

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

О.А. Шутова, С.А. Сазонова, А.Б. Пономарев

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА
В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

*Утверждено
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия*

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета
2014

УДК 69:351(075.8)
Ш97

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент *В.И. Клевеко*
(ООО «НПФ «Стройэксперт»);

канд. техн. наук, доцент *Д.Г. Золотозубов*
(Пермский национальный исследовательский
политехнический университет)

Шутова, О.А.

Ш97 Современная проблемы науки и производства в области строительства : учеб. пособие / О.А. Шутова, С.А. Сазонова, А.Б. Пономарев. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 183 с.

ISBN 978-5-398-01210-1

Рассмотрены вопросы, связанные с проблемами в различных отраслях строительства, градостроительства. Приведено описание сложившейся ситуации и стратегии государства в решении данных вопросов.

Учебное пособие соответствует требованиям ФГОС ВПО направления подготовки 270800.68 «Строительство», магистерской программе «Подземное и городское строительство», а также содержанию дисциплины «Современные проблемы науки и производства в области строительства». Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 270800.68 «Строительство».

УДК 69:351