более 49,5% зданий, признанных памятниками архитектуры, истории и культуры и находящихся под охраной государства [2].

В тех странах, где работает подобная система, собственник принимает на себя обязательства по сохранению, использованию и популяризации (обеспечению доступа населения) объектов культурного наследия.

Для европейских стран туризм – это наиболее очевидный и традиционный способ капитализации объектов наследия и обеспечения возврата инвестиций в реконструкцию и содержание памятников.

С середины 1990-х гг. доля туризма в мировой торговле услугами составляет более 30%. По своему вкладу в мировую экономику рынок туризма сопоставим только с рынком нефти. Ежегодный рост инвестиций в индустрию туризма составляет около 35%. Туризм стал одним из самых прибыльных видов бизнеса и сегодня использует до 7% мирового капитала [2].

В целом за последние 30 лет в ряде зарубежных стран сформировалась развитая организационная инфраструктура сохранения и регенерации объектов наследия.

Еще одной существенной чертой системы охраны и регенерации наследия в развитых странах является значительная роль некоммерческих общественных организаций [3].

Проблема реставрации и использования архитектурно-исторического наследия стала особенно актуальна и в связи с возросшим в последнее время интересом к культурно-историческому прошлому. Ценные ландшафты, территории богатые памятниками истории и культуры, являются притягательными для инвестиций, развития туризма и культурного обмена. Они являются также важнейшим фактором в формировании престижа страны. Кроме общеизвестной музейной функции, многие памятники архитектуры могут использоваться по прямому их назначению – для жилья, это своего рода определенный класс элитности. Конечно у каждой страны свой путь развития, но в отношении к использованию и сохранению памятников архитектуры и исторических ландшафтов сформировался общемировой богатый опыт.

Основным принципом использования памятников архитектуры в ряде зарубежных, в том числе и в России, является их функциональная переориентация. Вместе с тем, большое количество архитектурных комплексов используются по их прямому назначению [4].

Различные виды новых функций можно объединить в следующие группы:

− музейная (музей истории памятника, дворянского образа жизни, известной личности, связанной с памятником, музей этнографии, тематический музей, историко-архитектурный заповедник и др.);

− культурно-просветительская (культурные центры населенных мест, библиотеки, информационные центры и др.);

−общественная (образовательные и научные учреждения, общественные объединения, официальные представительства и др.);

− жилая (использование как частного жилья);

− рекреационная (использование как учреждений отдыха, различных видов туризма).

В современной российской истории есть ряд удачных примеров государственно-частного партнерства, что можно видеть на примере совместного проекта между мэрией города Казани и Инвестиционной группой компаний ASG, в рамках которого идет восстановление 26 объектов культурного наследия. Компанией была разработана концепция регенерации исторических зданий с их последующим внедрением в экономическую и туристическую инфраструктуру города и созданием на их основе культурно-исторических кластеров.

В основу концепции был положен принцип квартальной реконструкции, который обеспечивает комплексный подход к сохранению и развитию территории исторического центра, скоординированное проведение различного рода работ в границах квартальной территории и увеличивает коммерческий потенциал объектов на момент их ввода в эксплуатацию [5].

В качестве альтернативы приватизации может выступать доверительное управление памятником. Доверительное управление активно и широко используется за рубежом. Считается, что при нем многократно повышается эффективность использования объекта. Доверительный управляющий, действуя от имени учредителя управления (собственника имущества), имеет право на вознаграждение, а также на возмещение необходимых расходов, произведенных им при доверительном управлении имуществом, за счет доходов от использования этого имущества [8].

В Российской Федерации есть примеры передачи памятников в доверительное управление. Например, автономная некоммерческая организация «Национальный центр опеки наследия» получила в доверительное управление несколько объектов в городе Торжке Тверской области. Этот опыт был признан успешным примером использования государственно-частного партнерства в сфере охраны памятников культурного наследия [6].

Администрация области разработала областную целевую программу «Возрождение тверских усадеб». В основу положена идея возрождения усадебной культуры во всех ее исторических проявлениях, включая хозяйственную деятельность – например, организацию центров традиционных ремесел и худо-

жественных промыслов, сельскохозяйственное производство, развитие охотничьего и рыбного хозяйства, которые в тверской усадебной культуре имели богатые традиции. Предполагается выбрать оптимальный вариант для каждой конкретной усадьбы и передать их в аренду частным владельцам [6].

В связи с возможностью превращения памятника архитектуры в объект купли-продажи (в случае его приватизации) возникает еще одна проблема – оценка его стоимости с учетом множества факторов исторической и художественной ценности здания, затрат на реставрацию и ремонт, коммерческого потенциала здания [7].

Одним из эффективных направлений сохранения и современного использования архитектурного наследия является их приспособление для целей туризма. При этом важное значение имеет учет местных особенностей: местоположения объектов на туристических трассах, ценность природного окружения, возможность восстановления традиционных производств, аттрактивных для туристов – ремесла, народные промыслы и другие.

При этом все шире для восстановления и приспособления для новых функций исторических усадеб используются средства частных инвесторов для продажи исторических памятников в частную собственность с условием проведения восстановительных работ.

Заключение

Основной проблемой, связанной с сохранением памятников культурного наследия, является необходимость, с одной стороны, изыскать средства для содержания и реставрации многочисленных памятников, а с другой – интегрировать объекты наследия в хозяйственную жизнь города и ввести их в экономический оборот. Ценные ландшафты, территории, богатые памятниками истории и культуры, являются притягательными для инвестиций, развития туризма и культурного обмена. Приватизация памятников истории и культуры является одним из наиболее распространенных способов капитализации объектов наследия и привлечения для их реставрации и содержания частных инвестиций.

Список литературы

1. Конвенция ЮНЕСКО «Об охране нематериального культурного наследия» (2003). Париж, 17 октября 2003 г. / ЮНЕСКО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: // URL: www. unesco. org/ bpi/ rus/ pdf/03-82-Russe.pdf (дата обращения 19.09.2017г.)

2. Société pour la Protection des Paysages et de l’Esthétique de la France [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sppef.fr (дата обращения 3.11.2016г.)

3. Sustainable Development Committee of THI – Year 5 Annual Report. 2011. 1 june.

4. The National Trust for Historic Preservation [Электронный ресурс]. − Режим доступа: http://www.preservationnation.org (Дата обращения 19.09.2017г.)

5. Лесик А.В. Охрана и рациональное использование памятников архитектуры. – Львов: Высшая школа, 1987. – 127 с.

6. Лебедев В.Н., Якушев А.Ж. Государственно-частное партнерство как важнейший элемент механизма восстановления и сохранения культурно-исторического наследия России // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – № 4.- 2010. – С. 138-151.

7. Новиков Н.Ю., Благодер Т.П. Бизнес-процессы и система менеджмента качества организации: вопросы интеграции // Бизнес-технологии в России: теория и практика: матер. III междунар. науч.-практ. конф. (10 ноября 2015г.)/ Отв. ред. Зарайский А.А. – Саратов, 2015. – С. 19-21.

8. Кузовлева И.А., Гумба Х.М. Проектирование эффективной системы управления элементами имущественного комплекса предприятий // Экономика и предпринимательство. – №8. – 2014. – С.459-466.

СОХРАНЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Алешина И.А., Благодер Т.П. (*БГИТУ, г. Брянск, Россия*)

В статье рассматривается влияние историко-культурного потенциала на развитие регионального рынка туризма, региональная политика в области сохранения культурного наследия, проблемы использования историко-культурного потенциала для развития туризма, а также анализируется региональный рынок туристических услуг. Проводится оценка динамики социально-экономического потенциала Брянской области в результате реализации инвестиционного проекта реконструкции объекта историко-культурного наследия.

Состояние и эффективность использования потенциала региона предопределяют возможности его социально-экономического роста. Сложный по своей структуре социально-экономический потенциал требует принципиально нового системного подхода к процессу управления. Насущной задачей становится оценка потенциальных возможностей и ресурсов общества с целью их более эффективного использования и распределения.

Основными целями государственной политики в области культуры Брянской области являются:

1. Реализация стратегической роли культуры как духовно-нравственного основания развития личности и государства, единства российского общества.

2. Сохранение культурного и исторического наследия, расширение доступа населения к культурным ценностям и информации.

3. Создание условий для развития сферы туризма и туристской деятельности [1].

Реализация государственной программы «Развитие культуры и туризма в Брянской области» осуществляется за счет средств областного и местных бюджетов, поступлений из федерального бюджета. Общий объем средств на финансирование запланированных мероприятий представлен на рисунке 1.

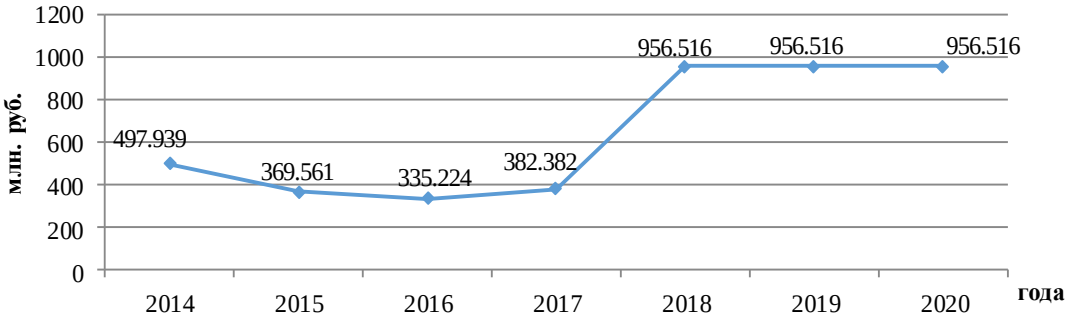


Рисунок 1 – Динамика финансирования программных мероприятий по программе «Развитие культуры и туризма в Брянской области» на 2014-2020 г.г.

Таким образом, региональная политика по обеспечению сохранности объектов культурного наследия должна исходить из обоснования приоритетности сохранения историко-культурного потенциала как одного из важных социально-экономических ресурсов Брянской области и реализовывать системный подход к решению вопросов государственной охраны, непосредственного сохранения и воссоздания, распоряжения и использования объектов историко-культурного наследия.

В отрасли культуры и туризма Брянщины сохраняется ряд проблем, накапливающихся годами. К настоящему времени значительная часть памятников истории и культуры Брянского края находится под угрозой уничтожения или резко снизила свою ценность в результате прямого или косвенного воздействия хозяйственной деятельности, а также из-за недостаточной охраны от разрушительных воздействий природных процессов [6].

Можно выделить две основные проблемы в области использования историко-культурного потенциала:

1. Снижение качества и объемов реставрационных работ по поддержанию памятников истории и культуры.

Данная проблема во многом обусловлена значительно сократившимися в последнее десятилетие объемами работ по поддержанию памятников (ремонт, реставрация, консервация и т.д.), распространяющейся их бесхозностью, а также заметным снижением общей эффективности государственного и общественного надзора в этой сфере. По оценкам специалистов, состояние находящихся на государственной охране памятников истории и культуры почти на 80 процентов характеризуется как неудовлетворительное. Около 70 процентов от их общего числа нуждается в принятии срочных мер по спасению от разрушения, повреждения и уничтожения в результате проявления различных негативных явлений и процессов, включая экологические.

Некоторые объекты, прежде всего усадебных комплексов, оказались бесхозными. Это привело к тому, что на протяжении последних десятилетий многие из них разрушились. К ним относятся такие широко известные в России архитектурные комплексы, как усадьбы графа Завадовского в селе Ляличи Суражского района, Безбородко в селе Гринево Погарского района, Гулевича в селе Мирковы Уты Выгоничского района, Дуниных-Барковских в с. Новая Романовка Мглинского района и другие.

В последние годы необоснованный и во многих случаях незаконный снос исторической застройки и новое строительство на исторических территориях не только не сократились, но приобрели неконтролируемый характер. Примером может служить интенсивное освоение исторической застройки в последние пятьдесят лет в Брянске, Стародубе, Трубчевске и других городах области.

Необходимо отметить, что требования ФЗ «Об объектах культурного наследия народов Российской Федерации» о необходимости проведения по объектам культурного наследия научной реставрации с привлечением для ее выполнения специалистов-реставраторов зачастую игнорируются, что приводит к подмене ремонтно-реставрационных работ работами по коренной реконструкции объектов культурного наследия. При этом игнорируются требования сохранения окружающей среды объектов наследия, нарушается режим застройки на территории памятника и в зонах охраны [4].

2. Снижение качества исполнения мероприятий по государственной охране объектов историко-культурного наследия.

Серьезные проблемы сложились и в области выявления, изучения, государственной охраны и сохранения объектов археологического наследия. В частности, постоянно увеличивающееся количество раскопок «черных археологов». При этом проводится необоснованный и во многих случаях незаконный снос исторической застройки и новое строительство на исторических территориях. Примером может служить интенсивное освоение исторической среды в последние десятилетия в Брянске, Стародубе, Трубчевске, Карачеве [7].

В то же время, основными факторами, сдерживающими развитие внутреннего и въездного туризма в Брянской области, являются:

- недостаточность маркетинговых мероприятий по продвижению брянского туристского продукта на российский и международный туристский рынок;
- недостаточное количество рекламно-информационных материалов и информации в средствах массовой информации о туристском потенциале;
- низкая конкурентоспособность брянского туристского продукта;
- низкий уровень развития туристской инфраструктуры;
- небольшой объем инвестиций в развитие туриндустрии в Брянской области;
- неиспользование в качестве объектов туристского показа большого количества объектов природного и культурного наследия.

На сегодняшний день сложился ряд туристских маршрутов для гостей, интересующихся Брянской стариной: Свенский монастырь, Красный Рог, Овстуг, Вщиж, Воскресенский собор в Почепе, Успенский собор в Мглине, исторические города Трубчевск, Карачев, Дятьково. Также в области действуют 65 гостиниц и аналогичных средств размещения, 16 лечебно-оздоровительных учреждений, 16 загородных оздоровительных лагерей. В туристских организациях и гостиничных хозяйствах области работает свыше 4,5 тысячи человек. Увеличивается количество ресторанов, кафе и иных предприятий общественного питания.

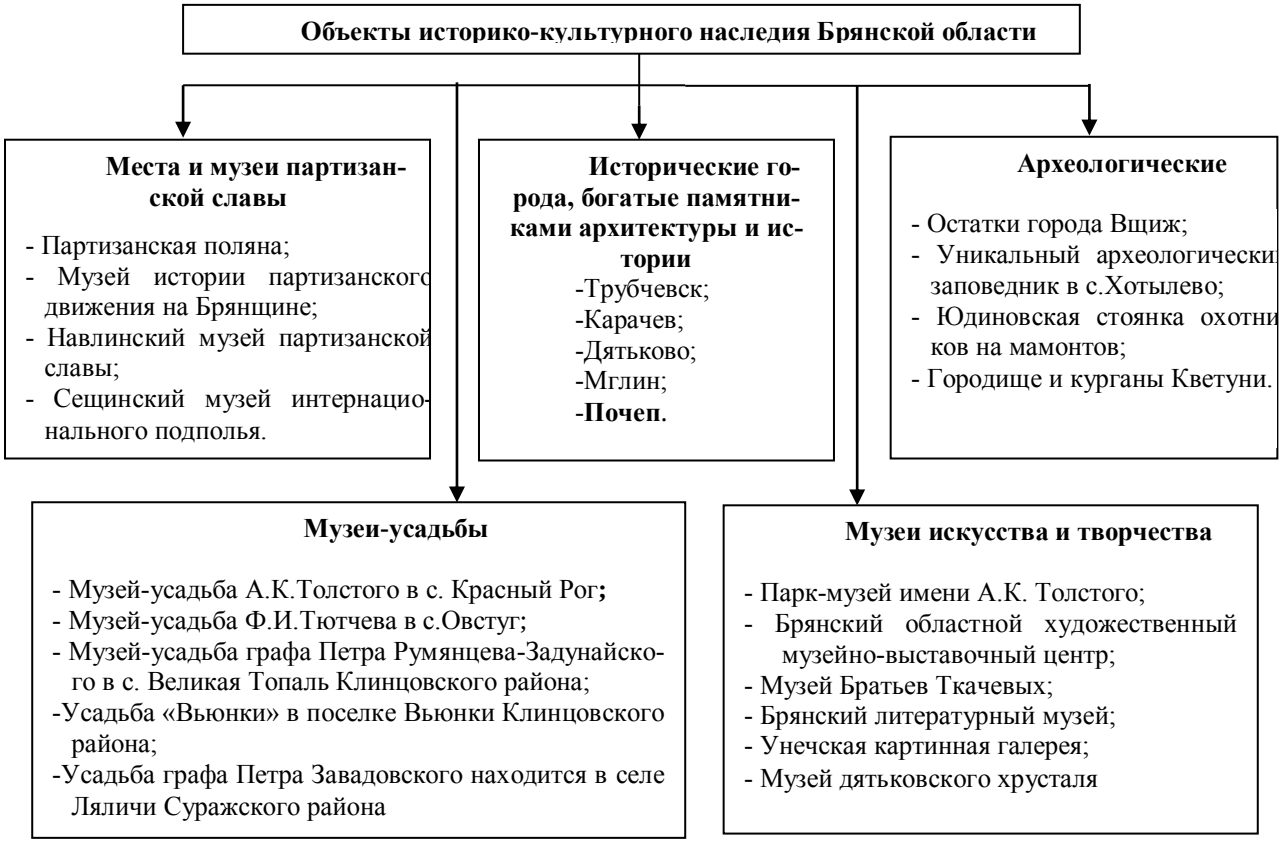


Рисунок 2 – Основные объекты историко-культурного наследия Брянской области

В области насчитывается 13 музеев, созданных в городах и районах Брянщины: Брянском, Мглинском и др., музеи этнографии, народных ремесел: с. Отрадное (Брянский район), г. Севск, с. Высокое (Мглинский район), пос. Комаричи, с. Брасово (Брасовский район), картинные галереи: г. Унеча, с. Юдиново (Погарский район), Брасовский район (рисунок 2). Расширяется сеть общественных музеев и комнат крестьянского быта [7].

В настоящее время туристический комплекс региона не обладает весомыми конкурентными преимуществами, которые позволили бы выделить его в качестве стратегического направления развития Брянской области. Предпринимательская деятельность в этой сфере ориентирована в основном на потребности местного населения, и из двух составляющих всего комплекса – внутреннего и въездного туризма – приоритетным, на сегодняшний день, является развитие в регионе именно внутреннего туризма.

В свою очередь, развитие туристской инфраструктуры должно быть направлено на:

- оборудование парковочных мест в муниципальных зонах отдыха и возле объектов культурно-познавательного туризма;

- организацию системы туристской навигации на дорогах Брянской области, а также утвержденных на федеральном уровне туристских пиктограмм, соответствующих международным стандартам;

- в рамках сотрудничества с образовательными организациями высшего образования в сфере туризма организацию проведения стажировок и специализированных курсов для студентов-волонтеров по обслуживанию гостей и тури-

стов на предприятиях туриндустрии Брянской области;

- формирование туристско-рекреационных кластеров на основе историко-культурных центров и сети авто-туристских кластеров;

- разработку «дорожной карты» по формированию кластеров и инвестиционных туристских проектов;

- привлечение частных инвесторов к реставрации объектов культурного наследия и включение объектов в туристские маршруты;

- установку информационного пункта на въезде в область.

Брянская область занимает особое место на туристском рынке Центрального федерального округа и России в целом. Она обладает хорошими туристско-рекреационными возможностями. Значительный историко-культурный потенциал и богатое литературное наследие открывают перспективы для развития туристско-экскурсионной деятельности и познавательного туризма [1].

Среди факторов, препятствующих реализации туристского потенциала Брянской области выделяются: уровень развития туристской инфраструктуры, недостаточное продвижение туристского продукта Брянской области на туристских рынках.

Метод SWOT-анализа позволяет проанализировать соотношение внешней среды (возможности и угрозы) с возможностями региона (сильные и слабые стороны), выявить таким образом конкурентные преимущества и маркетинговые риски [5].

С использованием данного метода нами определены факторы внешней и внутренней среды для развития внутреннего и въездного туризма в Брянской области, определяющие конкурентоспособность региональной туриндустрии. На основе синтеза факторов анализа выявлено, что наиболее важными благоприятными факторами внешней и внутренней среды Брянской области, которые необходимо закладывать в основу стратегии повышения конкурентоспособности туризма, являются:

- наличие героической истории Великой Отечественной войны;

- реализация на территории региона проекта «Туристический патриотический маршрут «Партизанскими тропами Брянщины» в рамках Национальной программы детского культурно-познавательного туризма;

- наличие природных ландшафтов, лесничеств, большого количества природных заказников и памятников природы;

- наличие богатого исторического и культурного наследия;

- выгодное географическое положение;

- наличие достаточно благоприятных природно-климатических условий;

- близость границ с некоторыми странами Восточной Европы;

- ожидаемый резкий рост деловой активности на основе создания западного транспортно-логистического узла.

Наиболее важными негативными факторами, ограничивающими возможности и снижающими конкурентоспособность туриндустрии области, являются:

- низкий уровень информированности населения и специалистов туриндустрии в Брянской области как о туристской дестинации;

- отсутствие турпродуктов, соответствующих международным стандартам;

- доминирование точечных туристских объектов и турпродуктов, отсутствие туров комплексного характера.

Используя разработанную нами методику оценки социально-экономического потенциала, определим его значение для Брянской области (таблица 1).

Таблица 1 – Расчет индексов социально-экономического потенциала региона

Наименование индекса	Формула расчета	Расчет	Значение
Уровень экономического потенциала региона			
$I_{ЭАН}$ – индекс экономически-активного населения	ЭАН/Численность постоянного населения	629,6/1224,9	0,51
$I_{ТЕР}$ – индекс территории	$S_{терБр.обл.}/S_{терМоск.обл.}$	34,9/46	0,7
$I_{ТУР}$ – индекс развития туризма	Показатель туризма отчетного года/ показатель тур. услуг базисного года	∑(тек.знач/ баз.знач)	5,73
$I_{НП}$ – индекс налоговых поступлений	Налоговые поступления отчет. г./налог. поступления базисного года	34,1/31,6	1,08
Уровень социального потенциала региона			
$I_{Н}$ – индекс постоянного насления	Численность населения отчетного года/численность базисного года	1224,9/1224,1	1,0001
$I_{ЗАН}$ – индекс занятости	Численность занятых/численность ЭАН	600,9/629,6	0,95
$I_{ДД}$ – индекс соотношения денежных доходов	Денежные доходы отчетного года/ денежные доходы базисного года	22688/42265	0,54

Для оценки социально-экономического потенциала региона необходимо задать параметры «выхода», т.е. базовые параметры качества жизни, которые должны быть обеспечены населению исходя из стратегии социально-экономического развития региона. Приоритетными направлениями будут являться: рост уровня доходов, улучшение состояния здоровья населения, повышение уровня его образования, увеличение степени свободы людей, в том числе и экономической. А затем определяются параметры «входа», т.е потребность в ресурсах, необходимых для достижения заданного качества жизни населения: трудовых, финансовых, материальных и других видов ресурсов, которые могут вовлечены в региональную экономику из внешней среды. В свою очередь, со стороны внешнего окружения на систему оказывают влияние макроэкономические, технологические, информационные и другие факторы.

Расчет уровня социально-экономического потенциала региона в 2015 г. будет выглядеть следующим образом (рисунок 3):

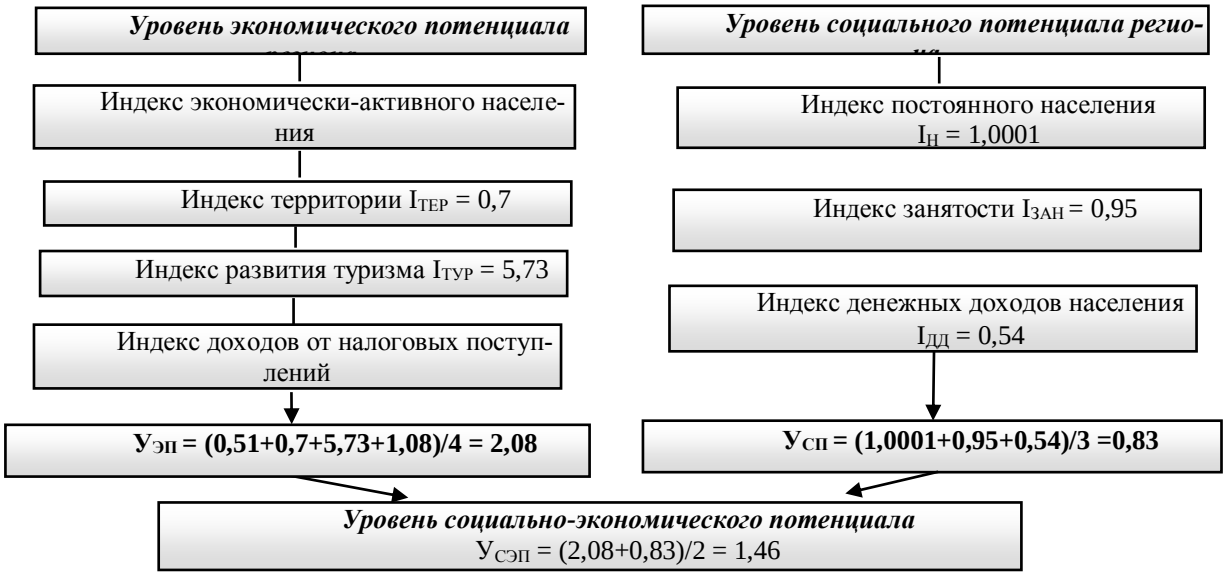


Рисунок 3 – Расчет уровня социально-экономического потенциала региона в 2015 г.

Оценив уровень социально-экономических потенциалов по регионам ЦФО, можно сделать вывод о том, что уровень потенциала Брянской области, составляющий 1,46 долей единиц оценивается как низкий по шкале оценки уровней и среди уровней остальных регионов Центрального федерального округа.

В результате реализации инвестиционного проекта реконструкции музея-усадьбы А.К. Толстого в с. Красный Рог прогнозируется повышение показателей социально-экономического потенциала региона как следствие реализации мероприятий в сфере туристической деятельности.

Целью инвестиционного проекта является реконструкция музея-усадьбы А.К.Толстого в селе Красный Рог: расположение усадебных построек, дорожно-тропиночной сети, газонов, цветников, максимальное сохранение старовозрастных деревьев и восстановление утраченных деревьев мемориального периода, воссоздание утраченных открытых ландшафтов пейзажного парка.

Воссоздаваемый объект расположен на северо-восточной окраине с. Красный Рог, территория частично свободна от застройки, северная ее часть застроена (действующий музей-усадьба А. К. Толстого с прилегающей инфраструктурой).

Земельный участок относится к землям особо охраняемых территорий и объектов. Размещение на земельном участке Музея-усадьбы А.К. Толстого не противоречит разрешенному использованию участка, а именно – для эксплуатации объекта культурного наследия народов Российской Федерации.

Финансовым планом предусматриваются доходы от проведения платных мероприятий в музее-усадьбе: экскурсии, выставки, свадьбы, профессиональная фото и видео съемка, велопрокат, продажа сувениров, что позволит получить положительный чистый дисконтированный доход (8,1 млн.р) индекс доходности, который больше единицы (1,12) и внутренняя норма доходности. (19%). Срок окупаемости составляет 4,5 года.

Таким образом, в результате реализации инвестиционного проекта реконструкции музея-усадьбы А.К. Толстого в с. Красный Рог прогнозируется повы-

шение показателей социально-экономического потенциала региона и как следствие улучшение положения Брянской области в сфере туристической деятельности. Так, показатели социально-экономического потенциала региона в прогнозном периоде значительно выросли (таблица 2), в большей степени за счет туристической отрасли.

Таблица 2 – Сравнение социального и экономических потенциалов Брянской области за 2015 – 2016 г.г.

Показатели, долей ед.	**2015 год**	**2016 год**	**Темп роста, %**
Уровень экономического потенциала	**2,08**	**3,98**	**191,3**
Индекс экономически-активного населения	0,51	0,53	103,9
Индекс развития туризма	5,73	13,3	232,1
Индекс доходов от налоговых поступлений	1,08	1,1	101,8
Уровень социального потенциала	**0,83**	**1,04**	**125,3**
Индекс постоянного населения	1,0001	1,002	100,2
Индекс занятости	0,95	1,014	106,7
Индекс соотношения денежных доходов	0,54	1,03	190,7
Уровень социально-экономического потенциала	**1,46**	**2,51**	**171,9**

Таким образом, после реализации ИП уровень социально-экономического потенциала Брянской области вырос до значения 2,51 доли единиц, повысив свое значение на 1,05 д.е., тем самым подняв уровень потенциала области (рисунок 4).

Для более точной и качественной оценки данного уровня социально-экономического потенциала Брянской области, необходимо оценить его значение по шкале оценки уровней социально-экономического потенциала, которая и будет отражать степень развития того или иного региона [3].

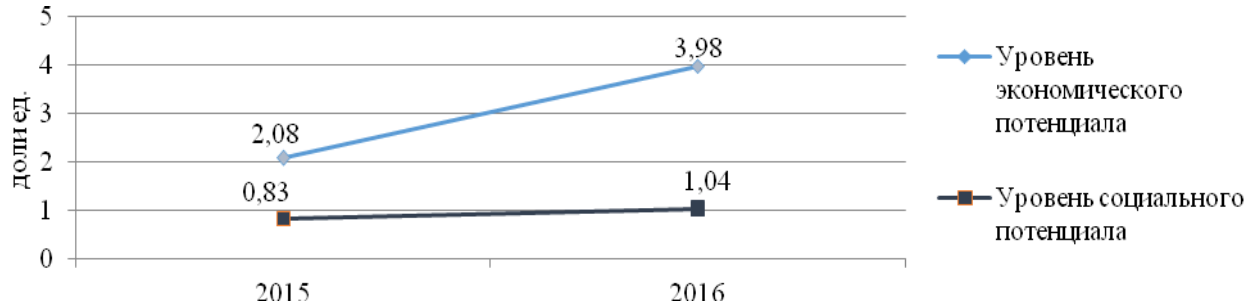


Рисунок 4 – Динамика уровней социального и экономического потенциалов в Брянской области до и после реализации мероприятий

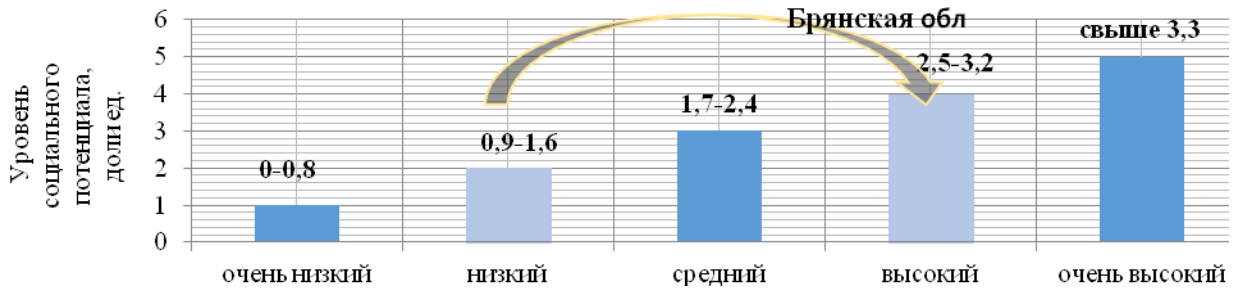


Рисунок 5 – Шкала для оценки уровней социально-экономического потенциала

В результате реализации проекта наблюдается рост уровня социально-экономического потенциала Брянской области по сравнению с 2015 г. по основным показателям, что по шкале оценки уровней потенциалов находится в пределах 2,5-3,2 долей единиц и оценивается как высокий уровень потенциала (рисунок 5).

Так, при сравнении социально-экономических потенциалов регионов ЦФО потенциал Брянской области в 2016 г. занял равное положение наряду с регионами, таким как Воронежская и Белгородская области, имеющие высокий уровень потенциала.

Такое увеличение произошло за счет реализации инвестиционного проекта реконструкции музея-усадьбы и предложенных программных мероприятий по развитию социально-экономической сферы и ее составляющей туристической деятельности. Реализация данного проекта реконструкции и планируемого использования объекта культурного наследия предполагает проведение эффективной политики занятости, развитие отраслей социальной сферы, стимулирование деловой активности, оказание социальной поддержки населению, расширение возможностей для самореализации.

При развитии туристического комплекса предполагается повышение возможностей гостиничных услуг по обеспечению туристов, возрождение культурных ценностей, развитие самой инфраструктуры, увеличение занятости и соответственно снижение безработицы, увеличение доходов бюджетов и, как следствие, рост средней зарплаты.

Следствием реализации инвестиционного проекта реконструкции музея-усадьбы и мероприятий по развитию социально-экономической сферы прогнозируется значительное увеличение социально-экономических показателей.

Таким образом, очевидно, что сохранение и воссоздание объектов историко-культурного наследия в регионе предполагает устойчивое долговременное развитие туризма в Брянской области, что позволит решить следующие социальные и экономические задачи:

- создание в регионе современной, технически оснащенной туристской индустрии;
- упорядочение рынка туризма в Брянской области, развитие материальной базы и инфраструктуры туризма, укрепление позиции Брянской области в сфере туризма на российском и международном рынках, открытие новых туристских маршрутов по Брянской области, в том числе с элементами активного отдыха;
- обеспечение дополнительных поступлений в бюджеты всех уровней;
- содействие устойчивому развитию отдельных населенных пунктов и Брянской области в целом;
- повышение занятости населения Брянской области в сфере туризма;
- повышение инвестиционной привлекательности Брянской области;
- содействие сохранению природного, культурного и исторического наследия Брянской области, развитию музейно-выставочного дела, народных художественных промыслов и ремесленничества.

Заключение

Для решения проблем использования историко-культурного потенциала Брянской области необходимо реализовывать эффективную региональную политику в сфере сохранения объектов культурного значения. Это обеспечит снижение уязвимости исторических застроек с помощью правильной эксплуатации и ухода за конструкциями, проведение научно обоснованной реставрации объектов культурного наследия, привлечение широкой общественности молодёжи к сохранению объектов культурного наследия путём пропаганды.

Положительная динамика экономического развития региона возможна лишь при обогащении культурной жизни населения области. Поэтому в качестве приоритетного направления развития предложено повышение социально-экономического потенциала Брянской области как основы расширения возможностей для культурной реализации населения.

Список литературы

1. Постановление Правительства Брянской области от 30.12.2013 N 858-п «Об утверждении государственной программы «Развитие культуры и туризма в Брянской области» (2014 – 2020 годы)» (с изменениями на 20 июня 2017 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/974030583 (дата обращения 27.10.2017 г.)

2. Постановление Администрации Брянской области от 10.04.2012 № 785-п «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Брянской области до 2025 года». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/974023102 (дата обращения 9.08.2017 г.)

3. Экономический потенциал регионов России и эффективность его использования. Учебное пособие / Под ред. В.Н. Щукова. – Иваново: ИГТА, 2016. – 258 с.

4. *Aleshina I., Marusova E.* Evaluation of effectiveness of implementation of targeted program of renovation of the housing fund of the Bryansk region // Economy modernization: new challenges and innovative practice 4th International Conference, Conference Proceedings. Scope academic house ; Science editor R. Berton. 2016. С. 90-93.

5. Гумба Х.М., Кузовлева И.А. Проектирование эффективной системы управления элементами имущественного комплекса предприятий/ Экономика и предпринимательство. – №8(49), 2014 г. – С.459-465/

6. Департамент культуры Брянской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kultura32.ru/turizm/potentsial-bryanshchiny/muzei-muzei-zapovedniki-i-memorialnye-kompleksy.html (дата обращения: 25.05.2016).

7. Официальный туристический портал Брянской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://turizm-bryansk.ru (дата обращения: 28.05.2016).

МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В УПРАВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

Антоненкова О.Е., Часова Н.А. (*БГИТУ, г. Брянск, Россия*)

В работе обосновывается важность использования методов математического программирования в процессе формирования общепрофессиональных компетенций бакалавров по направлению «Строительство». Рассматривается задача нахождения оптимального плана транспортировки строительных материалов с минимальными транспортными издержками. Приводится решение данной задачи как методом потенциалов, так и компьютерными методами линейного программирования посредством применения программных средств Microsoft Excel и Mathcad.

Профессиональный уровень будущих бакалавров по направлению «Строительство» во многом зависит от того, освоят ли они современный математический аппарат и смогут ли пользоваться им при анализе сложных процессов производственно-управленческой сферы строительства и принятий решений. Поэтому изучение математических дисциплин занимает значительное место в учебном процессе.

В государственном образовательном стандарте высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» отмечается, что выпускник вуза должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

– способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

– способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2) [1].

Процесс формирования этих компетенций невозможно представить в отрыве от умения использовать методы математического моделирования и, в частности, методы математического программирования.

Математическое программирование – это раздел математики, разрабатывающий методы нахождения экстремальных значений целевой функции на множествах ее возможных значений, определяемых линейными и нелинейными ограничениями.

В зависимости от целевой функции и ограничений все задачи математического программирования делятся на два основных класса:

– задачи линейного программирования;

– задачи нелинейного программирования.

В строительстве существует широкий спектр задач, решаемых методами математического программирования:

– оптимальное управление запасами строительных материалов;

– оптимизация схемы транспортировки строительных материалов на объекты строительства;

– оптимальные композиции материалов;

– оптимальное использование производственных мощностей;

– оптимальное размещение строящихся объектов и т.д.

Поскольку при работе с такого рода задачами приходится выполнять большой объем вычислений, то для повышения эффективности и надежности процесса их решения разработано сложное программное обеспечение.

Одной из классических задач линейного программирования является транспортная задача. Ее можно решить различными методами, такими как симплексный, геометрический, метод потенциалов. Рассмотрим пример решения задачи о транспортировке бетона с помощью метода потенциалов, а также табличного процессора Microsoft Excel и математического пакета Mathcad.

Для строительства четырех объектов (потребители) используется бетон, который производится четырьмя бетонными заводами (поставщики). Ежедневно каждый из заводов может изготовить 30, 60, 40 и 70 условных единиц бетона соответственно (предложение поставщика). Каждый из четырех строящихся объектов ежедневно нуждается в 60, 40, 50 и 50 условных единиц бетона соответственно (спрос потребителя). Стоимости перевозок одной условной единицы бетона с каждого из заводов на каждый из строящихся объектов задаются матрицей тарифов: $C = \begin{pmatrix} 9 & 5 & 4 & 2 \\ 4 & 7 & 6 & 3 \\ 1 & 3 & 4 & 11 \\ 13 & 4 & 8 & 3 \end{pmatrix}$

Требуется составить такой план перевозок бетона на строящиеся объекты, при котором общая стоимость перевозок будет минимальной.

Составим математическую модель транспортной задачи. Пусть x_{ij} – количество бетона, доставляемого с i-го завода на j-й строительный объект $(i, j = \overline{1,4})$. Предполагается, что все $x_{ij} \geq 0$ $(i, j = \overline{1,4})$. Предложение i-го поставщика определяется величиной $a_i \geq 0$, $i = \overline{1,4}$, а спрос j-го потребителя – величиной $b_j \geq 0$, $j = \overline{1,4}$. $C = (c_{ij})_{4\times 4}$ – матрица тарифов. Тогда целевая функция $f(x) = \sum_{i,j=1}^{4} c_{ij} \cdot x_{ij} \to \min$, а система ограничений имеет вид:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^{4} x_{ij} = a_i,\ i = \overline{1,4}, \\ \sum_{i=1}^{4} x_{ij} = b_j,\ j = \overline{1,4}, \end{cases} \quad x_{ij} \geq 0,\ i, j = \overline{1,4}.$$

Решение транспортной задачи методом потенциалов.

Транспортная задача разрешима только в том случае, когда выполняется условие баланса: $\sum_{i=1}^{4} a_i = \sum_{j=1}^{4} b_j$. В нашем случае оно выполнено, так как $\sum_{i=1}^{4} a_i = 30 + 60 + 40 + 70 = 200$, $\sum_{j=1}^{4} b_j = 60 + 40 + 50 + 50 = 200$. Следовательно, задача является закрытой, сбалансированной.

Построим начальный опорный план задачи методом «минимального элемента» (таблица 1). Для этого найдем наименьший элемент c_{ij} матрицы тарифов. Он находится в клетке (3,1): $\min c_{ij} = c_{31} = 1$, $x_{31} = \min(40,60) = 40$ и так далее.

Таблица 1.

a_i \ b_j	60	40	50	50
30	9	5	4	30 2
60	20 4	7	20 6	20 3
40	40 1	3	4	11
70	13	40 4	30 8	3

Проверим условие для базисных клеток (их должно быть $n+m-1$): $n+m-1=4+4-1=7$. Заполнено также 7 клеток. Следовательно, начальный опорный план построен верно. При этом значение целевой функции будет равно:

$$f_1(x) = \sum_{i,j=1}^{4} c_{ij} \cdot x_{ij} = 2 \cdot 30 + 4 \cdot 20 + 6 \cdot 20 + 3 \cdot 20 + 1 \cdot 40 + 4 \cdot 40 + 8 \cdot 30 = 760 \text{ (ден.ед.)}.$$

Вычислим потенциалы u_i и v_j. Для базисных клеток $u_i + v_j = c_{ij}$. Затем по формуле $\Delta_{ij} = c_{ij} - \left(u_i + v_j\right)$ подсчитаем оценки небазисных клеток и занесем их в нижние правые углы незаполненных клеток (таблица 2). Так как среди оценок есть отрицательные, то данный опорный план не оптимален. Переменную x_{44} включим в базис, то есть перейдем к построению нового опорного плана, улучшенного в том смысле, что значение целевой функции уменьшится. Построим цикл по загруженным клеткам с началом в клетке (4,4): (4,4) → (4,3) → (2,3) → (2,4). В таблице 2 цикл изображен пунктиром. Вершинам цикла присвоим чередующиеся знаки «+», «–», пометив клетку (4,4) знаком «+». Перераспределим поставки, так чтобы сохранился баланс цикла.

Таблица 2.

a_i \ b_j	60	40	50	50	u_i
30	9 6	5 4	4 -1	30 2	0
60	20 4	7 5	20 6	20 3	1
			+	–	
40	40 1	3 2	4 1	11 11	-2
70	13 7	40 4	30 – 8	+ 3 -2	3
v_j	3	1	5	2	

Перейдем к новому опорному плану (таблица 3).

Таблица 3.

a_i \ b_j	60	40	50	50	u_i
30	9 4	5 2	4 + -3	30 2 –	0
60	20 4	7 5	40 6	3 2	-1
40	40 1	3 4	4 1	11 9	-4
70	13 7	40 4	10 8 –	20 + 3	1
v_j	5	3	7	2	

Найдем значение целевой функции при втором плане перевозок:

$$f_2(x) = \sum_{i,j=1}^{4} c_{ij} \cdot x_{ij} = 2 \cdot 30 + 4 \cdot 20 + 6 \cdot 40 + 1 \cdot 40 + 4 \cdot 40 + 8 \cdot 10 + 3 \cdot 20 = 720 \text{ (ден.ед.).}$$

Второй план также не оптимален. Перейдем к новому опорному плану (таблица 4).

Таблица 4.

a_i \ b_j	60	40	50	50	u_i
30	9 7	5 2	10 4 +	20 2 –	0
60	20 4	7 2	40 6 –	+ 3 -1	2
40	40 1	3 1	4 1	11 10	-1
70	13 10	40 4	8 3	30 3	1
v_j	2	3	4	2	

$$f_3(x) = \sum_{i,j=1}^{4} c_{ij} \cdot x_{ij} = 4 \cdot 10 + 2 \cdot 20 + 4 \cdot 20 + 6 \cdot 40 + 1 \cdot 40 + 4 \cdot 40 + 3 \cdot 30 = 690 \text{ (ден.ед.).}$$

Таблица 5.

a_i \ b_j	60	40	50	50	u_i
30	9 7	5 3	30 4	2 1	0
60	20 4	7 3	20 6	20 3	2
40	40 1	3 2	4 1	11 11	-1
70	13 9	40 4	8 2	30 3	2
v_j	2	2	4	1	

Полученный опорный план оптимален, так как среди оценок нет отрицательных. Так как все оценки положительны, то оптимальный план является единственным.

Выпишем его:

$$x = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 30 & 0 \\ 20 & 0 & 20 & 20 \\ 40 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 40 & 0 & 30 \end{pmatrix}.$$

$$f_{\min}(x) = \sum_{i,j=1}^{4} c_{ij} \cdot x_{ij} = 4 \cdot 30 + 4 \cdot 20 + 6 \cdot 20 + 3 \cdot 20 + 1 \cdot 40 + 4 \cdot 40 + 3 \cdot 30 = 670 \text{ (ден.ед.)}.$$

Вывод: для того чтобы доставить бетон с минимальными затратами 670 (ден.ед.), необходимо с первого завода на 3-й строительный объект доставить 30 условных единиц бетона, со 2-го завода на 1-й, 3-й и 4-й строительные объекты доставить по 20 условных единиц бетона соответственно, с 3-го завода на 1-й объект доставить 40 условных единиц бетона, с 4-го завода – на 2-й и 4-й объекты 40 и 30 условных единиц бетона.

Как видно из приведенного решения, нахождение оптимального опорного плана методом потенциалов довольно трудоемкий процесс. Для упрощения вычислений воспользуемся средствами табличного процессора Microsoft Excel, входящего в стандартный пакет Microsoft Office [2].

Решение транспортной задачи в Microsoft Excel.

1. Введем исходные данные.

	A	B	C	D	E
1		матрица тарифов			
2	30	9	5	4	2
3	60	4	7	6	3
4	40	1	3	4	11
5	70	13	4	8	3
6	предложение / спрос	60	40	50	50

Рисунок 1. Транспортная таблица

2. Разметим блоки ячеек на рабочем листе.

	A	B	C	D	E	F
7						
8		матрица перевозок				отправлено
9		потребитель 1	потребитель 2	потребитель 3	потребитель 4	
10	поставщик 1					0
11	поставщик 2					0
12	поставщик 3					0
13	поставщик 4					0
14	получено					общие расходы
15	затраты на перевозку	0	0	0	0	0

Рисунок 2. Рабочий лист MS Excel с размеченными блоками ячеек

3. Построим математическую модель.

	A	B	C	D	E	F
7						
8		матрица перевозок				отправлено
9		потребитель 1	потребитель 2	потребитель 3	потребитель 4	
10	поставщик 1					=СУММ(B10:E10)
11	поставщик 2					=СУММ(B11:E11)
12	поставщик 3					=СУММ(B12:E12)
13	поставщик 4					=СУММ(B13:E13)
14	получено					общие расходы
15	затраты на перевозку	=B2*B10+B3*B11+B4*B12+B5*B13	=C2*C10+C3*C11+C4*C12+C5*C13	=D2*D10+D3*D11+D4*D12+D5*D13	=E2*E10+E3*E11+E4*E12+E5*E13	=СУММ(B15:E15)

Рисунок 3. Табличная модель с формулами

4. Найдем решение задачи с помощью надстройки «Поиск решения».

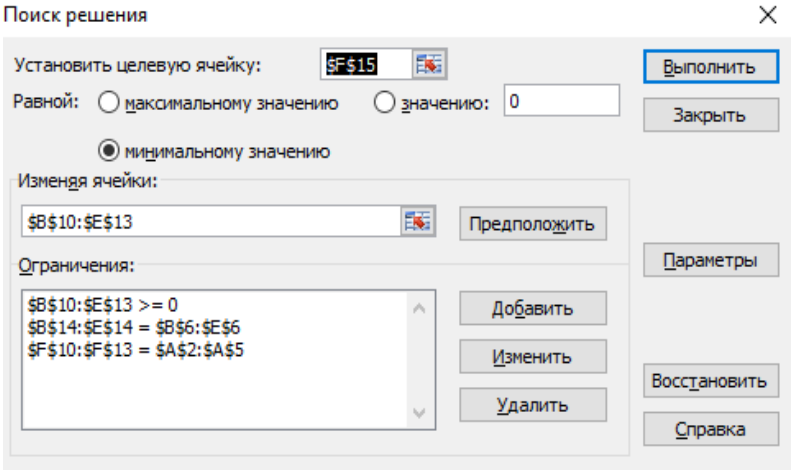


Рисунок 4. Диалоговое окно надстройки «Поиск решения»

	A	B	C	D	E	F
1		матрица тарифов				
2	30	9	5	4	2	
3	60	4	7	6	3	
4	40	1	3	4	11	
5	70	13	4	8	3	
6	предложение / спрос	60	40	50	50	
7						
8		матрица перевозок				отправлено
9		потребитель 1	потребитель 2	потребитель 3	потребитель 4	
10	поставщик 1	0	0	30	0	30
11	поставщик 2	20	0	20	20	60
12	поставщик 3	40	0	0	0	40
13	поставщик 4	0	40	0	30	70
14	получено	60	40	50	50	общие расходы
15	затраты на перевозку	120	160	240	150	670

Рисунок 5. Решение транспортной задачи

Вывод: минимальные транспортные затраты на доставку бетона равны 670 ден.ед. Они достигаются при следующем плане перевозок:

$$x = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 30 & 0 \\ 20 & 0 & 20 & 20 \\ 40 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 40 & 0 & 30 \end{pmatrix}.$$

Полученный оптимальный план совпадает с планом, найденным ранее методом потенциалов.

Основное преимущество решения транспортных задач с помощью табличного редактора MS Excel состоит в простоте его использования. Однако существует и недостаток такого способа, который заключается в том, что если задача имеет множество решений, некоторые решения можно потерять.

Решение транспортной задачи в Mathcad.

Приведем решение вышеуказанной задачи с использованием возможностей математического пакета Mathcad [3].

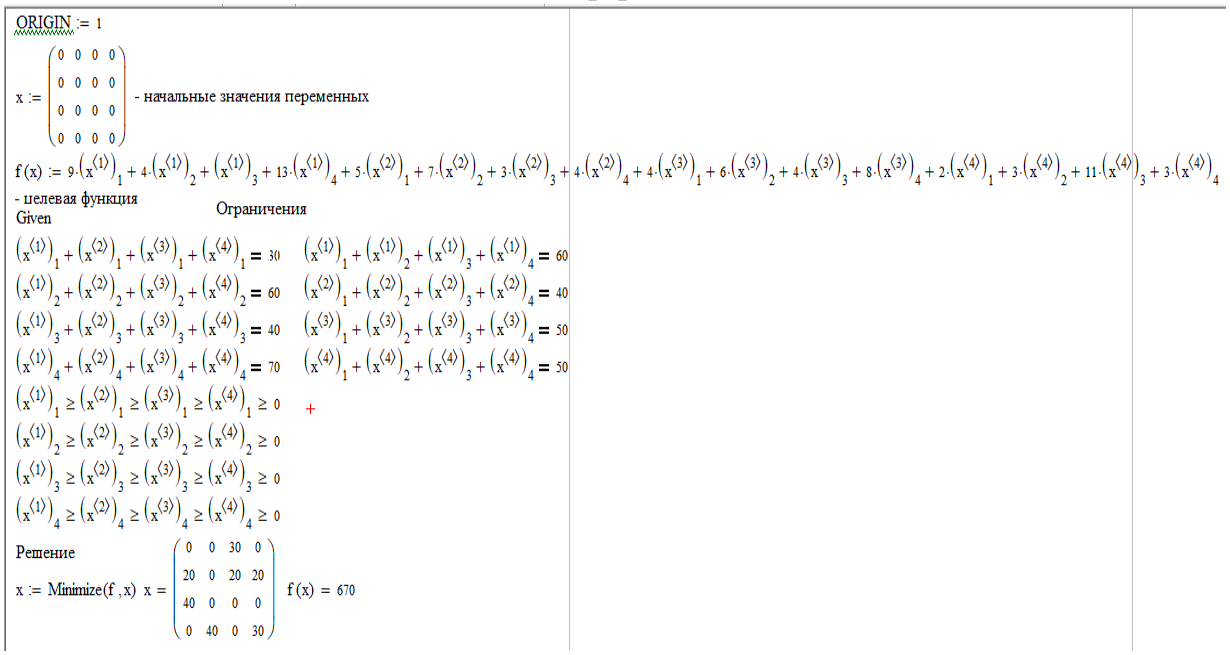


Рисунок 6. Листинг программы

Вывод: минимальное значение целевой функции равно 670 ден.ед. Оно достигается при следующем значении переменных:

$$x = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 30 & 0 \\ 20 & 0 & 20 & 20 \\ 40 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 40 & 0 & 30 \end{pmatrix}.$$

Полученное решение совпадает с решением, найденным выше методом потенциалов и с помощью табличного процессора MS Excel.

Главным очевидным достоинством данного способа решения транспортной задачи является минимум вычислений.

Итак, мы рассмотрели применение двух наиболее распространенных программных средств Microsoft Excel и Mathcad к решению задачи линейного программирования об отыскании оптимального плана перевозок, минимизирующего транспортные издержки. Что позволяет существенно облегчить решение данной задачи. Однако следует отметить, что использование этого программного обеспечения без понимания сути методов математического программирования может привести к абсурдным выводам.

Список литературы.

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направление подготовки 08.03.01. Строительство (уровень бакалавриата) (утвержден приказом министерства образования и науки Россий-

ской Федерации от 12 марта 2015 г. № 201). URL: http://fgosvo.ru/080301.

2. Леоненков А.В. Решение задач оптимизации в среде MS Excel. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 701 с.

3. Кирьянов, Д. Mathcad 14. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 685 с.

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ БРЯНСКОГО РЕГИОНА

Вербицкий А.С., Голикова Ю.А., Кузьменко С.А., Сергеева Н.Д.
(*БГИТУ, г. Брянск, Россия*)

В статье рассматривается проблема повышения эффективности функционирования строительного комплекса путем организационной модернизации, а именно организации строительного кластера. Анализируются имеющиеся возможности региона и прогнозируются преимущества такого подхода.

Переход к рыночным условиям хозяйствования, отход от плановой централизованной системы управления народным хозяйством, изменение правовых форм собственности значительно изменили порядок функционирования строительного комплекса Брянского региона, в том числе правовую форму, структуру и состав, политику и функции.

Во всем мире строительный сектор национальных экономик является оптимальной средой для интеграции технологически связанных отраслей и производств, отрасль строительства не только не исключение, но является локомотивом роста и развития экономики регионов. Для активного развития строительной отрасли и промышленности строительных материалов и конструкций в качестве объекта стратегического планирования вполне может рассматриваться единый сектор в виде «кластер» национальных экономик, который объединяет все предприятия в систему по созданию строительной продукции высокого качества и доступной для населения стоимости [1].

В настоящее время в большинстве промышленно развитых стран (США, Канада, Швеция, Германия, Финляндия, Австрия, Норвегия и др.) разработаны и реализуются на практике национальные программы, политика и стратегические программы развития строительных комплексов.

В России в постсоветский период функционирования российский строительный комплекс по ряду объективных и субъективных причин утратил системную целостность, следствием чего явилось разрушение технологических связей между отраслями и производствами. С начала советского периода взаимосвязанная система единого организма искусственно разделена на две сферы деятельности – отрасли строительного производства и отрасль промышленности производства строительных материалов и конструкций. В настоящее время нарастающая фрагментарность отраслей комплекса стала одной из основных причин снижения темпов роста эффективности, привела к стагнации объемов производства, затормозила развитие конкурентных преимуществ и приток ин-

вестиций.

Ускоренная приватизация в строительном комплексе не привела к автоматическому росту эффективности производства.

Анализ постреформенного развития отраслей строительного комплекса показывает, что большинство частных владельцев не сумели обеспечить эффективное управление предприятиями. Новые хозяева не проявили интереса к их развитию и не приложили усилий к реорганизации на базе научно-технического прогресса.

Мировой опыт дает примеры повышении конкурентоспособности страны и входящих в нее регионов путем реализации кластерной стратегии развития экономики. Кластерная политика, основанная на инновациях, опираясь на эффективное взаимодействие промышленных предприятий, организаций науки и образования при системной государственной поддержке, приводит к росту конкурентоспособности предприятий в рыночных условиях.

Проведенный организационно-экономический анализ позволил получить оценку состояния и эффективности функционирования строительной отрасли нашего региона. Анализ показал, что отрасль находится в стадии слабо выраженного роста, но относительно других регионов России развивается более медленными темпами, а объем инвестиций и господдержка находится на низком уровне. Недостаточный объем инвестиций не способствует активизации развития строительного комплекса, в том числе по выполнению программ Стратегического плана развития Брянской области на период до 2015г [2].

В составе комплекса более 150 предприятий и фирм разных форм собственности, мощности и специализации, но общим является слабая производственно-техническая база и недостаточность оборотного капитала для проведения ее модернизации.

Проведенный SWOT-анализ показал, что предприятия фактически находятся в кризисном состоянии, но все же располагают значительным потенциалом (техническим, кадровым и др.), и при условии грамотного и эффективного подхода к его использованию можно поэтапно перейти к повышению их конкурентоспособности. Среди направлений по обновлению и повышению эффективности – технико-технологическая модернизация производства, проведение которой без свободного оборотного капитала невозможно, но возможно через организационную перестройку всего строительного комплекса [3].

В настоящее время в числе основных составляющих строительного комплекса инвесторы, заказчики и население – как пользователи объектов этой деятельности.

На современном этапе развития строительного комплекса появился еще один субъект, которого можно назвать полноправным участником строительного процесса – девелопер, обеспечивающий проведение строительных, инженерных и иных операций над недвижимым имуществом, ведущих к качественным изменениям в земле, зданиях и сооружениях. Число участников строительного процесса достаточно велико, а их функции многообразны, но центральным ядром строительной системы выступает заказчик (инвестор).

Состав участников строительного процесса целесообразно представить в

четырех звеньях:

- инвестиционное звено – система обеспечения инвестиционными ресурсами;
- строительное звено – система строительного производства;
- промышленное звено – система производства и поставок строительных материалов и конструкций, строительных и дорожных машин;
- инфраструктурное звено – система организаций производственной и рыночной инфраструктуры.

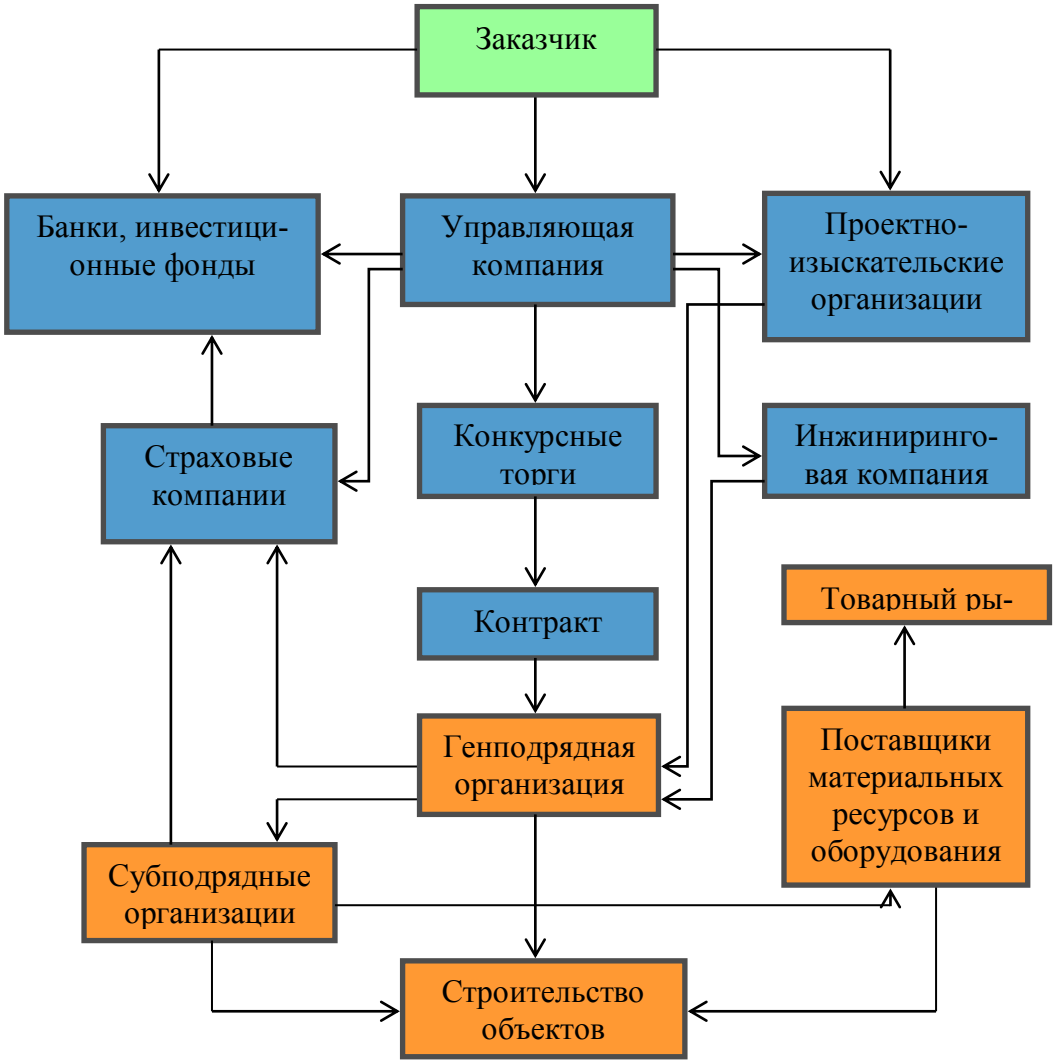


Рисунок 1 – Схема взаимодействия участников строительного комплекса

Кластеры создают хорошие условия для привлечения инвестиций и перевода экономики региона в целом на инновационный путь развития.

Классические производственные кластеры включают в себя всю цепочку создания конечной продукции на территории размещения [4].

На территории Брянского региона в потенциале присутствуют почти все присущие кластерной структуре элементы, которые, взаимодействуя внутри строительного кластера, могут усиливать друг друга и способствовать повышению его конкурентоспособности. К ним относятся предприятия и организации, представленные на рисунке 1, 2.

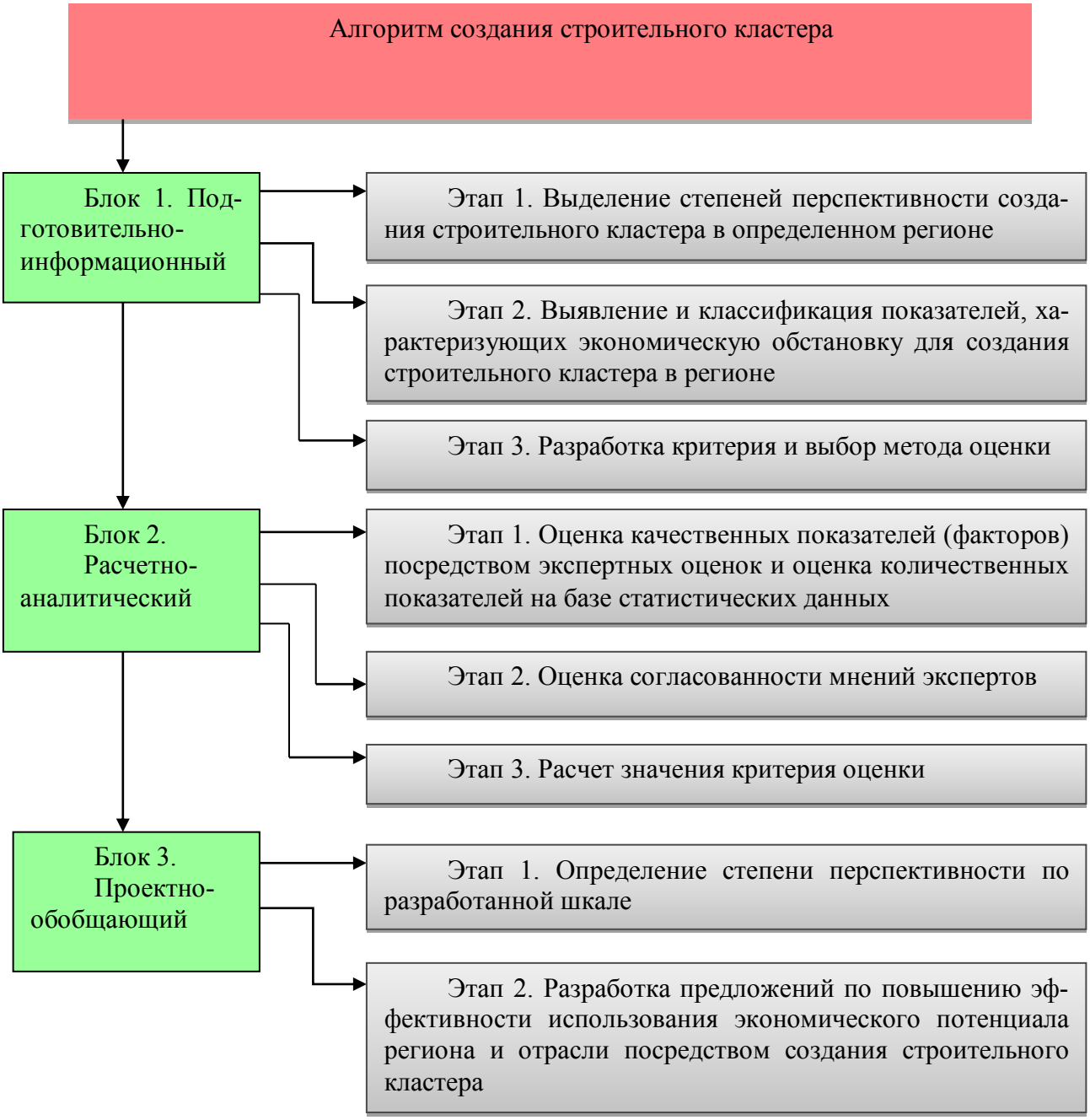


Рисунок 2 – Перспективность создания и развития строительного кластера

Следует заметить, что главы администраций всех муниципальных районов и руководители большинства лесопромышленных предприятий несколько раз заявляли, что видят необходимость объединения всех участников лесных отношений в единую структуру (кластер), но считают, что это объединение возможно осуществить только в дальней перспективе, т.к. не видят инициатора и лидера такого объединения среди нынешних участников лесных отношений.

Инициатива создания территориального лесопромышленного комплекса может исходить от Правительства Брянской области.

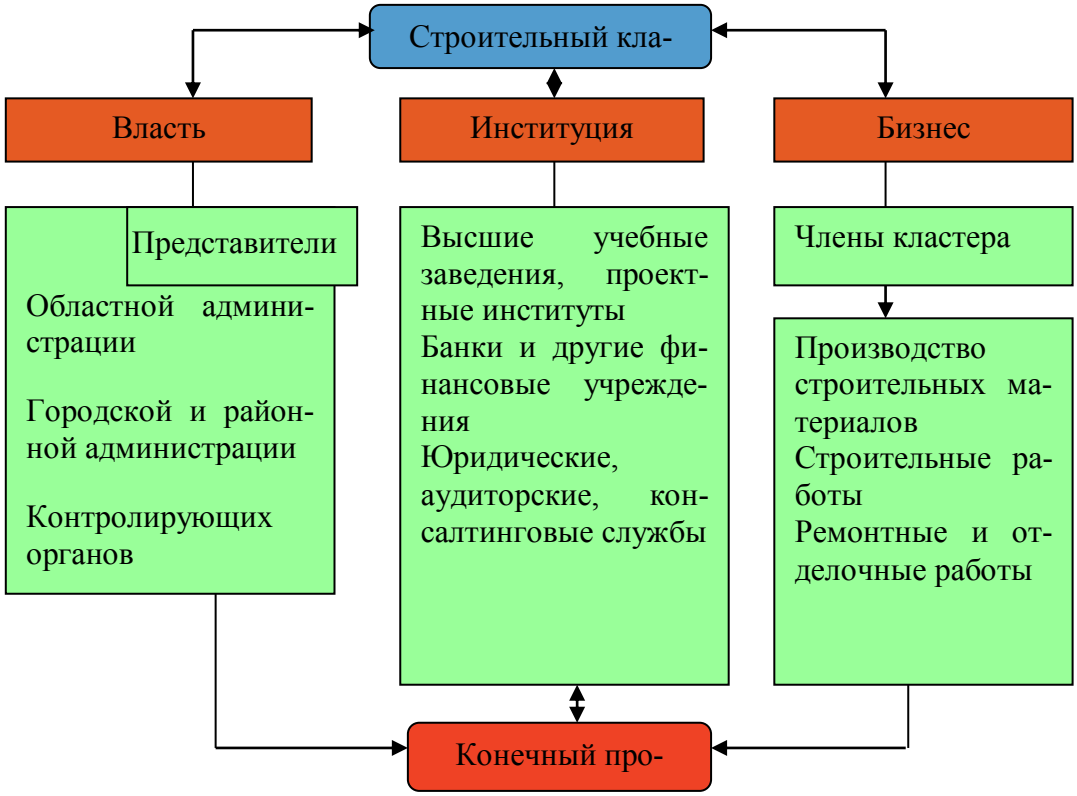


Рисунок 3 – Схема строительного кластера

Существующие теоретические разработки, зарубежный опыт, уже имеющаяся российская практика создания (по инициативе власти) крупнейших государственных корпораций в ТЭК, ВПК, наноиндустрии, сырьевых отраслях (газ, нефть) могут послужить аналогом.

Предлагаемый алгоритм создания строительного кластера Брянской области должен включать в себя несколько этапов (рисунок 2,3).

1-й этап – анализ и диагностика условий формирования кластера.

Департамент строительного комплекса должны создать Инициативную группу по формированию кластера. В начале выполняются все работы по созданию кластера до момента подписания учредительного договора (соглашения) и формирования органов управления кластером.

На первом этапе осуществляется анализ и диагностика условий формирования кластера, маркетинговые исследования и диагностика капитала и ресурсов будущих участников.

2-й этап – разработка механизма формирования структуры кластера.

Реализация 2 этапа предполагает выполнение мероприятий 1 задачи:

- выявить малоперспективные и неконкурентоспособные предприятия;
- определить уровень взаимозависимости каждого из потенциальных участников;
- выявить профильные образовательные и научно-исследовательские организации, обеспечивающие подготовку кадров;
- выявить предприятия, способные обеспечить производственную инфраструктуру (маркетинговые и рекламные компании, консалтинговые и лизинго-

вые организации, банки и другие финансовые институты) и условия воспроизводства (предприятия электроснабжения, транспорта и связи).

Мероприятия второй задачи:

- сохранение хозяйственной и правовой самостоятельности участников;
- формулирование общей стратегической цели;
- формулирование основополагающих ценностей и организация единой системы координации деятельности.

Мероприятие третьей задачи – разработка положений и правил, регламентирующих функционирование кластера.

Мероприятие четвертой задачи – это создание положений о взаимосвязи и взаимозависимости участников.

Мероприятие пятой задачи – выявление кадрового потенциала участников.

3-й этап – формирование структуры кластера.

Содержание этого этапа состоит в организации структуры управления и хозяйственной структуры кластера [5].

Заключение

Таким образом, анализ показал, что интегрированные структуры способствуют аккумулированию капитала и рабочей силы, техники и технологии, а производительность труда в в 3,5- 4 раза выше, чем на малых предприятиях, что свидетельствует о их больших возможностях.

Список литературы

1.Федеральный закон «О саморегулируемых организациях» № 315-ФЗ (ред. от 03.07.2016) от 01.12.2007.

2.Кузовлева И.А., Региональный инвестиционно-строительный комплекс: современные процессы и тенденции. Брянск: Брянская государственная инженерно-технологическая академия, 2001. – 187 с.

3. Матвеев А.В., Токар Н.И. Стратегия модернизации производства малообъёмных работ нулевого цикла в строительном комплексе города Брянска. Монография. Дятьково: ООО Юла, 2015 -138 с.

4. Сергеева Н.Д., Матвеев А.А., Вербицкий А.С., Бацанов Д.Н. Научно-техническое обеспечение реализации стратегии модернизации строительной отрасли. Znanstvenamisel journal. The journal is registered and published in Slovenia №5/2017. ISSN 3124-1123 VOL.I- с.47-55

5.Сергеева Н.Д., Матвеев А.А., Вербицкий А.С., Бацанов Д.Н. Научно-техническое обеспечение реализации стратегии модернизации строительной отрасли. Znanstvenamisel journal. The journal is registered and published in Slovenia. №5/2017. ISSN 3124-1123 VOL.I-с.47-55

МОНИТОРИНГ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ

Веремьева Е.С., Амелин А.А., Отлева Т.И.
(БГИТУ, г. Брянск, Россия)

Рассмотрены вопросы возможных вариантов реконструкции неэксплуатируемого здания бывших военных казарм под социальное жилье для военнослужащих в центральной части России с учетом минимизации затрат. Рассмотрены и просчитаны варианты реконструкции: с надстройкой дополнительного этажа и без надстройки, а также с использованием первого этажа под коммерческие помещения. Проблема минимизации стоимости реконструкции возникла в связи со значительным удорожанием получения технических условий (газоснабжение, теплоснабжение и электроснабжение).

Реконструкция жилой застройки сейчас очень актуальна. Она способствует повышению благоустройства городов, улучшению жилищных условий граждан, повышению степени использования городской территории и самое главное – удешевление квадратного метра жилья по сравнению с новым строительством. Реконструкция жилого дома предполагает переустройство его с целью совершенствования объемно-планировочных, функциональных, конструктивных, инженерно- технических решений и архитектурного облика при изменении объема жилого дома при пристройке новых объемно-планировочных элементов (в том числе квартир или их помещений, лестнично-лифтовых узлов, помещений общественного назначения).

Проведение реконструкции путем надстройки дополнительных этажей, устройства мансард или строительство пристроек, изменение функционального назначения здания позволяет в случае технической возможности и социальной необходимости увеличить количество общей жилой площади реконструируемых домов и повысить их комфортность [2].

Реконструкция является сложным организационно-техническим и экономичным процессом, который требует немалых инвестиционных вложений. В связи с этим перед любым инвестором — будь то федеральные, региональные или муниципальные органы, крупные финансовые структуры либо частные инвесторы, встает ряд очень важных вопросов: выгодны ли инвестиционные вложения в реконструкцию; какой будет экономический и социальный эффект от проводимой реконструкции и за какой период стоимость проекта окупится? Ответы на эти важнейшие вопросы могут дать только технико-экономические расчеты целесообразности, необходимости и эффективности реконструкции, которые должны выполняться индивидуально для каждого конкретного жилого, общественного или производственного здания [1].

Оптимизация инвестиционных решений по реконструкции зданий предусматривает многовариантную разработку различных инвестиционных решений, связанную с эффективной инвестиционной деятельностью. Варианты разрабатывались с учетом проведения мероприятий экономической и социальной ре-

зультативности по осуществлению реконструкции, выявления резервов экономии [3].

Цели отбора оптимального варианта принимались исходя из критериев оптимизации в целях повышения эффективности проекта в целом, а именно:

- рентабельность инвестиций при сроке окупаемости не более 4-5 лет должна быть не ниже 12 %

- минимизация финансирования за счет замены материалов на аналогичные, но с меньшей стоимостью.

В настоящей работе этот вопрос рассматривается на примере реконструкции брошенного здания бывшей казармы в г. Сосенском Калужской области. Здание не эксплуатировалось много лет и приобрело множество дефектов (см. рисунок 1).

Рисунок 1 – Общий вид фасада неэксплуатируемого здания, подлежащего реконструкции

Было рассмотрено несколько вариантов:

- реконструкция с перепланировкой жилых помещений;

- реконструкция с перепланировкой и надстройкой мансардного этажа;

- реконструкция с использованием первого этажа под коммерческие помещения.

При определении стоимости учитывались единовременные, на основе удельных показателей, и эксплуатационные затраты.

В состав общей стоимости входили:

- подготовительные работы;

- основные работы реконструкции;

- инженерные сети.

В состав эксплуатационных затрат были включены годовые затраты на техническое обслуживание инженерных сетей.

При вложении инвестиций в реконструкцию с перепланировкой жилых помещений инвестор получает доход от продажи квартир. Средняя стоимость

продажи кв. метра квартир в Калужской области, Козельский р-н, Сосенский составляет 24 500 руб, а аренда коммерческих помещений 1000 тыс.руб.

Капиталовложение – 30301,83 тыс. руб.

Прибыль – 21148 тыс. руб.

Срок окупаемости – 4 года.

При вложении инвестиций в реконструкцию с перепланировкой и надстройкой мансардного этажа в размере 52509,288 тыс. руб. инвестор получит прибыль в размере 16090,712 тыс. руб. при сроке окупаемости 4 года.

При реконструкции здания с использованием первого этажа под коммерческие помещения инвестиционные вложения составят 42568,35 тыс. руб, прибыль при сроке окупаемости 5 лет составит 3731,65 тыс. руб.

1 – реконструкция без надстройки этажа; 2 – реконструкция с надстройкой этажа;
3 – ресконструкция с использованием первого этажа для коммерческих помещений

Рисунок 1 – Прибыль инвестора от разных видов реконструкции

При рассмотрении вариантов реконструкции предлагалось либо надстроить мансардный этаж, либо отремонтировать существующие этажи, а также использовать первый этаж для коммерческих помещений.

При реконструкции с надстройкой увеличивается площадь квартир, которая снижает удельную стоимость жилья. При капитальном ремонте жилая площадь не меняется, однако, нет затрат на строительство дополнительных этажей.

В работе рассматривается вопрос оценки и выбора одного из вариантов, как наиболее эффективного.

При решении вопроса были проведенные проектные работы и составление сметной документации для различных вариантов реконструкции.

При восстановлении, реконструкции зданий в жилые и коммерческие помещения застройщик сталкивается с вопросом, как провести реконструкцию – с большими затратами, надстройкой дополнительных этажей или с минимальными затратами, в каком случае стоимость квадратного метра жилья окажется меньше, и выгодно ли устраивать коммерческие помещения в совокупности с социальным жильем?

Таблица 1 – Технико-экономические показатели вариантов реконструкции здания

Показатель	С надстройкой мансарды	Без надстройки	С коммерческими помещениями
Объем здания, м3	14020,27	10515,20	10515,20
Жилая площадь, м2	2776,8	2082,6	1388,4
Стоимость строительства тыс. руб	52509,288	30301,83	42568,35
Удельная стоимость кв. м. жилья, тыс. руб	18,91	14,55	15,64
Продолжительность строительства	10 месяцев	6 месяцев	8 месяцев
Срок окупаемости, лет	4	4	4

Вывод: На основании проведенных исследований вариантов реконструкции здания с надстройкой дополнительного этажа, реконструкции с использование первого этажа под коммерческие помещения и реконструкции без надстройки дополнительного этажа в условиях ограниченности финансовых ресурсов, были получены результаты, показывающие, что простая реконструкция без надстройки на 30% выгоднее. Это связано не только с капиталовложениями на строительство мансарды, но и затратами на получение технических условий на газоснабжение, водоснабжение и электроснабжение, связанные с реорганизацией существующих внеплощадочных коммуникаций, сопоставимые по цене со строительством нового объекта. Вариант без надстройки оказывается значительно дешевле и для некоторых регионов это единственная возможность улучшить жилищные условия граждан. Вариант с использованием первого этажа под коммерческие помещения так же уместен в районах, удаленных от центра.

Литература

1. Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения [Текст]: материалы Международных академических чтений / редкол.: С.И. Меркулов (отв. ред.) [и др.]; Курск. гос. ун-т. Курск, 2014. – 233 с.

2. Булгаков, С.Н. Реконструкция жилых домов первых массовых серий и малоэтажной жилой застройки [Текст] / С.Н. Булгаков. –М.: ООО «Глобус», 2001.– 248 с.

3. ВСН 53-86(Р). Правила оценки физического износа жилых зданий [Текст] / Госгражданстрой.–М.: Прейскурантиздат, 1988.–72 с.

4. Амелин А.А., Отлева Т.И., Ильичев В.А. Последствие недостатков в подготовке специалистов строительного профиля. Международный научно-исследовательский журнал «Современный учёный» – Белгород, 2017 – №1, Том 1 – С. 152-160.

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ В СТРОИТЕЛЬНОМ ИНСТИТУТЕ

Ковалев Р.Б., Голотина И.А., Сергеева Н.Д. (*БГИТУ, Брянск, Россия*)

В статье рассматриваются проблемы формирования профессиональных качеств будущих бакалавров и магистров строительства в процессе трехуровневого процесса обучения в высшем учебном заведении. Авторы раскрывают некоторые особенности этого процесса и выделяют основные профессионально важные качества инженера-строителя, обосновывают некоторые пути их формирования в рамках выбранной специализации (направление подготовки).

Стремительное развитие науки и техники, инновационных технологий, конструкций, материалов придают строительной отрасли свойства высокотехнологичного производства. Поэтому подготовка молодежи к инженерному труду связана не только с приобретением специальных знаний, но и требует развития личностных качеств. Формирование профессионально-значимых качеств будущего бакалавра, магистра будут способствовать повышению уровня квалификации и личностному роста выпускника. Однако, несмотря на актуальность проблемы формирования профессионально значимых качеств у студентов, исследований применительно к сфере строительства практически нет.

Перечень профессионально значимых компетенций и практических навыков, установленных ГОС ВПО, представлен к реализации в учебно-методическом комплексе на подготовку бакалавра или магистра по дисциплинам по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Строительный институт БГИТУ осуществляет обучение по нескольким профилям подготовки: «Промышленное и гражданское строительство», «Городское строительство и хозяйство», «Экспертиза и управление недвижимостью» и др. С 2017 года – это трехуровневая система с получением выпускниками квалификации по схеме: среднее специальное образование – бакалавриат-магистратура. Считаем, что именно трехуровневая система обучения, если не рассматривать аспирантскую подготовку, наилучшая, в рамках которой студент на раннем этапе еще в техникуме получает подготовку с получением разряда по рабочим профессиям (монтажника, штукатура-маляра, стропальщика, и др.). Это в наибольшей степени приобщает студента техникума к строительному производству, помогает при переходе на следующую ступень осознанно выбрать профиль бакалаврской подготовки. Направление подготовки «Строительство» – имеет широкий диапазон от проектирования до экспертизы и управления недвижимостью. Понятно, что компетенции и практические навыки проектировщика, будущего мастера или прораба, управляющего жилым фондом или эксперта –разные. Поэтому необходимы уточнения в набор дисциплин, формирующих для них соответствующие компетенции и навыки.

Ряд исследований по выявлению базовых профессиональных качеств ис-

пользуют формальный подход к их оценке. Так, например, вполне предсказуемо главной целью подготовки проектировщиков в области строительства отмечают формирование общенаучных знаний и навыков, в направлении работы с информацией, знания компьютерных программ, графических редакторов для автоматизации работ по подготовке проектной документации (чертежи, схемы, планы и др.) [1]. Другие отмечают, что будущему мастеру, прорабу, начальнику участка важны другие навыки и справедливо отмечают роль производственных практик в формировании практических навыков, участия в общественной и культурной жизни университета для развития лидерских качеств, умения владеть аудиторией, держать себя «на публике» и др. [2]. Много исследований посвящено роли студенческих научных кружков для развития творческих качеств, креативности, в том числе при выполнении проектной и поисковой патентной и конструкторской работы [3]**.**

Анализ опубликованных результатов исследований по выявлению базовых качеств, необходимых в профессиональной деятельности инженера-строителя, показал достаточно узкий, обобщенный ряд наиболее важных [1-6].

В этом ряду, с нашей точки зрения, наиболее значимые для будущего инженера-строителя: умения организатора производства, управления производственным персоналом, анализа и принятия рациональных решений, технико-технологического мышления, воспринимать инновации и новшества, и др. При этом достаточно серьезные требования к личностным качествам, а именно общая культура, ценности и характер, коммуникабельность и стрессоустойчивость и др.

Как известно, формирование профессиональных качеств будущих инженеров-строителей осуществляется в процессе учебной, научной и воспитательной деятельности. Убеждены, что это не должна быть, во-первых, унифицированная система, а должна быть ориентирована на развитие профессиональных качеств, соответствующих профилю подготовки. Во-вторых, эта система не должна быть бюрократически обезличенной, а в максимальной степени учитывать общий уровень будущего техника, бакалавра или магистра, его возможности и предпочтения. Понимаем, что не все это даже технически не просто осуществить, но реализация именно такого подхода- наилучший путь к достижению успеха.

Рассмотрим некоторые проблемы формирования некоторых из выделенных профессионально значимых качеств будущего бакалавра, обучающегося по профилю подготовки «Экспертиза и управление недвижимостью». Для этого был применена технология экспертного опроса студентов и выпускников с использованием стандартных методик и тестов [7,8,9,10]. Статистическая обработка массива данных, с учетом погрешности, позволила сделать ряд наблюдений и выводов.

Так, только 15% заявила о наличии крепких знаний по специальным дисциплинам, в частности 54% % студентов отметили очень полезным изучение дисциплины «Менеджмент недвижимости», но хотели бы шире ознакомиться с функциями управления применительно к сфере строительства, включая зарубежный опыт. Далее 80, 5 % студентов изучение дисциплины «Управление

проектом» в наибольшей степени связали с получением необходимых знаний для будущей работы в качестве эксперта и посчитали ее обобщающей в своей подготовке. Только 30 % студентов оценили финансовую подготовку (в частности, дисциплина «Бухгалтерский учет») как нужную, связав ее с будущей деятельностью по определению рыночной стоимости недвижимого имущества предприятий или физических лиц.

Необходимость более глубокой правовой подготовки в части ознакомления с нормативно- правовыми актами Российской Федерации, взаимодействия с органами власти, а также руководящими материалами, относящихся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы недвижимости выразило 22 %. Достаточно высоко оценили студенты роль преподавателей, приобщающих к исследованиям, которые сформировали у них навыки НИР – 56,8%, а создавать новации – только 3% (планируют обучаться в аспирантуре). Однако только 22,5% студентов-бакалавров 4 курса считают, что навыки НИР в будущем им пригодятся.

Интересно отметить, что подавляющее число анкетируемых студентов выпускного курса чувствуют недостаточный уровень практического владения навыками камеральной обработки данных, знаний новшеств и технических новаций для проведения инструментального исследования и оценки технического состояния строительных конструкций , элементов зданий, но особо отмечено желание получить более глубокую подготовку по изучению новейших строительных технологий, конструкций и т.д. Кроме того, 44,8 % студентов хотели бы лучше разбираться в составлении проектно-сметной документации и проектах реконструкции и капитального ремонта жилого фонда, модернизации и функционирования инженерных сетей.

В рамках исследования было проведено тестирования студентов групп ЭУН-401 и ЭУН-301 на выявление лидерских способностей. Результаты тестирования приведены на диаграмме в процентном соотношении.

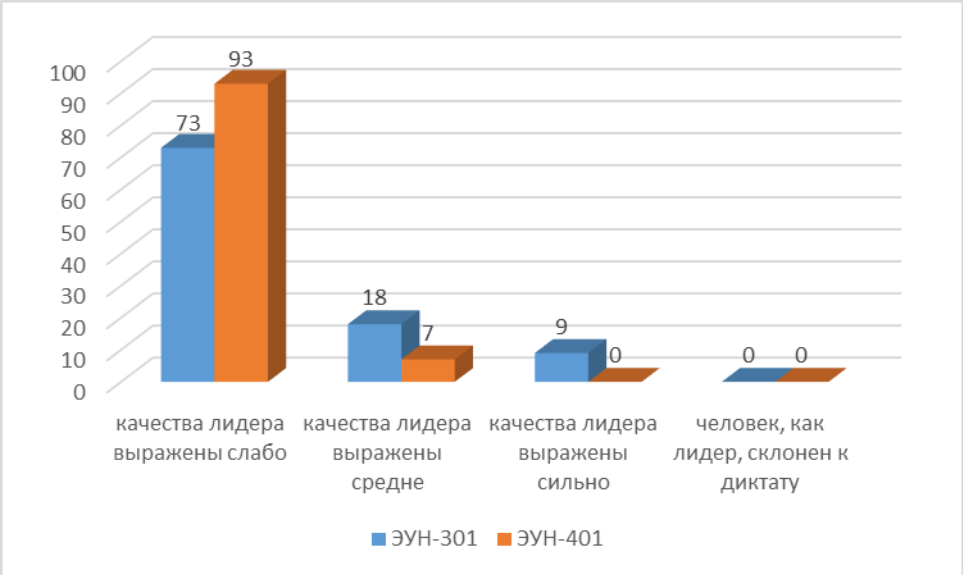


Рисунок 1 – Данные анкетирования студентов по выявлению наличия лидерских качеств.

Развитие организаторских способностей осуществляется в процессе изучения ряда дисциплин, поскольку необходимо приобрести умения организации технологических процессов, расстановки техники, рабочих мест с безусловным соблюдением технологической дисциплины, техники безопасности, ресурсосбережения. Для формирования таких умений необходимо не только приобретение прочных знаний по специальным дисциплинам на старших курсах, а также при прохождении 1, 2 производственных и преддипломной практик, но также развитие лидерских качеств и инициативности [5]. При этом установлено, что желание работать руководителем с производственным персоналом выявлено у 55% студентов с оговоркой (если при обучении «научат руководить» – орфография анкетируемых), но необходимо было выявить наличие качеств лидера, наличие организаторских способностей, присущее по природе.

Анкетирование группы ЭУН-401 по оценке лидерских качеств показало, что только 5% оценивают себя в качестве лидеров, а остальные 95% – считают, что у них отсутствуют качества лидера, формального и неформального руководителя.

Особенно важно, по-мнению опрашиваемых развитие навыков разрешения конфликтов в производственных ситуациях. Поэтому необходим специальный курс, в котором было бы предусмотрено не теоретическое обучение, а тренинги по предлагаемым проблемным или конфликтным ситуациям, требующих принятия рационального решения в работе инженера-строителя, инженера-эксперта. Студенты даже отметили, как возможное решение этой проблемы, организацию практического обучения вне рамок учебного процесса, но на бесплатной основе.

Что касается обобщения анкет опроса выпускников по профилю подготовки «Экспертиза и управление недвижимости», то необходимо отметить, что 78,5% работают по профилю полученной специальности.

Из этого числа опрошенных 68-70% отметили достаточный уровень теоретической подготовки, но при этом 96% считают, что первый год работы был для них особенно сложным по причине слабо сформированных практических навыков разрешения слабоструктуированных производственных ситуаций. Кроме того, отсутствие профессионального опыта практической работы и жизненного опыта осложнили поиск варианта разрешения сложных производственных ситуаций, в их числе межличностных конфликтов.

Авторы с удовлетворением отмечают, что практически 100% из них выразили одобрение по предоставляемой строительным институтом БГИТУ возможности пройти профессиональную переподготовку по программам повышения квалификации, которую в практической деятельности требуется проходить не реже одного раза в три-пять лет в течение всей трудовой деятельности.

Таким образом, исследования проблемы формирования профессиональных качеств выпускников строительного института по направлению подготовки «Строительство», профилю подготовки «Экспертиза и управление недвижимости» на основе анкетирования студентов 2-4 курсов и обобщения информации по опросу выпускников прошлых лет позволили сделать следующие

выводы:

1. Несмотря на актуальность проблемы формирования профессионально-значимых качеств выпускников, исследований применительно к строительной сфере, практически нет и это позволяет сделать заключение о необходимости разработки модели профессиональной подготовки студентов с учетом профиля подготовки.

2. Профессионально значимые качества у выпускников формируются в рамках установленных ГОС ВПО требований к компетенциям и умениям при обучении на уровень бакалавра или магистра по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», т.е структурой и содержанием дисциплин на заключительных этапах обучения 3-4 курсы.

3. Повышение уровня профессиональной подготовки по профилю подготовки «Экспертиза и управление недвижимости» в наибольшей степени связываем с трехуровневой системой подготовки по схеме: среднее специальное образование – бакалаврский уровень – магистратура.

4. Анкетирование студентов выявило пожелания усилить подготовку по нескольким направлениям, в их числе: новейшим строительным технологиям, конструкциям, организации производственной деятельности, практическим навыкам разрешения сложных производственных ситуаций.

5. Выявлено желание студентов участвовать в тренингах по развитию организаторских способностей и лидерства в рамках отдельного курса, а у выпускников прощлых лет – проходить профессиональную переподготовку.

Список литературы

1. Абульханова-Славская К.А. Типологический подход к личности профессионала // Психологические проблемы формирования личности профессионала: Сб. науч. тр. – М.: МГУ, 1997. – С. 9-66.

2. Доманова С.Р. Новые информационные технологии в образовании. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростов, гос. пед. унта, 1995. – 112 с.

3. Дёмин О. Б., Аленичева Е. В., Ляпина Е. Д. Проектная деятельность – основа подготовки строителей // Высшее образование в России. 2010. № 6. С. 67–72.

4. Журбенко П.Н., Казанская Л.И. Новые технологии обучения студентов точным наукам // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационные образовательные технологии на рубеже XX-XX1 веков». Казань: Унипресс, 1998. – С.118-119.

5. Литовченко В.Н. Формирование у студентов готовности к исследовательской деятельности // Педагогика высшей и средней специальной школы. Минск; Университетское, 1990. – С. 71-86.

6. Мащенко Т.В., Баранова И.М.Проблема неоднородности знаний и мотиваций студентов в образовательном пространстве высшей школы. Журнал ВАК «Дискуссия» №6, июнь, 2017 г., с. 80-86.

7. Н. В. Мелкобродова Сущностные характеристики процесса развития профессионально важных качеств будущих инженеров-строителей М.: Рос-

сийск. педаг. агентство, 1995.638 с. 136.

8. Педагогический менеджмент и профессиональные технологии в образовании: Материалы II междунар. науч.- Метод, конф. — Пенза: Поволжский дом знаний, 1996. Ч. 1 157 с.; Ч. II – 125 с.

9. Пупышева Е.Л. Формирование профессионально значимых личностных качеств будущего учителя в процессе дифференцированного обучения. Автореф. канд. дис. Киров, 20 00.

10. Рогов Е.И. Проблема диагностики развития личности в профессиональной деятельности. Воронеж. – 1990. – С. 193.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Кузовлева И.А., Алешина И.А. (*БГИТУ, г. Брянск, Россия)*

Исследовано современное состояние жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) России и Брянской области и выявлены основные источники энергопотерь в системе энергообеспечения населения. Предложены меры повышения эффективности сбережения энергоресурсов в сфере ЖКХ Брянской области.

На современном этапе в сфере ЖКХ на первый план выдвигается проблема, связанная с эффективным использованием энергоресурсов, которая становится все существеннее по мере роста дефицита топлива, роста цен и повышения требований к качеству жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ).

Эффективность энергосберегающей политики предполагает осуществление целостной системы мер, стимулирующих эффективное использование энергии. Среди современных проблем развития энергосбережения в ЖКХ можно выделить технические, нормативно-правовые, административные и экономические методы управления энергосбережением, учитывающие интересы как производителей, так и потребителей жилищно-коммунальных услуг [4].

Существующая система энергообеспечения населения Брянской области была сформирована во второй половине XX века в условиях жесткой государственной централизации промышленности и при высоких темпах развития крупных производственных мощностей [1].

В настоящее время основу энергетического комплекса Брянской области составляют две крупных организации: ОАО «Брянскэнерго» и ОАО «Брянские коммунальные системы» (далее – ОАО «БКС»). При этом ОАО «БКС» на сегодняшний день является основным поставщиком тепловой энергии регионе.

На данный момент износ основных фондов ОАО «Брянскэнерго» составляет около 76%, износ электросетевого хозяйства ОАО «БКС» составил 51,5%, из которых 42% отнесено в разряд ветхих. Техническое состояние турбоагрегатов ТЭЦ ОАО «БКС» находится на приемлемом уровне, но характеризуется значительным уровнем выработки ресурса. В среднем износ оборудования в ОАО «БКС» составляет по котельным – 39%, по ЦТП – 42%, по тепловым сетям – 42%, по линиям электропередачи – 48% [7].

Состояние энергетических котлоагрегатов ТЭЦ области оценивается как удовлетворительное. Большая часть электростанций ОАО «БКС» имеет значительный запас паровой мощности.

Техническое состояние высоковольтных линий электропередачи (далее – ЛЭП) и трансформаторных подстанций (далее – ТП) напряжением 35-220 кВ удовлетворительное. ЛЭП 0,4-10 кВ и ТП 6-10/0,4 кВ находятся в неудовлетворительном состоянии, особенно в сельских районах. Достаточную надежность имеют только 48% воздушных ЛЭП и 70% ТП.

В настоящее время наблюдается недостаток инвестиций в отрасль ЖКХ. При этом, по оценкам финансовых аналитиков, электроэнергетическая отрасль в долгосрочной перспективе имеет высокую инвестиционную привлекательность вследствие неизменно высокого спроса на производимую продукцию. Однако, следует учесть, что для повышения качества ЖКУ, уменьшения себестоимости поставляемой продукции, необходимо решить имеющиеся проблемы в отрасли, которые только финансированием не решаются [6].

Основные проблемы функционирования электроэнергетической отрасли в Брянской области представлены на рисунке 1.

Анализ потерь электрической и тепловой энергии в энергоснабжающих сетях предприятий показал высокий уровень расхождения плановых технологических потерь. По электроэнергии потери составляют от 1,12% у муниципального предприятия производственного объединения ЖКХ Бежицкого района до 22,15% у муниципального предприятия производственного объединения ЖКХ Советского района.

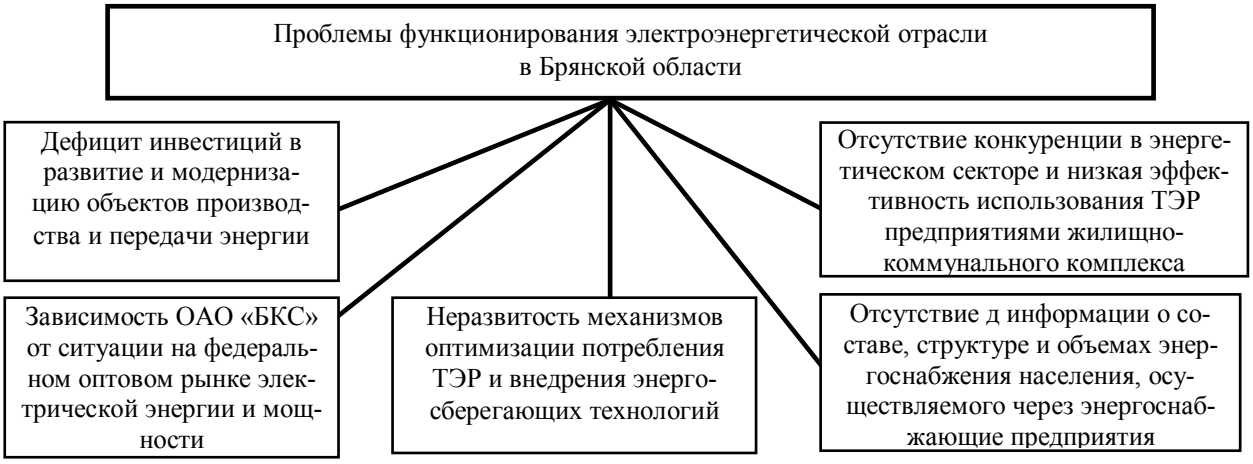


Рисунок 1 – Основные проблемы электроэнергетической отрасли в Брянской области

В городах и районах области большое число тепловых сетей имеют срок эксплуатации более 20 лет. Износ теплосетей в целом по области составляет 42-44%. Потери тепла при эксплуатации таких сетей превышают нормативные показатели и достигают 30% от произведенной тепловой энергии [2].

Техническое состояние значительной части объектов инженерной инфраструктуры в ЖКХ Брянской области и уровень качества предоставляемых жилищно-коммунальных услуг не соответствуют современным требованиям.

Ремонт электрических сетей и электрооборудования энергоснабжающими организациями осуществляется, в основном, в аварийно-восстановительном ре-

жиме, при этом планово-предупредительные ремонты энергетического хозяйства проводятся в недостаточном объеме, в том числе по причине недостаточной их оснащенности необходимой технической и ремонтной базой, что существенно снижает качество энергообеспечения населения Брянской области.

При понижении температуры сетевой воды и низкой температуре наружного воздуха население в целях обогрева использует электроотопительные приборы, что является причиной значительного роста потребления электроэнергии в жилищно-бытовом секторе, что приводит к перегрузкам и снижению надежности системы электроснабжения.

Кроме того, в связи с износом энергосетей населению Брянской области приходится переплачивать часть средств, идущих на погашение потерь энергоресурсов при их транспортировке.

При существующей на современном этапе системе финансовых взаимоотношений между предприятиями-поставщиками энергетических услуг, органами местного самоуправления и частными потребителями, в условиях отсутствия конкуренции, поставщики топливно-энергетических ресурсов не заинтересованы в сокращении собственных производственных затрат и снижении себестоимости предоставляемых услуг. В результате монопольного положения коммунальных предприятий, неэффективного механизма контроля за их деятельностью, правовой незащищенности населения качество предоставляемых услуг находится на низком уровне. По нашему мнению, основной причиной роста финансовых издержек бюджетов всех уровней на дотирование предоставляемых жилищно-коммунальных услуг является низкая энергетическая эффективность ЖКХ региона.

В существующих сложных экономических условиях возможно значительное повышение эффективности ЖКХ и приведение параметров качества коммунальных услуг к действующим нормативам и стандартам. В основу данной технической политики должно быть положено решение следующих основных проблем эффективности деятельности ЖКХ [3]:

1. Повышенный расход энергоресурсов. Для решения поставленной проблемы можно предложить использовать значительный зарубежный опыт, показавший, что возможно существенно снизить расход воды, тепловой и электрической энергии у потребителей за счет:

– установки приборов учета и эффективных современных водораспределительных приборов, санитарно-технической арматуры, запорной арматуры;

– установки современного насосного и теплообменного оборудования, а также оборудования для автоматизации и контроля потребления услуг коммунального хозяйства, например, компактных тепловых пунктов.

2. Большие теплопотери энергоресурсов в сетях. Особое внимание необходимо уделить повышению эффективности отечественного производства трубопроводов с использованием проверенных современных инновационных технических решений, а также разработке и внедрению технологических решений по сокращению расходов сетевой и подпиточной воды.

3. Устаревание оборудования на ТЭЦ. Применение современных автономных источников теплоснабжения, использование газотурбинных и паротур-

бинных установок, позволяющих существенно повысить КПД ТЭЦ или организовать комбинированную выработку электричества и тепла в котельных путем перевода их в малые ТЭЦ при минимальных капитальных затратах.

4. Не соответствие систем тепло- и водоснабжения современным требованиям. Внедрение инновационных научно-технических разработок для модернизации существующих сетей.

Создание хозяйственных и организационно-административных условий для скорейшей реализации экономически эффективной части организационно-технологического потенциала энергосбережения будет определяться системой экономических методов управления энергосбережением [5].

В настоящее время на предприятиях ЖКХ фактически действует лишь один из экономических методов управления энергосбережением – система цен и тарифов – причем и его возможности недостаточно используются.

Основными направлениями ценового и тарифного регулирования в целях энергосбережения являются:

1. прямое государственное регулирование цен (тарифов) на продукцию отраслей естественных монополий и косвенное государственное воздействие на динамику и соотношение свободных цен в других отраслях в целях недопущения резкого роста инфляции в условиях недостаточной рыночной среды во многих секторах экономики [3];
2. повышение конкурентоспособности отечественных предприятий перерабатывающей промышленности, выпускающих энергоемкую продукцию, путем снижения энергетической составляющей в ее себестоимости, что позволит на раннем этапе ограничивать рост цен на энергоресурсы;
3. снижение регулируемых цен и тарифов на газ, электрическую энергию и централизованно вырабатываемое тепло по результатам энергоаудита с последующей их стабилизацией на первом этапе реализации программы энергосбережения;
4. разработка регулируемых обоснованных тарифов на электрическую и тепловую энергию, дифференцированных по зонам суток (пиковая, дневная, ночная), рабочим и выходным дням недели, сезонам и объему потребляемой энергии;
5. создание дополнительных стимулов к энергосбережению, в том числе путем создания целевого финансирования поддержки реструктуризации и сокращения энергоемкости переработки топлива.

Наиболее эффективными, на наш взгляд, направлениями энергосбережения, являются выравнивание графика нагрузки энергосистемы и регулирование режима реактивной мощности энергосистемы, осуществление которых возможно путем использования системы тарифообразования.

Такие меры, как экономические санкции, система материального стимулирования, кредитование, могут оказывать влияние на предприятие как со стороны государства, так и со стороны производителей энергоносителей. Однако, практическое использование в отношении предприятий ЖКХ таких экономических рычагов, как целевое финансирование, кредитование, система материального поощрения в настоящее время сопряжено со сложностями в их финансировании.

В свою очередь, государство, осуществляя функцию контроля деятельности естественных, в том числе локальных монополий, кроме обеспечения свободы доступа к сети потребителей, должно обеспечивать и необходимую свободу доступа к ней производителей энергии. Что, также будет способствовать созданию конкурентной среды, ограничению роста тарифов, привлечению реальных инвестиций и повышению энергоэффективности.

Заключение

Создание качественной, структурной методологической основы энергосбережения должно стать первостепенной задачей как федеральной, так и региональной политики. При этом мероприятия по энергосбережению и эффективному использованию энергии должны быть включены в региональные программы социально-экономического развития регионов, в том числе региональные энергетические программы.

Результатом осуществления политики энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве станет обеспечение необходимого темпа развития ЖКХ при значительном сокращении энергопотребления и, следовательно, при снижении потребности в бюджетном инвестировании в создание новых производственных мощностей в отрасли. При этом также может быть существенно снижен объем дотаций из регионального и муниципального бюджетов на оплату населением ЖКУ.

Список литературы

1. Закон Брянской области от 15.05.2000 N 26-З «Об энергосбережении» (с изменениями на 4 марта 2011 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/974001971 (дата обращения 30.10.2017 г.)
2. Постановление Администрации Брянской области от 9.12.2010 N 1270 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности Брянской области на 2010 – 2020 годы и целевые показатели на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/974018879 (дата обращения 12.10.2017 г.)
3. Коробко В.И. Экономика городского хозяйства: Учебное пособие [Текст] / В.И. Коробко. – М.: «Академия», 2008. – 160 с.
4. Черняк, В.З. Жилищно-коммунальное хозяйство: развитие, управление, экономика [Текст] / В.З. Черняк. – Москва: Кнорус, 2015. – 391 с.
5. Гумба Х.М., Кузовлева И.А. Проектирование эффективной системы управления элементами имущественного комплекса предприятий/ Экономика и предпринимательство. – №8(49), 2014 г. – С.459-465.
6. Алешина И.А., Лямцева И.Н. Проблемы инновационно-инвестиционного развития жилищного строительства в Брянской области / Вестник БГУ № 3-2, 2012 г. – С. 165-168.
7. Администрация Брянской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bryanskobl.ru/news/2016/06/21/4936 (дата обращения: 25.05.2017).

РЕАЛИЗАЦИЯ ФЕДЕРАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ ИПОТЕЧНОГО ЖИЛИЩНОГО КРЕДИТОВАНИЯ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Кузовлева И.А., Бердник А.П. *(БГИТУ, г. Брянск, Россия)*

В статье проведен анализ реализации федеральных и региональных программ ипотечного жилищного кредитования на территории Брянской области, выявлены проблемы и перспективы реализации программ ипотечного жилищного кредитования.

Ипотечное жилищное кредитование является универсальным инструментом, получившим широкое развитие в странах с рыночной экономикой и используемым государством в реализации социально-экономической политики. Развитие ипотечного жилищного кредитования способствует формированию конкурентоспособной экономики, ее стабилизации и модернизации, снижению инфляционных процессов и общественной социальной напряженности вследствие повышения доступности жилья для большей части населения, стимулированию жилищного строительства и смежных с ним отраслей экономики, стабилизации состояния финансового и банковского секторов.

Жилищная проблема в России, обострившаяся в условиях рыночной экономики, вызвала потребность в новых научных и практических подходах к ее решению. Важным изменением государственной жилищной политики стала ориентация на развитие ипотечного кредитования. Тем самым государственная жилищная политика приобрела существенно большую социальную базу, поскольку благодаря ипотеке улучшение жилищных условий стало возможным для широких слоев населения, и, прежде всего, для среднего класса.

Жилищная проблема в Брянской области наряду с проблемой занятости и, соответственно, материальной обеспеченности населения, продолжает оставаться наиболее острой из всех социальных проблем [3].

Динамика ввода в действие жилых домов в Брянской области за 2009-2016 гг., отраженная на рисунке 1, показывает, что за истекшие 8 лет наблюдается неизменный рост объема жилищного строительства в регионе.

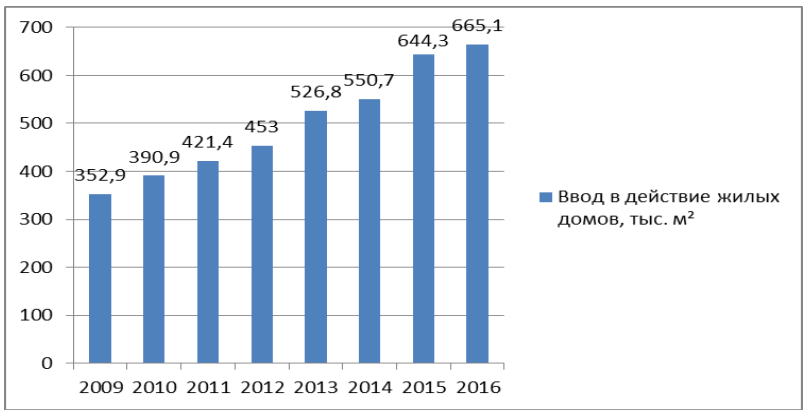


Рисунок 1 – Динамика ввода в действие жилых домов в Брянской области в 2009-2016 гг., тыс. м²

По состоянию на 2016 год в областиэксплуатируется жилищный фонд в размере 35023,5 тыс. кв.метров общей площади, при этом динамика его увеличения является весьма устойчивой (рисунок 2).

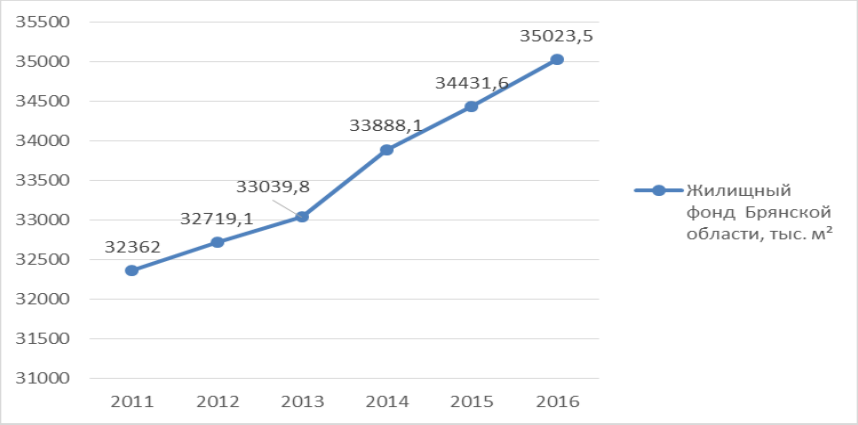


Рисунок 2 – Жилищный фонд Брянской области в 2011-2016 гг., м²

Однако в тоже время в регионе зарегистрировано 20708 семей, состоящих на учете в качестве нуждающихся в жилых помещениях (таблица 1), следовательно, жилищная проблема в Брянской области требует своего решения [5].

Таблица 1 – Число семей, состоящих на учете на получение жилья в Брянской области

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Всего	22357	22720	22386	23026	21782	20708
Из них семьи:						
Инвалидов ВОВ	262	210	167	85	84	44
Участников ВОВ	90	94	52	45	21	4
Ветеранов Афганистана	159	164	143	113	144	95
Военнослужащих уволенных в запас	83	16	14	8	15	11
Многодетные семьи	700	623	660	638	608	623
Молодые семьи	2917	2620	2889	3002	3170	3957
Участников ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС	419	378	644	698	1069	615

Так как ипотечное кредитование является одним из самых надежных способов привлечения внебюджетных инвестиций в жилищную сферу, мы исследовали механизм его реализации в регионе.

Динамика выданных ипотечных кредитов населению области представлена на рисунке 3, из которой следует, что кризисные явления в экономике страны резко снижают уровень ипотечного кредитования, а стабилизация макроэкономических процессов способствует быстрому росту количества и объемов взятых в 2016 году кредитных ресурсов.

Рисунок 3 – Динамика выданных ипотечных кредитов за 2013-2016 гг.
в Брянской области, млрд. руб.

Государственная поддержка населения страны в сфере ипотечного жилищного кредитования заключается в разработке и реализации целевых ипотечных программ. В Брянской области реализуются федеральные и региональные жилищные программы, предусматривающие государственную помощь населению в приобретении жилья, которая заключается в предоставлении субсидий из средств федерального и региональных бюджетов [2].

В таблице 2 перечислены банки – участники федеральных и региональных программ ипотечного жилищного кредитования в Брянской области.

Наиболее выгодные кредитные предложения предоставляют такие банки, как: ЗАО «Банк ВТБ 24», ПАО «Сбербанк России», ОАО «СМП Банк», ОАО «Россельхозбанк» и ОАО «Московский индустриальный банк», отличающиеся низкими процентными ставками, максимальным размером займа и лояльным первоначальным взносом.

Государственная поддержка в приобретении жилья на территории Брянской области осуществляется в соответствии с подпрограммой «Развитие ипотечного кредитования в жилищном строительстве» (2014-2020 годы) государственной программы «Обеспечение реализации государственных полномочий в области строительства, архитектуры и развитие дорожного хозяйства Брянской области» (2014 – 2020 годы), утвержденной постановлением Правительства Брянской области №833-п от 30 декабря 2013 года [4].

Реализацию данного направления осуществляет Департамент строительства и архитектуры Брянской области за счет средств областного бюджета и внебюджетных источников.

Общий объем финансирования подпрограммы за счет всех источников финансирования составил 972 400,0 тыс. рублей (рисунок 4), из которых только 36% или 350 000,0 тыс. рублей приходится на средства регионального бюджета.

Основные показатели реализации подпрограммы «Развитие ипотечного кредитования в жилищном строительстве» (2014-2020 годы) в Брянской области представлены на рисунке 5.

Количество семей, получивших субсидию для оплаты части стоимости приобретаемого (строящегося) жилья, имеет тенденцию к снижению. Так, в 2016 году субсидию получила 31 семья, что на 11,4 % ниже, чем в 2014 году.

Наибольшую долю в общем количестве семей, участвующих в реализации подпрограммы в 2016 году, составляют многодетные семьи – 74%.

Таблица 2 – Банки, предлагающие ипотечные кредиты в Брянске

Ипотечные банки	Количество программ	Сумма ипотечного кредита, руб.	Срок ипотечного кредита, лет	Процентная ставка, %
ОАО «Бинбанк»	7	от 300 000 до 20 000 000	от 3 до 30	от 15 до 50
ЗАО «Банк ВТБ 24»	4	от 600 000 до 60 000 000	от 1 до 30	от 9,7 до 10,9
ОАО «Газпромбанк»	8	от 500 000 до 60 000 000	от 1 до 30	от 9,5 до 11,2
ОАО «МИнБанк»	5	от 100 000 до 18 000 000	от 1 до 30	от 8,5 до 12,0
ОАО «Промсвязьбанк»	7	от 3 000 000 до 20 000 000	от 3 до 25	от 11,5 до 16,0
ЗАО «Райффайзенбанк»	7	от 500 000 до 26 000 000	от 1 до 30	от 9,75 до 17,25
ОАО «Росгосстрах Банк»	1	от 1 000 000 до 20 000 000	от 5 до 20	11,75
ОАО «Россельхозбанк»	5	от 1000 000 до 20 000 000	от 1 до 30	от 9,5 до 10,75
ОАО «Акционерный Банк «Россия»	9	от 300 000 до 15 000 000	от 1 до 25	от 9,5 до 10,25
ПАО «Сбербанк России»	10	от 300 000 до 50 000 000	от 1 до 30	от 7,4 до 10,5
ОАО «СМП Банк»	9	от 300 000 до 50 000 000	от 3 до 5	от 6,0 до 14
ЗАО «Транскапиталбанк»	7	от 3 00 000 до 20 000 000	от 1 до 25	от 7,0 до 17,5
ОАО «Банк Уралсиб»	8	от 300 000 до 50 000 000	от 3 до 30	от 8,9 до 12,5
ОАО «Уральский банк реконструкции и развития»	5	от 300 000 до 30 000 000	от 5 до 25	от 10,0 до 12,0

Рисунок 4 – Объем финансирования подпрограммы «Развитие ипотечного кредитования в жилищном строительстве» (2014-2020 годы) в Брянской области, тыс. рублей.

Рисунок 5 – Основные показатели реализации подпрограммы «Развитие ипотечного кредитования в жилищном строительстве» (2014-2020 годы) в Брянской области

Рисунок 6 – Общий объем средств, предусмотренных на реализацию программы «Обеспечение жильем молодых семей» на 2013 – 2017 годы, тыс. рублей

Анализ показывает, что основной проблемой реализации подпрограммы «Развитие ипотечного кредитования в жилищном строительстве» (2014-2020 годы) на территории Брянской области является недостаточный объем финансирования как из областного бюджета, так и за счет внебюджетных источников. В связи этим, эффективная реализация данной подпрограммы в ближайшей перспективе находится под угрозой.

В настоящее время на территории Брянской области заканчивает свое действие муниципальная программа города Брянска «Обеспечение жильем молодых семей», рассчитанная на 2013 – 2017 годы [1].

Ответственным исполнителем данной муниципальной программы является отдел по учету и распределению жилых помещений Брянской городской администрации.

Общий объем средств, предусмотренных на реализацию программыиз бюджета города, составляет 372851,144 тыс. рублей, что представлено на рисунке 6.

За 2013-2016 годы в результате действия программы обеспечены жильем 134 молодых семьи, 70 из которых улучшили свои жилищные условия в 2016 году (рисунок 7).

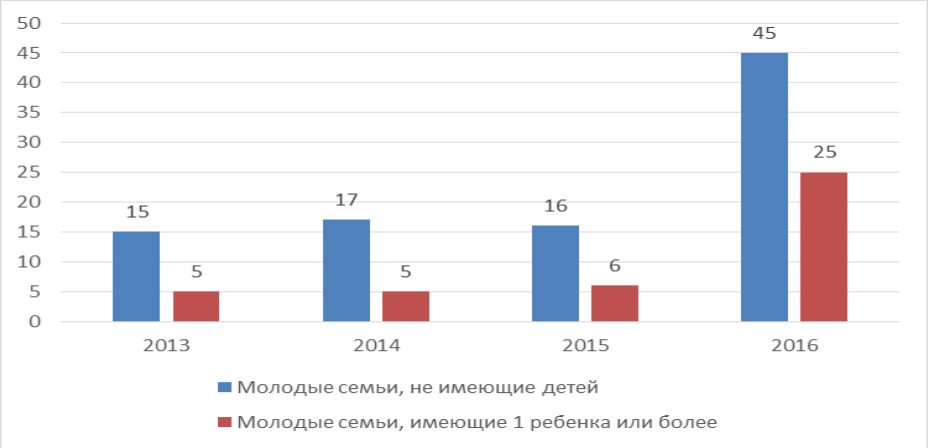


Рисунок 7 – Количество молодых семей, получивших свидетельства о праве на получение социальной выплаты на приобретение (строительство) жилья по программе города Брянска «Обеспечение жильем молодых семей» за 2013 – 2016 годы.

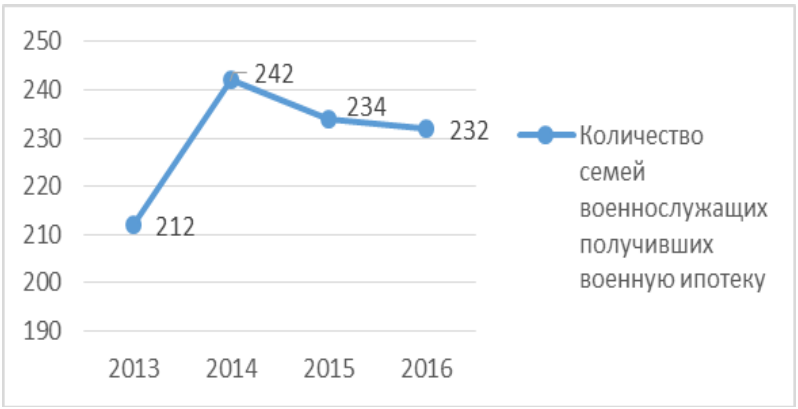


Рисунок 8 – Динамика реализации программы «Военная ипотека» в Брянской области за 2013-2016 гг.

Несмотря на сложную экономическую ситуацию в стране, в Брянской области продолжает эффективно функционировать программа «Военная ипотека», которая начала свое действие в 2005 году и регулируется Федеральным законом № 117 «О накопительно-ипотечной системе жилищного обеспечения военнослужащих».

Разработкой основных условий и принципов реализации данной программы занималось АИЖК – Агентство по ипотечному жилищному кредитованию. Программа является накопительной, а средства выделяются участникам программы на безвозвратной основе. Военнослужащий заключает контракт и становится участником накопительно-ипотечной системы (НИС). Отработав три года, он уже может воспользоваться средствами, которые накапливаются на его персональном счете. Государственные субсидии поступают на счет в течение всего срока службы [6].

Представленная на рисунке 8 динамика реализации важнейшей государственной программы обеспечения жильем военнослужащих с помощью НИС в Брянской области, имеет неустойчивый характер, пик ее действия приходится на 2014 год, что связано со стабильностью финансирования программы в этот период. Всего же за время существования программы брянские военнослужащие приобрели 1 240 жилых помещений.

Наиболее выгодные кредитные предложения по данной программе предлагают ПАО «Сбербанк России», ОАО «Газпромбанк» и ОАО «Акционерный Банк «Россия».

В целом успешная реализация федеральных и региональных программ ипотечного жилищного кредитования в Брянской области способствует повышению уровня экономических и социальных показателей региона. Именно ипотека позволяет согласовать интересы населения – в улучшении жилищных условий, коммерческих банков – в эффективной и прибыльной работе, строительного комплекса – в ритмичной загрузке производственных мощностей, и, конечно же, государства, заинтересованного в общем экономическом росте.

Для предприятий инвестиционно-строительного комплекса Брянского региона чрезвычайно важно поддержание стабильного платежеспособного спроса на новое жилье. Предлагая его жителям города и области, заказчики-застройщики предоставляют потребителям возможность самостоятельно выбирать не только местоположение приобретаемого жилья, но и конструктивные, планировочные, технологические и архитектурные решения возводимых жилых объектов.

Так как основной проблемой решения жилищной проблемы является выбор и наличие различных источников финансирования, то для повышения эффективности реализации федеральных и региональных программ ипотечного жилищного кредитования в Брянской области необходимо создать и внедрить в практику универсальный механизм притока долгосрочных внебюджетных финансовых ресурсов в данную сферу.

Список литературы

1. Федеральная целевая программа «Жилище» на 2015-2020 годы от 17 декабря 2010 г. N 1050 (в ред. Постановлений Правительства РФ от 20.05.2017 N 609).

2. «Жилищный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 29.07.2017) (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.08.2017).

3. Кузовлева И.А., Бердник А.П. Развитие ипотечного жилищного кредитования в Брянской области [Текст] /И.А. Кузовлева, А.П. Бердник //Российские регионы в фокусе перемен: материалы XI междунар. конф. 17-19 ноября 2016г. – Екатеринбург, 2016. С. 298-305.

4. Филиппова Т.Я., Потапенко О.С., Алешина И.А. Залоговое обеспечение обязательств строительного предприятия на основе управления стоимостью объектов недвижимости [Текст] / Т.Я. Филиппова, О.С. Потапенко, И.А. Алешина // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2016. № 10 (92). С. 24.

5. Территориальный орган Федеральной службы Государственной статистики по Брянской области URL:http://bryansk.gks.ru (дата обращения: 08.10.2017).

6. ОАО «Агентство по ипотечному жилищному кредитованию» URL: http://www.ahml.ru (дата обращения: 08.10.2017).

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ УРОВНЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Кузовлева И.А., Бузуева Ю.С. (*БГИТУ, г. Брянск, Россия*)

Рыночные условия хозяйствования обусловливают необходимость регулярного проведения оценки конкурентоспособности строительных предприятий *и анализа определяющих ее показателей.* Методы оценки конкурентоспособности *разнообразны и зависят от цели исследования, возможности получения необходимой исходной информации и субъектов исследования.*

Market economic conditions necessitate regular assessment of competitiveness of construction companies and the analysis of its determining indicators. Methods of estimation of competitiveness varied and depend on the objectives of the study, the possibility of obtaining the necessary background information and the research subjects.

Успешность строительного предприятия на региональном инвестиционном рынке зависит от возможности данного предприятия предложить потребителям конечную строительную продукцию, максимальную их интересам и потребностям как с точки зрения конструктивных, планировочных и архитектурных решений, так и обеспечения минимума эксплуатационных затрат. Только в таком случае можно говорить о высоких конкурентных позициях подрядной организации, которые позволяют ей удерживать завоеванные позиции на рынке строительной продукции [3].

Под конкурентоспособностью предприятия принято понимать его способность быть востребованным и успешным на рынке, соперничать с конкурирующими фирмами и получать больше экономических выгод по сравнению с компаниями-поставщиками схожей продукции [2].

В современных условиях рыночной экономики, характеризующейся полной свободой потребительского выбора, предприятия вынуждены вести постоянную борьбу друг с другом за лучшие условия. Одним из значительных факторов, влияющих на повышение эффективности фирмы, считается уровень конкурентоспособности. Имеется немало критериев, по которым можно оценить соревновательную способность фирмы. Рассмотрим основные методы оценки конкурентоспособности, применение которых, на наш взгляд, способно вывести российский бизнес на качественно более высокий уровень.

Основные методы оценки конкурентоспособности предприятий отражены нами в таблице 1.

Опыт использования вышеперечисленных методов на практике позволил нам выявить, что наиболее приемлемым для определения уровня конкурентоспособности строительного предприятия является метод, основанный на теории расчета эффективной конкуренции, который для большей наглядности результатов целесообразно дополнить построением смногоугольника конкурентоспособности [1, 4].

Таблица 1 – Преимущества и недостатки существующих методов оценки уровня конкурентоспособности предприятия.

Методики	Преимущества	Недостатки
SWOT- анализ	Универсальность (применяется в разнообразных сферах экономики). Гибкость (свободный выбор анализируемых элементов в зависимости от поставленных целей). Может использоваться как для оперативной оценки, так и для стратегического планирования на длительный период. Не требует специальных знаний и наличия узкопрофильного образования.	Показывает только общие факторы. Анализ даёт в большей степени статичную картину, чем видение развития в динамике. Результаты, представлены в виде качественного описания. Является довольно субъективным и зависит от позиции и знаний того, кто его проводит.
Метод оценки на базе 4Р	Дает возможность уточнить, какой из сегментов рынка можно выбрать в качестве целевого. Позволяет определить приоритеты при разработке плана по повышению конкурентоспособности организации. Позволяет определить, что необходимо улучшить в параметрах товара, чтобы лучше конкурентов приспособить его к требованиям потребителей данного сегмента рынка.	Субъективный метод, так как факторы конкурентоспособности оцениваются экспертами.
Оценка конкурентоспособности Ж.Ж. Ламбена	Наглядность и простота в использовании.	Сложность в сборе информации по величине и уровню себестоимости продукции конкурента. Необходимость использования дополнительных методов анализа.
Матричная оценка	При наличии достоверной информации об объемах реализации метод позволяет обеспечить высокую репрезентативность оценки.	Исключает проведение анализа причин происходящего и осложняет выработку управленческих решений.
Оценка сильных и слабых сторон потенциала	Количество факторов конкурентоспособности предприятия, которые подлежат применению при использовании данной методики, неограниченно. Позволяет оценить конкурентоспособность товара, предприятия, отрасли, экономики страны.	
Метод, основанный на теории эффективной конкуренции	Позволяет учесть разносторонние аспекты деятельности предприятия.	Показатель конкурентоспособности предприятия определяется путем суммирования способностей фирмы к достижению конкурентных преимуществ. Но сумма отдельных сложной системы, не дает того же результата, что и вся система в целом.
Многоугольник	Имеет большую наглядность и простоту.	Отсутствует прогнозная информация о том, в какой мере та или иная фирма -конкурент в состоянии улучшить свою деятельность.

Данный метод предполагает комплексный анализ деятельности строительной организации по таким группам показателей как:

- показатель эффективности деятельности предприятия;
- показатель финансового положения предприятия;
- показатель эффективности организации сбыта товара;
- показатель конкурентоспособности продукции.

Алгоритм расчета оценочных показателей показан на рисунке 1.

Рисунок 1 – Показатели конкурентоспособности в соответствии с методом, основанным на теории эффективной конкуренции

С использованием данной методики нами был оценен уровень конкурентоспособности строительного предприятия ООО «ИнвестСтрой», которое функционирует на региональном рынке подрядных работ с 1992 года. С 2011 года оно является членом СРО «Межрегиональное объединение сельских строителей».

Организация осуществляет свою деятельность в Брянской области и регионах ЦФО. Основные виды деятельности: выполнение строительно-монтажных работ, а также производство и реализация собственной продукции, прежде всего оконных и дверных блоков, погонажных изделий, цементно-песчаного раствора.

Таблица 2- Критерии и показатели уровня конкурентоспособности предприятия за 2014 – 2016 гг.

Наименование		Правило расчета показателя	Получившее значение		
			2014 г.	2015 г.	2016г.
Показатель эффективности производственной деятельности предприятия (ЭО)					
1.1.Относительный показатель затрат на единицу продукции (В)		В= Валовые затраты:Объем выпуска продукции	0,66	0,72	0,67
1.2. Относительный показатель фондоотдачи (Ф)		Ф= Объем выпуска продукции :Среднегодовая стоимость основных производственных фондов	6,99	9,28	8,81
1.3. Относительный показатель рентабельности продукции (РТ) %		РТ = Прибыль от реализации *100% :Полная себестоимость продукции	13	3	10
1.4. Относительный показатель производительности труда(ПТ)		ПТ = Объем выпуска продукции :среднесписочная численность рабочих	13,6	15,2	18,2
Финансовое положение предприятия (ФО)					
2.1. Коэффициент автономии(КА)		КА = Собственный капитал :Активы	0,001	0,001	0,0007
2.2 Коэффициент платежеспособности (КП)		КП= собственный капитал:общие обязательства	0,04	0,05	0,07
2.3. Коэффициент абсолютной ликвидности (КЛ)		КЛ = Денежные средства и быстрореализуемые ценные бумаги :краткосрочные обязательства	0,3	0,22	0,06
2.4. Коэффициент оборачиваемости оборотных средств (КО)		КО = Выручка от реализации : среднегодовой остаток оборотных средств	2,5	3,4	4,7
Эффективность организации сбыта и продвижения товара (ЭС)					
3.1. Рентабельность продаж(РП)		РП = (прибыль от реализации : Объем продаж)*100	3	0,2	4
3.2. Коэффициент затоваренности готовой продукцией(КЗ)		КЗ = Объем нереализованной продукции:Объем продаж	0,04	0,06	0,07
3.3. Коэффициент загрузки производственных мощностей (КМ)		КМ = Объем выпуска Продукции :Производственная мощность	4,7	5,2	6,9
3.4. Коэффициент эффективности рекламы и средств стимулирование сбыта (КР)		КР= Затраты на рекламу и стимулирование сбыта : прирост прибыли от реализации	1,04	1,22	1,33
Конкурентоспособность продукции (КТ)					
Качество продукции	Существующая продукция	Экспертный метод	4	4	4
	Новая продукция		0	0	0
Стоимость продукции	Существующая продукция	Повышение стоимости /понижение стоимости	1	1	1
	Новая продукция		0	0	0

Для определения уровня конкурентоспособности предприятия ООО «ИнвестСтрой» были рассчитаны основные технико-экономические показатели его деятельности в динамике за 3 прошедших года, воспользовавшись данными бухгалтерской отчетности, а также отчетности отделов и служб предприятия. В соответствии с методом, основанном на теории эффективной конкуренции, были определены показатели эффективности управления производственным процессом, экономичности производственных затрат, рациональности эксплу атации основных производственных фондов и других аспектов деятельности предприятия, что отражено в таблице 2.

Для расчета интегрального показателя конкурентоспособности строительного предприятия использовались весовые коэффициенты, которые учитывают степень важности различных показателей, которые были определены экспертным путем.

Результаты расчета уровня конкурентоспособности предприятия ООО «ИнвестСтрой» представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты расчета уровня конкурентоспособности предприятия ООО «ИнвестСтрой» за
2014-2016 гг.

Наименование показателя	2014г.	2015г.	2016г.
Показатель эффективности производственной деятельности предприятия	8,06	4,72	7,72
Показатель финансового положения предприятия	0,49	0,6	0,74
Показатель эффективности организации сбыта и продвижения товара	3,33	1,6	1,9
Показатель конкурентоспособности продукции	2,95	2,95	2,95
Коэффициент конкурентоспособности предприятия	3,09	2,22	3,2

Из результатов проведенных расчетов следует, что в 2015 году коэффициент конкурентоспособности предприятия значительно снизился, однако в 2016 году он увеличился и достиг своего максимального значения, равного 3,2 (рисунок 2).

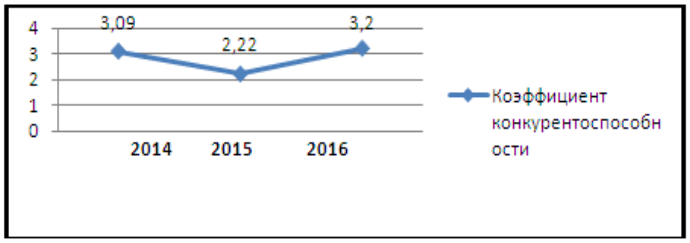


Рисунок 2 – Коэффициент коэффициент конкурентоспособности результатов предприятия

Вывод. В целом, оценивая конкурентную позицию строительного предприятия ООО «ИнвестСтрой» на региональном рынке подрядных работ, можно сделать вывод, что оно является достаточно конкурентоспособным в настоящий момент времени.

Список литературы

1. Силкина Т.Я., Коньшакова С.А. Инновационные конкурентные преимущества – залог надлежащего исполнения государственных (муниципальных) контрактов отношения в российской федерации. 2011. № 5. с. 6-19.

2. Лазаренко А. А. Методы оценки конкурентоспособности / А. А. Лазаренко // Молодой ученый. — 2014. — №1. — С. 374-377.

3. Селютина Л.Г. Конкурентные процессы в современном строительстве // Вестник ИНЖЭКОНа.. Серия: Экономика. 2013. № 1 (60). С. 101-106.

4. Пайгусов А.А. Инновационный подход к развитию строительной сферы // Приволжский научный вестник.. 2015. № 7. С. 98-100.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАПИТАЛЬНЫМ РЕМОНТОМ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Кузовлева И.А., Потапенко О.С., Макеева Е.А. *(БГИТУ, г. Брянск, Россия)*

В статье на основе проведенного анализа сделаны выводы о низких темпах капитального ремонта многоквартирного жилого фонда, которые не соответствует темпам износа жилья и о необходимости совершенствования организации воспроизводственных процессов в сфере капитального ремонта многоквартирного жилого фонда.

В современных условиях управление реализацией программы капитального ремонта многоквартирных жилых домов основывается на принципах повышения эффективности использования финансовых средств. Ключевую роль в данном процессе играют органы местного самоуправления и региональные операторы – Фонды капитального ремонта. Их задача состоит в оказании содействия собственникам, которые участвуют в программах софинансирования капитального ремонта своих многоквартирных домов. В Брянской области в программу ремонта вошли все многоквартирные дома на территории региона, исключая дома, признанные ветхими и аварийными [1].

В Брянской области жилищный фонд составляет более 35000 тыс. кв. метров. В собственности граждан находится более 90% от всего жилья в регионе. Износ жилья, построенного преимущественно в период массового строительства (в 1971-1991 гг.) составляет от 31 до 65%. В настоящее время вновь построенное жилье составляет около 2% [3].

Как видно из таблицы 1, доля капитально отремонтированного жилья в общей площади жилья очень низкая и составляет менее 1%, что не соответствует темпам износа жилья. При этом средние затраты на проведение ремонта составляют от 10,4 тыс. руб. до 64,7 тыс. руб./кв.м, что сравнимо со стоимостью строительства 1 кв. м нового жилья и составляет сумму минимальных ежемесячных взносов населения за многие десятилетия в зависимости от типов жилья. Таким образом, можно сделать вывод, что организация воспроизводственных процессов в сфере капитального ремонта многоквартирного жилого фонда пока требуют совершенствования.

Таблица 1 – Показатели капитального ремонта жилого фонда Брянской области

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Общая площадь жилого фонда, тыс. кв.м	32363	32719	33040	33888	34432	35024
Общая площадь нового строительства жилья, тыс. кв.м	420,9	453,0	526,8	550,7	644,3	665,1
Площадь капитально отремонтированных жилых домов, тыс. кв. м	2,822	36,569	20,031	-	12,343	64,462
Доля капитально отремонтированного жилья в общей площади жилого фонда, %	0,0087	0,11	0,06	0	0,04	0,18
Общие затраты на проведение капитального ремонта, тыс. руб.	182600	444800	208200	27600	175200	1117000
Средние затраты на проведение капитального ремонта 1 кв.м жилья, руб./кв.м	64700	12160	10400	-	14190	17328
Площадь жилья на 1 жителя, кв.м	25,6	26,1	26,6	27,5	28,1	28,7

Для координации деятельности по проведению капитального ремонта в соответствии с региональной программой был создан Региональный фонд капитального ремонта многоквартирных домов Брянской области – некоммерческая организация, финансируемая только за счет бюджета Брянской области, то есть, собственники помещений в многоквартирных домах не несут расходы на содержание регионального оператора.

Деятельность Регионального фонда капитального ремонта многоквартирных домов Брянской области включает в себя выполнение функций по накоплению взносов собственников жилья на капитальный ремонт; выполнение функций технического заказчика работ по капитальному ремонту; оплату расходов на капитальный ремонт в размере средств фондов капитального ремонта с привлечением при необходимости средств из других источников; открытие на свое имя специальных счетов и совершение операций по этим счетам и др.

Основные этапы создания региональной системы управления капитального ремонта в Брянской области включают следующие этапы:

- принятие 11.06.13г. Закона Брянской области «Об организации проведе-

ния капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Брянской области» N 40-З;

- регистрация в органах юстиции 02.09.13г. Регионального фонда капитального ремонта многоквартирных домов Брянской области;

- установление минимального размера взноса на капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах;

- 24.12.13г. Постановлением Правительства Брянской области № 743-п на территории Брянской области на 2014 год и на плановый период 2015 — 2016 годов;

- 30.12.13г. Постановлением Правительства Брянской области №802-П утверждена региональная программа капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах Брянской области на 2014-2043 годы (далее – региональная программа).

В региональную программу было включено 6008 многоквартирных домов (далее – МКД) на территории 139 муниципальных образований общей площадью 15,28 млн. квадратных метров.

Актуализация региональной программы проводится постоянно. Корректируются ошибочно поданные муниципальными образованиями данные: исключены аварийные дома, внесены дома, по которым ранее данные не были представлены. В настоящее время в программу включено 5969 МКД.

Региональная программа разделена на шесть пятилетних периодов. В первый пятилетний период включено 2902 МКД. С учетом накопленного за предыдущие годы износа и плохого технического состояния жилищного фонда пришлось отказаться от комплексного ремонта, за счет чего будет выполнен больший объем первоочередных работ – в основном по ремонту крыш и инженерных сетей, что является серьезным недостатком.

Жилищным кодексом определен перечень услуг и работ по капитальному ремонту общего имущества, оказание и выполнение которых финансируются за счет средств фонда капитального ремонта: ремонт внутридомовых инженерных систем; ремонт или замену лифтового оборудования; ремонт крыши; ремонт подвальных помещений; ремонт фасада; ремонт фундамента многоквартирного дома. Нормативным правовым актом субъекта РФ перечень услуг и работ может быть дополнен другими видами услуг и работ.

В случае принятия собственниками жилых помещений решения об установлении взноса на капитальный ремонт в размере, превышающем его минимальный размер, часть фонда, сформированная за счет данного превышения, может использоваться на финансирование любых иных услуг и работ по капитальному ремонту [3].

В настоящее время утверждается проект Методических рекомендаций по организации контроля за качеством выполнения работ и (или) услуг по капитальному ремонту общего имущества в многоквартирных домах. При проведении строительного контроля рекомендуется руководствоваться Положением о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 21

июня 2010 года №468 «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства» (далее постановление Правительства Российской Федерации № 468).

Контроль за устранением нарушений согласно замечаниям собственников помещений в МКД к качеству проведенных работ осуществляется с привлечением тех организаций, в адрес которых поступили соответствующие обращения (например, жилищной инспекции).

В течение гарантийного срока, установленного договорами на выполнение капитального ремонта, подрядная организация несет гарантийные обязательства по устранению недостатков.

Контроль технического состояния капитально отремонтированных МКД в гарантийный период осуществляет организация, осуществляющая управление МКД с привлечением при необходимости заказчика [2].

Функционирование Регионального фонда капитального ремонта МКД Брянской области позволяет ему развиваться без нарушений принципов организации взаимодействия различных подразделений, служб и производственных участков.

В организационной структуре данной некоммерческой организации Брянской области выделены: отдел капитального ремонта (11 чел.); руководство и аппарат при руководстве (8 чел.); бухгалтерия (3 чел.); отдел учета и контроля фондов капитального ремонта (5 чел.); отдел правового обеспечения (3 чел.).

К важнейшим функциям отдела капитального ремонта относятся: организация разработки проектно-сметной документации, работа с подрядчиками и собственниками.

Отдел учета и контроля фондов капитального ремонта осуществляет: учет помещений, находящихся в муниципальной собственности и в собственности юридических лиц; выставление счетов на оплату взносов на капитальный ремонт и их направление; ведение учета средств, поступивших на счет, счета регионального оператора в виде взносов на капитальный ремонт; передача данных платежным агентам, осуществляющим деятельность по приему платежей физических лиц; ведение консультационной работы с гражданами и юридическими лицами др.

Износ основных фондов жилищно-коммунального хозяйства по Брянской области, по оценкам правительства, составил 51,36%. Требует капитального ремонта состояние многих многоквартирных домов. Даже сравнительно новые жилые дома постепенно устаревают и требуют капитального ремонта: например, капремонт загрузочных устройств мусоропроводов следует проводить каждые 10 лет, а сетей питания лифтовых установок – каждые 15 лет.

Собственники помещений в многоквартирном доме вправе выбрать один из следующих способов формирования фонда капитального ремонта:

1) перечисление взносов на капитальный ремонт на специальный счет в целях формирования фонда капитального ремонта в виде денежных средств, находящихся на специальном счете;

2) перечисление взносов на капитальный ремонт на счет регионального оператора в целях формирования фонда капитального ремонта в виде обязательственных прав собственников помещений в многоквартирном доме в отношении регионального оператора.

Право выбора способа формирования фонда капитального ремонта принадлежит собственникам помещений в многоквартирном доме. При любом способе управления домом собственники помещений могут выбрать способ формирования фонда капитального ремонта, как на специальном счете, так и у регионального оператора.

По Брянской области на июль 2017 года объем начислений в фонд капитального ремонта составил 529,1 млн. руб., а объем сборов – 497,1 млн. руб., что составляет в среднем 15,1 руб. и 14,2 руб. соответственно в расчете на 1 кв.м жилого фонда Большинство собственников жилья по Брянской области выбрали способ формирования фондов капитального ремонта на счете регионального оператора – 5557 многоквартирных домов, что составляет 91,2%, 409 домов выбрали способ формирования фондов капитального ремонта на специальном счете, что составило 6,7 %. 128 многоквартирных домов еще не выбрали способ формирования фондов капитального ремонта (рисунок 1).

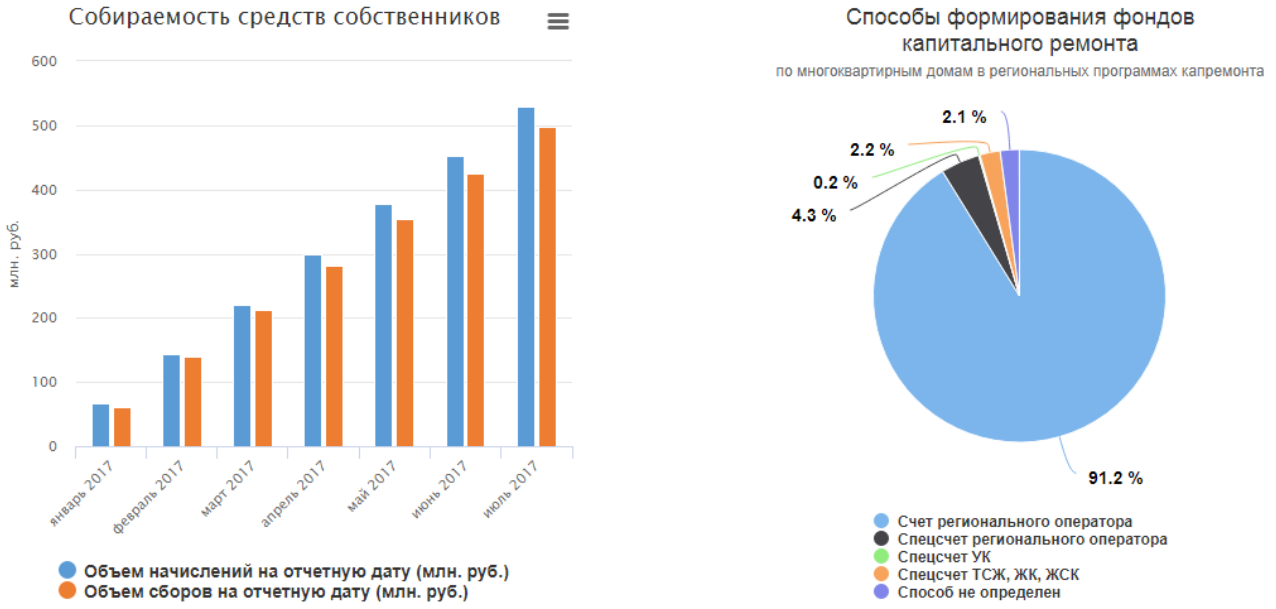


Рисунок 1 – Динамика собираемости средств собственниками

Темп включения в краткосрочный план работ по Брянской области составляет 22.37%, что является недостаточным. В Брянской области общее количество многоквартирных домов составляет 31005 единиц, из них всего 6094 (19,7%) занесено в региональную программу капитального ремонта (рисунок 2).

Краткосрочная региональная программа Брянской области рассчитана на ближайшие 3 года (2017-2019 гг.). За это время планируется провести капитальный ремонт в 755 домах (2017 г. – 252, 2018 г. – 253, 2019 г. – 250).

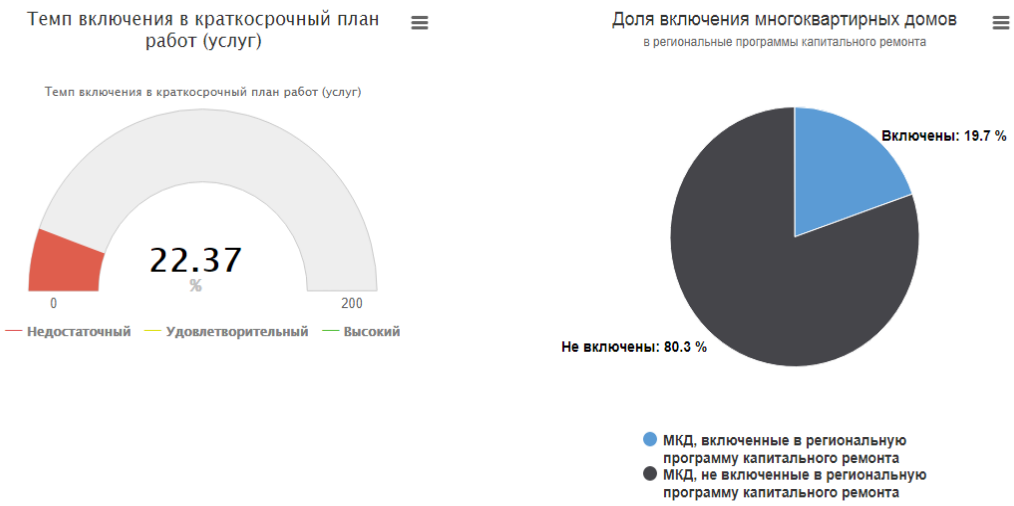


Рисунок 2 – Динамика включения МКД в состав региональных программ капитального ремонта

В целом долгосрочная программа рассчитана на 2014-2043 год. Количество многоквартирных домов, в которых планируется провести капитальный ремонт, – 6094, а общая площадь многоквартирных домов, в которых планируется провести капитальный ремонт, составляет 16,451 млн. кв. м. [2].

В связи с вышесказанным требует совершенствования организация воспроизводственных процессов в сфере капитального ремонта многоквартирного жилого фонда.

Заключение

Таким образом, решение проблемы финансирования и организации капитального ремонта многоквартирного жилого фонда связано в перспективе с совершенствованием концептуальных организационно-экономических и практических подходов.

Список литературы

1. Кузовлева И.А., Потапенко О.С., Бузуева Ю.С., Цыкун А.А. Направления повышения эффективности механизма финансирования воспроизводства многоквартирного жилого дома в процессе капитального ремонта / «Строительство-2016»: материалы II междунар. инновац. форума. – Брянск, 2016. – С. 217-221.

2. Официальный сайт регионального фонда капитального ремонта Брянской области – [Электронный ресурс]. – URL: http://fkr32.ru/ (Дата обращения: 20.07.17г).

3. Официальный сайт реформы ЖКХ – [Электронный ресурс]. – URL: https://www.reformagkh.ru/ (Дата обращения: 20.07.17г).

4. Официальный портал Территориального органа федеральной службы государственной статистики – [Электронный ресурс]. -URL: http://bryansk.gks.ru (Дата обращения: 28.10.17г).

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА БРЯНСКОГО РЕГИОНА

Кузовлева И.А., Филиппова Т.Я., Благодер Т.П.
(*БГИТУ, г. Брянск, Россия*)

В статье раскрыты основные направления инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса Брянского региона на основе инновационной политики региона, предложены блоки, принципы, мероприятия по реализации инновационной политики в инвестиционно-строительном комплексе.

В последние 10-15 лет в развитых странах мира формируется принципиально новый образ науки, обусловленный радикально меняющейся ролью научных изысканий и разработок в экономическом и социальном развитии отдельных трудовых коллективов, регионов, стран. Результаты научного, научно-технического, инновационного труда, особенно в виде системной техники нового типа и базовых новых технологий, стали решающими структурообразующими факторами поэтапного перехода на инновационный тип экономического развития хозяйственных систем различного уровня, обеспечения их высокой эффективности и экономической устойчивости в рыночной среде. Тенденции развития научно-технической и инновационной деятельности, внедрения их результатов в практику, в производство, кроме обновления производственного аппарата и продукции, во многом предопределяют структурные изменения существующих хозяйственных форм.

В связи с этим считаем, что инновационная политика Брянской области, которая еще до сих пор в окончательном виде не разработана, должна основываться на развитии фундаментальных и прикладных исследований; развитии интеграционных процессов между научными школами вузов, ведомственными НИИ и научными центрами, бизнес-структурами; активном содействии практической реализации научных достижений, направленных, прежде всего, на решение задач социально-экономического развития Брянской области.

С социально-экономической точки зрения региональная инновационная политика есть не что иное, как наиболее полное исполнение федеральными и региональными органами власти основных своих функций по отношению к научной и научно-техническим сферам и соответствующим видам деятельности с учетом специфики творческого труда и его мотивации. Данная политика должна быть направлена на наиболее полное и эффективное использование возможных и существующих ресурсов этого труда для достижения совокупности социальных, экономических, экологических и политических целей развития конкретного региона и общества в целом, как в тактическом, так и стратегическом планах [4].

Следовательно, социально-экономическая сущность региональной инновационной политики в инвестиционно-строительном комплексе (ИСК) заключается в ее направленности на получение максимума результатов особого твор-

ческого труда в обществе и наиболее эффективное их использование для решения, прежде всего, совокупности стратегических и тактических социально-экономических и инновационных задач в том или ином регионе.

Для современных условий, сложившихся в Брянской области, эти задачи можно сгруппировать в три блока.

Первый блок должен включать в себя совокупность целей и задач, связанных с сохранением и развитием научно-технологического и инновационного потенциала инвестиционно-строительного комплекса региона, с сохранением и умножением традиций местных научных, исследовательских и инженерно-конструкторских школ.

Второй блок, по нашему мнению, должен объединять цели и задачи, гарантирующие максимальное и наиболее эффективное использование существующего научно- технологического и инновационного потенциала для формирования системных преобразующих инноваций-факторов, включающие как новые технические, так и новые технологические комплексы, способствующие формированию единого технологического пространства в России и создающих научно-производственную базу для воспроизводства конкурентоспособной на внутреннем и мировом рынках продукции, способствующих сохранению безопасной экологической ситуации в регионе и стране в целом, а также реанимации природной среды.

В третий блок мы объединяем задачи по созданию целостной совокупности условий, позволяющих решать проблемы и достигать цели первых двух блоков па непрерывной воспроизводственной основе. В их составе решение проблем обеспечения инновационной и инвестиционной активности хозяйственных систем всех уровней, и, прежде всего, на предприятиях, в объединениях, корпорациях, а также создание всех предпосылок для наиболее полного и эффективного использования научно-технологического и инновационного потенциала Брянской области.

В обобщенном виде все перечисленные выше цели и задачи инновационной политики Брянской области можно представить в виде интегрированной цели – создание социально-экономических, научно-технических и организационно-хозяйственных предпосылок для прогрессирующего развития производительных сил в регионе путем поэтапного перевода модели экономического развития Брянской области на инновационный тип. Он характеризуется производством преимущественно новой и постоянно обновляемой продукции, использованием инноваций в виде новой техники, технологий, материалов, новой организацией и мотивацией труда.

Исходя из этого, мероприятия по инновационному развитию строительного комплекса Брянской области должны, как минимум, учитывать:

технологические потребности реструктуризированных отраслей жизнедеятельности области;

реально имеющийся научный, научно-технический и кадровый потенциал с учетом его конкурентных возможностей и преимуществ, ограниченности бюджетных и внебюджетных ресурсов;

ориентацию на долгосрочные комплексные целевые программы;

концентрацию средств на полную технологическую цепочку (в соответствии с приоритетами) от идей до конечной строительной продукции [2, 3];

государственную поддержку на федеральном и региональном уровне (финансирование программ, госзаказ, развитие инфраструктуры, законодательные акты, налоговые и таможенные льготы).

С нашей точки зрения, основными направлениями реализации инновационной политики в ИСК Брянской области должны стать:

нормативно-правовое обеспечение научно-технической и инновационной сферы (закон об инновационной деятельности, положение о государственных гарантиях и о понижении кредитной ставки, методические рекомендации по учету и оценке стоимости объектов интеллектуальной собственности в научно-технической сфере и т.п.);

формирование экономических и финансовых механизмов развития научно-технического и инновационного потенциала;

развитие рыночноориентированной инфраструктуры научно-технической и инновационной деятельности (формирование сетевой инфраструктуры, в первую очередь с участием технопарков, инновационно-технологических центров, научных парков вузов, финансовых институтов, в т.ч. регионального венчурного);

развитие системы подготовки и переподготовки специалистов в области технологического и инновационного менеджмента;

информационное обеспечение научно-технической и инновационной деятельности;

межрегиональное сотрудничество, чему способствует близость Брянской области к Москве (комплексное решение проблем по важнейшим направлениям жизнедеятельности с участием ученых); международное сотрудничество.

Исходя из этого, концепция инновационной политики в инвестиционно-строительном комплексе Брянской области должна предусматривать при ее выработке и реализации соблюдение ряда основных принципов:

1) ориентация на приоритетные направления инновационной деятельности и создание эффективных механизмов формирования и реализации комплексных инновационных программ Брянской области, выполняемых в интересах развития ее социальной сферы, экономики, сохранения и воспроизводства природной среды;

2) интеграция и сбалансированность инновационной, научной, научно-технической и инвестиционной деятельности с целью обеспечения их комплексного взаимодействия с потребителями и наиболее эффективного использования;

3) комплексность и гарантированная экономическая, социальная и экологическая безопасность разрабатываемых и осуществляемых инновационных мероприятий;

4) концентрация выделяемых на инновационную деятельность ресурсов на приоритетных направлениях социально-экономического развития Брянской области и интенсификации развития инновационного потенциала;

5) обеспечение государственного регулирования инновационной деятель-

ности в сочетании с эффективным функционированием механизма конкуренции в инновационной сфере;

6) стимулирование инновационной деятельности через систему прямых и косвенных методов поддержки;

7) согласованность федеральных предпринимательских и региональных интересов при решении социально-экономических, инновационных, экологических и других задач;

8) консолидация усилий органов государственной власти Брянской области, органов местного самоуправления и общественных организаций, предприятий всех форм собственности для активизации инновационной деятельности;

9) системный подход – один из важнейших принципов, который предполагает системность самой научно-технической политики, системность механизма ее выработки и реализации, интеграцию науки, производства и рынка, согласованность и взаимосвязанность действий всех ветвей власти, а также их уровней (федерального, регионального, муниципального, корпоративного).

Вместе с тем мы думаем, что предложенные в данном исследовании принципы являются наиболее значительными для выработки и реализации действенной, методологически наиболее полно обоснованной региональной инновационной политики в ИСК.

В соответствии с рассмотренными выше принципами разработки и реализации инновационной политики Брянской области, в составе механизма можно выделить ряд блоков, в том числе: нормативно-правовой, организационно-управленческий, экономический, финансовый.

Анализ современного состояния ИСК Брянской области за последние три года позволил нам определить и предложить приоритетные направления научной и инновационной деятельности в Брянской области:

1. Новые материалы, технологии, приборы, строительные машины и оборудование:

1.1. Энерго- и ресурсосберегающие технологии, приборы и оборудование.

1.2. Новые перспективные строительные материалы, машины и оборудование, ориентированные на производство в регионе.

1.3. Мелкосерийное и малотоннажное строительное производство наукоемкой конкурентоспособной и импортозамещающей продукции.

2. Инновации в региональном управлении и профессиональном образовании:

2.1. Оптимизация процессов управления и выработка региональной инновационной политики в ИСК.

2.2. Создание инфраструктуры инновационной деятельности и новые экономические структуры.

2.3. Инновационные технологии в системе высшего образования, в т.ч. дистанционные.

2.4. Интеграция образования и науки в целях эффективного использования потенциала научно-образовательного комплекса для инновационного развития ИСК области [1].

В заключение необходимо отметить, что в современных условиях исклю-

чительно высока актуальность задачи формирования целостной и широкомасштабной инновационной политики развития инвестиционно-строительного комплекса Брянского региона, которая бы координировала, ориентировала инновационные мероприятия в строительной отрасли, способствовала, вместе с достижением среднесрочных и краткосрочных целей, долгосрочной цели – совершенствованию перехода к инновационному типу развития строительной отрасли региона. В связи с этим необходимо продолжать формировать современные институты инновационной деятельности, которые будут способны стать каналами постоянного обновления инвестиционно-строительного комплекса Брянского региона на инновационной основе.

Список литературы

1. Кузовлева И.А., Гумба Х.М. Проектирование эффективной системы управления элементами имущественного комплекса предприятий // Экономика и предпринимательство. – №8. – 2014. – С.459-466.

2. Кузовлева И.А., Благодер Т.П., Филиппова Т.Я. Проблемы и перспективы развития массового строительства жилья экономического класса в Брянском регионе // Российские регионы в фокусе перемен: матер. XI междунар. конф., 17-19 ноября 2016г. – Екатеринбург, 2017. – С. 412-418.

3. Новиков Н.Ю., Благодер Т.П. Бизнес-процессы и система менеджмента качества организации: вопросы интеграции // Бизнес-технологии в России: теория и практика: матер. III междунар. науч.-практ. конф. (10 ноября 2015г.) – Саратов, 2015. – С. 19-21.

4. Кушлин В.И. Государственное регулирование экономики. – М.: Экономика, 2013. – 495 с.

БРЕНДИНГ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ КОНКУРЕНТНОГО ПРЕИМУЩЕСТВА

Медведева Т.А., Середина Н.С. *(БГИТУ, г. Брянск, Россия)*

В данной статье рассматриваются сущность бренда в строительстве, проблемы его формирования, долгосрочные эффекты брендинга, ценность брендов и значимость их продвижения на современных рынках товаров и услуг.

На сегодняшний день, наблюдается рост внимания к проблеме формирования делового имиджа именно в строительной организации. Устойчивый корпоративный имидж приобретает форму необходимого условия на пути к достижению организацией благоприятного и долговременного делового успеха. Так же, деловой имидж, является одним их факторов конкурентоспособности строительной организации.

Таким образом, брендинг является важнейшей составляющей эффективного и качественного функционирования и развития организаций, в том числе, и строительных.

Вопросами изучения брендинга в строительной отрасли, занимались такие отечественные авторы, как: Дикман Л.Г. [3], Смирнова М.М.. [8], Фатхутдинов Р.А. [9], и многие другие.

Наиболее точное определение бренда, принадлежит одному из создателей теории брендинга, Дэвиду Огилви: «Бренд − это неосязаемая сумма свойств продукта: его имени, упаковки и цены, его истории, репутации и способа рекламирования. Бренд также является сочетанием впечатления, которое он производит на потребителей, и результатом их опыта его использования» [7].

Так же, важно понимание процесса создания бренда, называемого брендингом. Брендинг — это процесс создания благоприятного имиджа бренда, который заключается в разработке длительных целенаправленных эффективных коммуникаций, которые формируют у клиентов добавочную ценность бренда и точное представление о достоинствах, выделяющих его среди брендов фирм-конкурентов [2].

В долгосрочной перспективе бренд способен влиять на целый ряд финансовых показателей – увеличение прибыли, улучшение коэффициента соотношения расходов и доходов, снижение операционных издержек, уменьшение стоимости капитала. Результативность брендинга представлена в таблице 1.

Движущая сила строительного брендинга заключается, прежде всего, в информации, нежели в продвижении. Его успех заключается в эффективности информационной системы, которая поддерживает и укрепляет опыт потребителей, и увеличивает объемы продаж.

Но, при большом количестве строительных компаний, со своими брендами, возникает проблема высокой конкуренции, так как каждая из организаций пытается позиционировать свой товар или свои услуги таким образом, чтобы потребитель даже не думал о том, чтобы покупать аналогичный товар у их конкурентов. Данная проблема имеет более весомый характер для небольших компаний.

Решением вышеизложенной проблемы высокой конкуренции, может стать формирование предприятием следующих элементов: известность, доверие, имидж. А достичь данных образующих эффективного бизнеса может помочь брендинг. Тем самым, один из ключевых элементов развития известности строительного бренда считаются рекламные коммуникации (рекламное объявление в специальных строительных изданиях, рекламное объявление в сети интернет, а, кроме того, участие в выставках, и так далее). Это максимально общий аспект к формированию осведомленности, многофункционально работающий в большинстве рынков. Однако необходимо сделать акцент, непосредственно, на взаимосвязях с населением, а не на рекламе.

Таблица 1 – Долгосрочные эффекты брендинга

Объект влияния	Выгоды	Результат
Клиенты	Большие объемы продаж Ценовая надбавка Уверенность в будущих покупках Новые источники прибыли	Увеличение прибыли

Персонал	Более низкая цена найма и увольнения Более высокая производительность труда Лучший «посланник бренда»	Увеличение соотношения коэффициента доходов и расходов
Торговые партнеры	Меньший объем скидок Более широкая сеть дистрибьютеров за меньшую стоимость	Уменьшение операционных издержек
Поставщики	Низкие цены и лучшие условия	
Инвесторы	Низкий процент займа Более высокий процент возврата инвестиций Уменьшение рисков	Уменьшение кредитов

Делая упор конкретно на рекламе, компания уверенна в том, что её бренд непременно станет пользоваться спросом, так как он с давнишних времён популярен общественности. То есть, руководители откровенно верят в собственную марку и её мощь на рынке, при этом, абсолютно никак не поддерживая её. Расценивать известность в отдельности от целевого рынка организации категорически нельзя [1].

Известность следует расценивать равно как условие конкурентных ограничений, а никак не как условие конкурентного достоинства. То есть, потребуется непрерывный контроль за уровнем спроса и состоянием компаний-соперников. То, что фирма популярна определенной доле рынка, обозначает только лишь то, что другая доля рынка, не знает компанию и не устремится к ней. Один из ключевых элементов развития известности считаются взаимосвязи с общественностью, рекламное объявление в специальных строительных изданиях, сети интернет, а, кроме того, участие в выставках и распределение подробной информации по учреждению и его пакетах в сети интернет. Если имидж сформирован, брендинговая деятельность обязана быть ориентирована на развитие и закрепление делового имиджа компании на рынке среди соперников.

Вторая проблема брендинга в строительстве, тесно связана с ранее изложенной и является её главной основополагающей, которая звучит так: Завоевание доверия клиентов, как главный элемент формирования имиджа строительной компании.

I. Первым этапом на пути к заключению вышеизложенной задачи, считается наибольшее информирование клиентов о строительных товарах либо предложениях той или иной компании. То есть, строительные компании, помещая рекламно-информативные блоки в журналах, обязаны издавать информационные статьи о разработках, применяемых при осуществлении пакетов работ и услуг, о новейших материалах, исследованиях компании. Это, как показывает практическая деятельность, наиболее результативно, нежели предоставлять обыкновенную рекламу.

II. Второй этап решения этой проблемы – это, непосредственно, завоевание доверия к марке и компании.

Важность доверия к пакетам базируется на том, что:

- во-первых, следует продолжительное время зарабатывать взаимодоверие со стороны покупателей (инвесторов);

- во-вторых, в отсутствии доверия покупатели (инвесторы) никак не станут обращаться за работами или услугами компании.

Фактор доверия очень сопряжен с фактором имиджа фирмы и её марки. Благоприятный образ влечет за собою наибольшее взаимодоверие к компании и реалистичности приобретенных им на себя обязанностей.

III. Третий этап решения проблемы звучит равно как формирование имиджа. Этот фактор весьма объединен с фактором доверия. Он связывает в себе не только лишь взгляды заказчика о том, что он приобретет от работы с организацией. Клиент, адресуясь в строительную компанию, обязан понимать, то, что приобретет не только лишь наиболее высочайшее качество исполнения строительных работ, но абсолютное решение вопросов от исследования проекта вплоть до послепродажного сервиса. Имидж строительного бренда является объединением суждений: насколько хорошо и правильно ведет себя предприятие как разработчик работ и услуг, насколько высок у нее уровень обслуживания, какие есть накладки при работе с покупателем (инвестором), в какой мере качественна её деятельность по исполнению пакета работ и услуг.

Для отечественных же строительных объединений данный фактор обусловливается, прежде всего, сроками осуществления плана, критериями договорённости, правильности принятия решения, степенью стоимости. Создавая имидж бренда, весьма немаловажно понимать то, что имидж на строительном рынке – это больше фактор фирмы, нежели пакета работ и услуг по возведению и сервису строительных объектов. Клиент способен выразить согласие на реализацию менее универсального пакета строительных работ и услуг, однако он не выразит согласия работать с организацией, от которой он станет ожидать нарушения срока постройки, качества либо нарушения обязательств.

Говоря об иностранном маркетинге в строительной промышленности, можно сказать, что, разумность построения тут основывается на том, чтобы удовлетворять надобности не только собственного заказчика. В данном случае, необходимо удовлетворить и надобности покупателей заказчика, то есть посмотреть на шаг вперед на будущее время и представлять решения, которые станут не просто регулировать локальные проблемы, а станут увеличивать конкурентоспособность покупателя в его целевом секторе. Подобного принципа обязаны придерживаться и строительные компании в Российской федерации [5].

Формирование бренда строительной компании обязано брать свое начало ещё с этапа разработки пакета строительных дел либо выполнения начальных переговоров с возможным заказчиком.

Технологически непростые пакеты работ и услуг строительной компании, требующие покупательского осмысления, должны двигаться с применением двухстороннего диалога. Данный аспект годится с целью пакетов работ и услуг строительной компании. В таком случае имеется, интерактивный разговор между строительной организацией и покупателем, добавленный организованным строительной организацией диалогом между ранее имеющимися и будущими потребителями, что повышает чувство защищенности покупателя (инвестора), его взаимодоверие и пользовательские предпочтения. Этот аспект двух-

стороннего диалога может быть полезен для строительной компании не только лишь на начальных стадиях развития имиджа, но, в частности же, и в последующем, с целью его укрепления [6].

Заключение

Движущей силой строительного брендинга, по большей части, является информация, а не продвижение. Это говорит о том, что успех брендинга в строительной отрасли заключается в эффективности информационной системы, которая поддерживает и укрепляет взаимоотношения между предприятием и потребителями (инвесторами).

Таким образом, качественный бренд способен вызвать у потребителя первоначальную лояльность к организации. Когда имидж сформирован, брендинговая деятельность должна быть направлена на развитие и укрепления делового имиджа организации.

Литература

1. Викулин М.Ю. Брендинг в строительном бизнесе // Теория и практика общественного развития. М.2012.№7.С. 236 – 240.

2. Галка Р.В., Капустина Л.М. Теоретические и прикладные аспекты создания бренда жилой недвижимости // Известия Уральского государственного экономического университета. 2011. №2 (34). С 99-103.

3. Дикман Л.Г. Организация строительного производства // Учебное пособие. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов. 2006. 608 с.

4. Игнатенко А.Н. HR-брендинг как одно из важнейших направлений развития компании // Инновационная наука. СпбГУ: Питер. 2016. С. 173-175.

5. Кузовлева И.А., Марченко Д. С. Управление рисками и неопределенностью при оценке эффективности девелоперского проекта // Современная наука: актуальные проблемы теории практики. Серия: Познание. 2012. №8 (11). С. 26-28.

6. Кузовлева И.А. Прокопенкова В.В. Система управления инновационным потенциалом жилищно-строительного кластера // Промышленное и гражданское строительство. 2015. №11. С.81-84.

7. Огилви Д. Огилви о рекламе/ Ман, Иванов, Фербер. М.: Ман, Иванов, Фербер. 2012. 240 с.

8. Смирнова М.М., Муравский Д.В., Алканова О.Н. Оценка восприятия брендов потребителем, производителем и инвестором: развитие представления о капитале бренда // Вестник С.-Петерб. ун-та. Сер. Менеджмент. 2013. Вып. 3. С.23-49

9. Фатхутдинов Р.А. Стратегический маркетинг: Учебник. СПб: Питер. 2008. 368 с.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Потапенко О.С., Макеева Е.А. *(БГИТУ, г. Брянск, Россия)*

Управление рисками в инвестиционно-строительной деятельности является сложной задачей ввиду влияния на нее большого числа внешних факторов. В связи с этим в статье рассматривается необходимость формирования специфического механизма управления рисками для каждой строительной организации, включающего анализ и выявление ключевых рисков, разработку мероприятий по их минимизации и процесс их реализации.

Возникновение рисков в процессе предпринимательской деятельности в строительство вызывает необходимость выработки и использования и конкретных способов их оценки и снижения. Ввиду того, что строительные предприятия работают в постоянно меняющихся условиях конкурентной среды, имеют различные ресурсные возможности, определенный уровень производственного потенциала, у них возникает свой набор рисков, связанный со спецификой осуществляемых видов деятельности и реализуемых проектов.

Эффективность управления рисками строительного предприятия во многом зависит от адекватности их оценки и классификации [4].

Проведенный анализ научной литературы, позволил систематизировать классификацию возможных рисков по различным признакам, которые в наибольшей степени представляют интерес для предприятий строительной сферы.

Обобщенная классификация рисков предполагает разделение их на группы, в зависимости от: объекта, подвергающегося воздействию рисков; существующих возможности их снижения и диверсификации; источников возникновения; возможных последствий.

Инвестиционно-строительная деятельность достаточно специфична и подвержена наибольшему числу рисков, которые очень сложно предвидеть и оценить [1,3]. Особенно рискованным является внедрение инноваций в деятельность предприятия.

Специфика регионального инвестиционно-строительного комплекса и внутренней среды каждого предприятия заставляет каждую строительную организацию разрабатывать свою классификацию возможных рисков и акцентировать внимание именно на ней. Такая классификации должна учитывать особенности не только внутренней среды предприятия, но непосредственного окружения, тенденций развития экономики региона, местные особенности рынка и формирования спроса на строительную продукцию.

Обобщающую систему классификации рисков строительных организаций в зависимости от влияющих факторов предложила Н. Доронкина. Данная классификация в целом предполагает разделение рисков на следующие виды: производственные, технологические, экономические, социальные, маркетинговые, инновационные, организационные, специфические, эксплуатационные, полити-

ческие, общеэкономические, правовые, отраслевые, климатические, экологические.

Полученные результаты исследования позволяют сделать вывод, что строительная деятельность обладает повышенным уровнем рискованности, который зависит от большого числа факторов. В связи с этим особенно важно выработать наиболее подходящий механизм воздействия на риски и меры по их снижению.

Можно выделить наиболее важные стадии управления рисками: идентификация риска, анализ риска и реагирование на риск [3].

На основе проведенного анализа в таблице 1 выделены основные методы управления рисками строительных организаций в современных условиях.

Таблица 1 – Актуальные методы управления рисками строительных организаций

Факторы риска	Содержание риска	Методы управления рисками
Взаимодействие организаций инвестиционно-строительного комплекса	Снижение скорости и эффективности взаимодействия в процессе создания строительной продукции	Интеграция организаций в различные объединения (финансово-промышленные группы, кластерные образования)
Строительные материалы и технологии их производства	Увеличение стоимости материалов в результате преобладания импортных	Развитие отечественной промышленности строительных материалов
Несовершенство системы государственного и муниципального управления в инвестиционно-строительной сфере	Коррумпированность	Конкурсное распределение заказов, земельных участков, ужесточение ответственности за нарушение законодательства
Деятельность СРО	Проникновение на рынок недобросовестных строительных организаций	Пересмотр системы членства в СРО
Обеспеченность кадрами	Недостаток квалифицированной рабочей силы	Развитие системы профессионального образования, переподготовки, стажировок
Достоверность ТЭО проектов	Низкий уровень разработки проектной документации	Оказание банками, государством консультативной помощи при составлении ТЭО
Финансирование инвестиционных проектов	Повышение стоимости кредитных ресурсов, снижение объема бюджетного финансирование, снижение платежеспособности инвесторов	Развитие на государственном уровне элементов системы управления финансовыми рисками в строительстве
Внедрение инноваций	Возможные ошибки и просчеты	Наиболее детальная проработка принимаемых решений и поэтапное внедрение

Механизм управления рисками в целом включает у себя такие составляющие элементы:

-установления целей системы управления рисками;

-количественный анализ конкретных видов риска;

-разработка комплекса управленческих решений по минимизации уровня риска.

Реализуя данный механизм в рамках системы управления рисками строительных организаций, руководители и специалисты строительных организаций будут вырабатывать методы гибкого управления.

В целях снижения влияния рисков на деятельность строительных организаций, особенно в процессе внедрения инноваций, предлагается использовать следующую систему управления рисками в строительных организациях:

1. Определение ключевых рисков.

Для этого могут использоваться методы экспертной диагностики или привлекаться специалисты, владеющие инструментами количественной оценки риска, методологией системного анализа.

2. Разработка мероприятий *по минимизации рисков.*

3. Процесс реализации *намеченных мероприятий и о*ценка полученных результатов.

Если риск реализовался, оценивается результат принятых управленческих решений в соответствии с разработанным планом действий. Итогом такой работы является извлечение необходимых уроков для оценки возможности предотвращения подобных ситуаций в будущем.

Таким образом, организация системы управления рисками для организаций строительной отрасли позволит обеспечить непрерывный процесс диагностики, анализа и эффективного управления рисками, обеспечить его постоянное совершенствование, развить навыки сотрудников и структурных подразделений по управлению рисками, тем самым своевременно предотвращать возникновение сложностей в работе фирмы, а также повысить эффективность принятия управленческих решений в условиях неопределенности. То есть, управление рисками должно способствовать снижению угроз достижения ключевых целей организации.

Идентификация или выявление рисков является первым и самым важным шагом в процессе управления рисками. Различные организации применяют разные качественные и количественные методы в зависимости от состояния регионального инвестиционно-строительного комплекса и специфики деятельности самой строительной организации.

Количественные методы по сути учитываю только объективные факторы, которые учитываются в финансовых показателях деятельности организации или инвестиционных проектов. Поэтому ценными являются также качественные методы, которые учитывают субъективные факторы. К качественным методам выявления рисков, применимым также в строительстве относится мозговой штурм, метод Дельфи, SWOT-анализ, контрольные листы, метод построения блок-схем (рисунок 1).

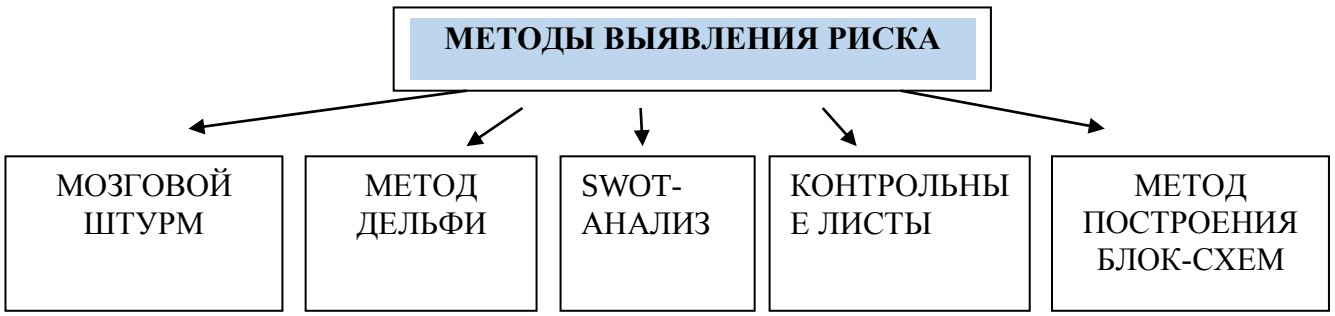


Рисунок 1 – Качественные методы выявления риска в строительстве

Каждый из представленных методов имеет различную скорость реализации и дает возможность для выявления рисков, которые могут возникнуть в хозяйственной деятельности строительного предприятия, а также в ходе осуществления конкретного инвестиционно-строительного проекта. Важно выявлять риски на ранней стадии. Чем точнее идентифицируются риски проекта, тем более эффективный план реагирования на них возможно разработать [2].

Одним из наиболее распространенных и серьезных рисков инвестиционно-строительной деятельности является финансовый. При финансировании инвестиционных проектов взаимодействующими субъектами являются заказчики, подрядчики, кредиторы, инвесторы. Финансирование в строительстве может произойти только при соблюдении балансов потребностей, интересов и ресурсных возможностей.

Для успешной деятельности подрядной строительных организаций необходимо снижение как финансовых рисков, зависящих от ее финансового состояния, заказчиков, инвесторов, так и производственных рисков.

Проявлением рисков у заказчиков и инвесторов является уменьшение прибыли за счет снижения платежеспособного спроса, у подрядных строительных организаций – рост себестоимости строительства и ухудшение их финансового состояния [2]. Поэтому совершенствование системы оценки и управления рисками сбъектов инвестиционно строительной деятельности при финансировании инвестиционных проектов выступает одним из условий повышения эффективности их деятельности.

Разработка действенного механизма управления рисками инвестиционно-строительной деятельности содержит в себе потенциал снижения финансовых потерь, что имеет особое значение для повышения и реализации инновационного потенциала строительных предприятий.

Для уменьшения возможных потерь, связанных с имущественными рисками, или максимального снижения их уровня можно проводить следующие мероприятия: страхование имущества; установление строгой имущественной ответственности работников; усиление охраны строительной площадки и материальной базы предприятия.

Страхование риска является передачей определенных рисков страховой компании. При этом могут быть применены два основных способа страхования: имущественное страхование и страхование от несчастных случаев. Имущественное страхование может иметь следующие формы: страхование риска под-

рядного строительства; страхование машин и оборудования, принадлежащего подрядчику.

Страхование машин и оборудования, принадлежащего подрядчику, широко используется подрядчиками и субподрядчиками, когда в своей деятельности они применяют большое их количество с высокой восстановительной стоимостью.Эта форма страхования обычно распространяется также на арендуемое оборудование. Она также часто применяется для защиты от последствий физического повреждения транспортных средств.

Риск потери имущества в результате стихийных бедствий, в частности пожаров, устраняется путем установления надежной противопожарной системы и соблюдения правил пожарной безопасности, а также контроля за техникой безопасности.

Риск потери имущества вследствие действий злоумышленников, минимизируется благодаря надежной охране территории, а в результате аварийных ситуаций – за счет соблюдения техники безопасности и условий производства.

В российской практике к страхованию технических рисков относят: страхование машин и механизмов от поломок; страхование строительно-монтажных работ; страхование послепусковых гарантийных обязательств; страхование электронного оборудования; комбинированное страхование буровых работ; страхование комплектного оборудования.

В РФ могут быть застрахованы: строительные риски, монтажные риски, оборудование строительной площадки, строительная техника, объекты, находящиеся на строительной площадке или в непосредственной близости от нее, перевозка различных материалов и оборудования от расположенного места их хранения, а также перевозка грузов от места выгрузки до территории строительной площадки.

При выполнении строительно-монтажных работ могут быть застрахованы как отдельные этапы строительства или монтажа, так и полностью строительно-монтажные работы, выполняемые по договору подряда.

В соответствии с действующим законодательством саморегулируемые организации в строительстве (СРО) обязаны предоставлять финансовые гарантии за действия своих членов в ходе осуществления последними предпринимательской и профессиональной деятельности, то есть они выполняют страховые функции. Такие финансовые гарантии представляют собой обеспечение имущественной ответственности участников рынка.

Финансовые гарантии СРО строго регламентированы градостроительным законодательством, согласно которому обеспечение имущественной ответственности участников СРО перед потребителями и иными заинтересованными лицами могут быть реализованы двумя способами: посредством формирования компенсационного фонда СРО или посредством формирования компенсационного фонда и одновременного страхования имущественной (гражданской) ответственности участников СРО.

Второй вариант является наиболее предпочтительным, так как в случае наступления страхового случая, выплаты осуществляются за счет страховой компании, что сохраняет коллективные средства компенсационного фонда

СРО. Только если страховых выплат окажется недостаточно, СРО выплатит недостающую часть за счет собственного компенсационного фонда. При этом страхователи могут выбирать наиболее предпочтительный для них способ обеспечения своих финансовых обязательств.

Заключение

Таким образом, к основным функциям системы управления рисками в строительстве относятся: обеспечение нормального функционирования строительных организаций и успешной реализации инвестиционно-строительных проектов при любых изменениях внешней среды; накопление развивающейся во времени базы факторов и их сочетаний, влияющих на уровень состояния и эффективность использования, находящегося в их распоряжении имущества (в том числе за счет прогнозирования и моделирования связей между факторами); комплексная диагностика состояния организации; текущее планирование и прогнозирование деятельности организации и процессов реализации инвестиционных проектов. Все это позволит сформировать альтернативные управленческие решения и выбрать наиболее приемлемые, способствующие снижению или устранению воздействия отрицательных факторов на эффективность деятельности организации и процесса реализации конкретных проектов.

Список литературы

1. Кузовлева И.А., Марченко Д. С. Управление рисками и неопределенностью при оценке эффективности девелоперского проекта/ Современная наука: актуальные проблемы теории практики. Серия: Познание. – №8(11), 2012. – С.26-28
2. Сизяков Е.С. Современные методы идентификации рисков//Экономические науки. – 2015. – №39-1 -С. 43—52.
3. Цветкова Е.А. Совершенствование оценки и управления финансовыми рисками подрядных строительных организаций при финансировании инвестиционных проектов //Отраслевая экономика. – 2011. -№12. – С.74-81.
4. Шекалин А.Н., Горбунов В.Н., Евсеев Д.В. Принципы и требования к формированию системы риск-менеджмента на предприятии // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 1. URL: http://web.snauka.ru/issues/2015/01/44996 (дата обращения: 30.01.2015).

КОНЦЕПЦИЯ *SMART* – САМООРГАНИЗАЦИЯ И БИФУРКАЦИЯ В РАЗВИТИИ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Прокопенкова В.В., Степкин Е.А.
(БГИТУ, г. Брянск, Россия)

Современные условия развития жилищного строительства, детерминированные вызовами, предъявляемыми концептом Smart, характеризуются высокой степенью неопределенности, нестабильности. Поэтому особенности и направленность дальнейшего функционирования субъектов строительной отрасли могут быть исследованы и оценены с применением теории бифуркации на основе представления фаз стабильности, самоорганизации и неустойчивости (бифуркации). Стратегическое значение применения теории бифуркации обосновывается возможностью прогнозирования наиболее оптимальных путей развития данной социально-экономической системы на разных этапах жизненного цикла, а соответственно служит инструментом, обеспечивающим повышение устойчивости по отношению к возмущающим воздействиям факторов среды.

Трансформация социально-экономической и политической ситуации в стране в последние годы приводит к значительным изменениям в области функционирования и развития жилищного строительства [1, 2].

Положительная динамика качественных и количественных характеристик жилищного строительства приводит к росту конкуренции между участниками строительства и, следовательно, способствует снижению стоимости жилья. Строительная отрасль обеспечивает 5,5% ВВП РФ и является драйвером экономического роста в регионах. В ней занято 5,3 миллиона человек, или более 7% экономически активного населения. Со строительством связано почти 30 отраслей народного хозяйства [3].

Жилищное строительство оказывает существенное воздействие на развитие и размещение производительных сил, наращивание ресурсного потенциала регионов страны и техническую реконструкцию отраслей народного хозяйства, решение социальных проблем и повышение уровня жизни населения.

В рамках сферы жилищного строительства необходимо учитывать возможности и направления его развития, интенсивность воздействия и совокупность ограничений со стороны субъектов других уровней иерархии на основе учета взаимного воздействия формальных и неформальных институтов всех уровней экономической иерархии, а также активного использования механизма согласования социально-экономических интересов субъектов микро–, мезо– и макроэкономического уровней иерархии. Иерархическая модель сферы жилищного строительства представлена на рисунке 1.

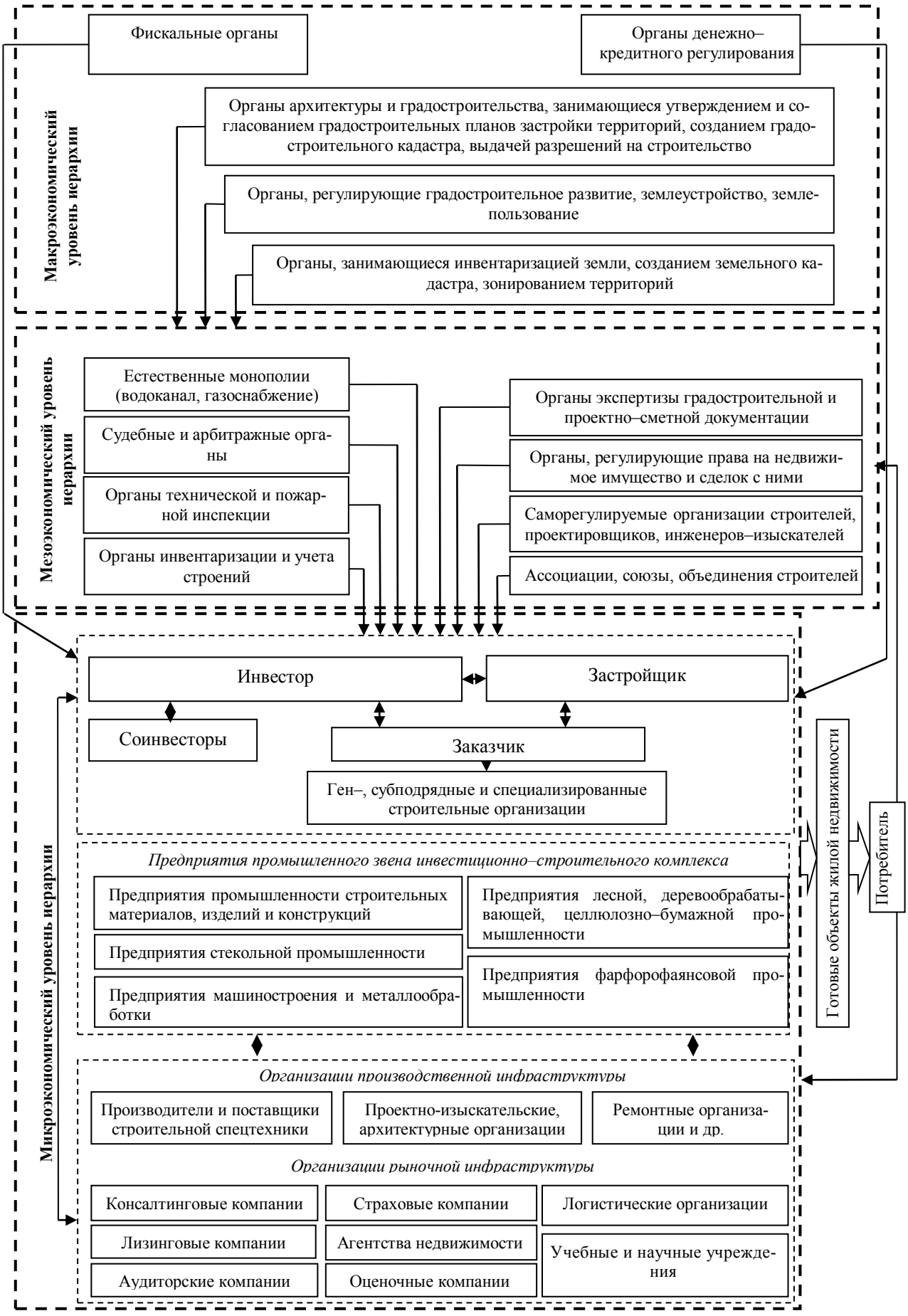


Рисунок 1 – Иерархическая модель сферы жилищного строительства

Непрерывный кругооборот воспроизводственного процесса является наиболее значимой чертой строительного производства. Движение ресурсов в натурально-вещественной, товарной и денежной формах по стадиям воспроизводственного процесса отражает их кругооборот и обусловливает процесс их воспроизводимости в процессе производственного использования. Его смысл заключается в том, что ресурсы, средства и предметы труда объединяются в воспроизводственном цикле в качестве факторов производства и применяются на каждой стадии. В действительности их движение по стадиям осуществляется непрерывно и последовательно, одна его форма сменяется другой в пространстве и во времени.

По отношению к начальному моменту кругооборота задействованные в строительном процессе ресурсы находятся на разных ступенях движения, переходя из одной стадии в другую независимо от того, осуществляется их оборот на микро–, макро– или мезоуровнях.

Помимо кругооборота воспроизводственного процесса субъекты жилищного строительства проходят в процессе функционирования различные этапы жизненного цикла. Смена одного этапа другим во многом обусловлена неопределенностью и многовариантностью дальнейших направлений развития. Выбор конкретного направления обусловлен не столько потенциалом развития самой системы, сколько особенностями влияния факторов внешней среды, спровоцированными глобальными экономическими вызовами, инициированными актуализацией концепта *Smart*. В условиях смены фаз жизненного цикла динамической системы наблюдается действие бифуркационных факторов [4].

Теория бифуркаций динамических систем описывает качественные, скачкообразные изменения фазовых портретов дифференциальных уравнений при непрерывном, плавном изменении параметров. Так, при потере устойчивости особой точкой может возникнуть предельный цикл, а при потере устойчивости предельным циклом – хаос. Такого рода изменения и называются бифуркациями [5].

В теории самоорганизации систем точка бифуркации – это критическое состояние, когда система приобретает неустойчивость по отношению к флуктуациям (возмущениям) (рисунок 2).

Определение в экономическом словаре гласит, что точка бифуркации в экономике – это момент ветвления и разделения вариантов развития экономики, который спровоцирован возникновением как внутренних флуктуаций (изменения доходов, спроса и предложения, цен, инновации, кредитование и др.), так и внешних флуктуаций (колебание курсов акций крупных корпораций, их крушение или возникновение, изменения таможенных норм, изменения климата и открытие месторождений полезных ископаемых и т.д.).

Точки бифуркации дают широкий выбор путей развития субъектов жилищного строительства как в сторону аттрактора прогресса, так и в сторону аттрактора регресса. Экономисты-теоретики рассчитали законы периодичности вступления субъектов жилищного строительства в точки бифуркации, разрабатывают методы улучшения ситуации и прогнозирования аттракции систем.

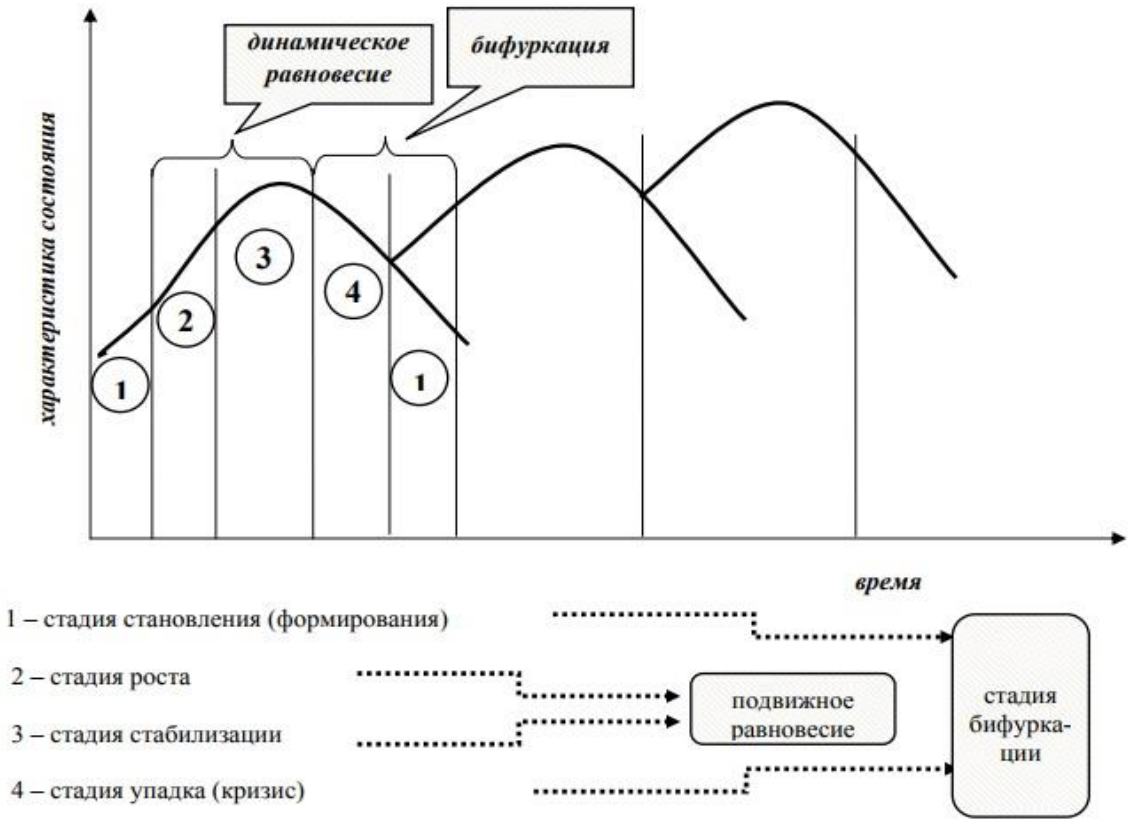


Рисунок 2 – Соотношение стадий жизненного цикла экономических субъектов со стадиями самоорганизации [6]

Переход к новому технологическому укладу, ориентация развития строительной отрасли на базе концепции *Smart* еще больше усиливает проявление бифуркационных состояний, связанных с технологическими, инновационными и организационно-управленческими вызовами мировой экономики.

Концепция *Smart* появилась в Европе в 80-х годах XX века и прежде всего была использована для определения городов, организованных в симбиозе с современными технологиями в целях обеспечения устойчивого развития и экологической безопасности для более комфортной жизни граждан. В публичной сфере концепция *Smart* стала активно применяться с середины 90-х годов в контексте новаторских решений в области электронного правительства, улучшения системы принятия решений на местном уровне, стимулирования экономического роста [7].

Таким образом, концепция *Smart* предполагает строительство умных, самоорганизующихся систем разного масштаба, отвечающих основным вызовам современности, на основе рационального использования ресурсов инновационного, интеллектуального, технологического пространства [8].

В сфере жилищного строительства, учитывая ключевые тенденции развития строительства, спровоцированной концептом *Smart*, модель бифуркации может быть описана следующим уравнением:

$$x_{n+1} = \mu - x_n^2 \cdot f_n \qquad (1)$$

где x_{n+1} – новое состояние развития субъектов жилищного строительства и жилищно-строительной сферы в целом, переход на новую фазу жизненного цикла;

μ – состояние региональной экономики, характеризующее соответствие темпов развития жилищного строительства требованиям концепции *Smart*;

f_n – ситуация в отрасли, когда присутствует неопределенность, то есть некое состояние «возмущения», вызванное глобальными экономическими вызовами, характеризующееся высоким уровнем неопределенности внешней и внутренней среды;

x_n^2 – наблюдаемый сигнал со стороны субъектов жилищного строительства на возникающее «возмущение».

Выбор инструментов производственной деятельности, характеризующей реакцию субъектов на возмущающие бифуркационные воздействия, обоснован коммуникационной, товарной, ценовой и сбытовой политикой предприятия. Соотношение методов и инструментов экономического механизма самоорганизации субъектов жилищного строительства представлено в таблице 1 [9, 10].

Таблица 1 – Методы и инструменты экономической реакции субъектов жилищного строительства на бифуркационные «возмущения»

Методы	**Инструменты**
1	2
Методы экономического планирования и прогнозирования	Баланс доходов и расходов, рабочего времени, торговый баланс предприятия. Экстраполяция, анализ временных рядов, индексный метод, корреляционно-регрессионный анализ. Экспертные оценки, метод Дельфи, мозговой штурм. Сетевое планирование, построение полосовых диаграмм, сетевые диаграммы PERT. Бюджетирование. GAP-анализ, PIMS- анализ, теория SMART
Методы маркетинговой деятельности	Реклама, PR, стимулирование сбыта, личные продажи. Ассортиментная политика, обслуживание покупателей, сервисы и гарантии. Ценообразование, система скидок. Маркетинговые исследования, продажи, освоение новых рынков
Методы экономической диагностики	SWOT-анализ, конкурентный анализ, сравнительный анализ, анализ ресурсов, конкурентный анализ «5 сил» Портера, функционально-стоимостной анализ, бенчмаркетинг, метод кривых освоения, модель ЖЦТ, портфельный анализ, модель Мак-Кинси, И. Ансоффа, система сбалансированных показателей, KPI, панели бизнес-показателей
Методы финансово-кредитной политики предприятия	Управленческий и бухгалтерский учет, финансовое планирование и бюджетирование, финансовый контроль и регулирование, дивидендная политика, хеджирование
Методы экономического стимулирования	Различные формы и системы заработной платы, премирования, участие в прибыли и капитале

Таким образом, учет бифуркационных факторов в развитии субъектов жилищного строительства, особенно актуальных в период актуализации концепции *Smart*, имеет стратегическое значение для развития не только строительной отрасли, но и региональной экономической системы. Модель бифуркационных возмущающих воздействий на социально-экономическую систему обосновывает разработку и применение концепции стратегического синергети-

ческого управления, обеспечивая оптимальное и своевременное реагирование на изменение факторов внешней и внутренней среды субъектов жилищного строительства.

Список литературы

1. Лыкова О.А. Повышение эффективности управления жилищным строительством / О.А. Лыкова // Journal of Economic Regulation. – Вопросы регулирования экономики. – 2012. – Т. 3. – № 3. – С. 33–41.

2. Кузовлева И.А., Филиппова Т.Я., Благодер Т.П. Проблемы и перспективы развития массового строительства жилья экономического класса в брянском регионе / И.А. Кузовлева, Т.Я. Филиппова, Т.П. Благодер // В сборнике: Российские регионы в фокусе перемен Сборник докладов XI Международной конференции. В 2-х томах. – 2017. – С. 306-314.

3. Выступление Министра регионального развития Российской Федерации на Всероссийском совещании по развитию жилищного строительства в Российской Федерации. [Электронный ресурс] http://www.minregion.ru/news_items/3042.

4. Куранов М.В. Анализ факторов, характеризующих функционирование организации на различных этапах жизненного цикла / М.В. Куранов // Экономический анализ: теория и практика. – 2008. – № 4. – С. 65–68.

5. Журова Л.И., Шехтман А.Ю. Влияние стадии жизненного цикла на формирование стратегии развития интегрированной корпоративной системы / Л.И. Журова, А.Ю. Шехтман // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 282–290.

6. Шестакова Е.В. Формирование экономического механизма развития промышленного предприятия / Е.В. Шестакова // Мир экономики и управления. – 2015. – Т. 15. – № 2. – С. 111-119.

7. Smart cities – background paper. Department for Business, Innovation and Skills. London, 2013. 46 p. Available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/246019/bis-13-1209-smart-cities-background-paper-digital.pdf (accessed 29.09.2017).

8. Тихомиров А.А., Труфанов А.И. Сверхсложные сети: новые модели интерпретации социально-экономических и биосоциальных процессов / А.А. Тихомиров, А.И. Труфанов // Труды Института государства и права Российской академии наук. – 2011. – № 6. – С. 162-170.

9. Шестакова Е.В. Содержание интегрированного механизма самоорганизации предприятия / Е.В. Шестакова // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 4-2 (45-2). – С. 490-494.

10. Ермакова Ж.А., Шестакова Е.В. Формирование методики оценки эффективности функционирования интегративного механизма самоорганизации производственно-экономической системы / Ж.А. Ермакова, Е.В. Шестакова // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 11-2 (76-2). – С. 496-503.

Научное издание

Инновации в строительстве-2017

Материалы
международной научно-практической конференции

Том 2

Редакционная коллегия	В.В. Плотников, А.В. Городков, З.А. Мевлединов, И.А. Кузовлева
Сбор статей	И.В. Мироненко
Компьютерная верстка	С.Н. Швачко
Дизайн обложки	А.В.Городков

Темплан 2017 г.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 20.11.2017
Формат 60×84 1/16
Бумага офсетная. Офсетная печать, Усл. Печ.л. 25
Тираж 50 экз. Заказ 401/2

Брянский государственный инженерно-технологический университет.
241037, Брянск, проспект Станке Димитрова, 3, БГИТУ, тел. (4832) 74-60-08
www.bgitu.ru, mail@bgitu.ru .

Отпечатано в Брянском центре научно-технической информации
241050, г. Брянск, ул. Горького, 30
тел. (4832) 74-09-43, 66-09-18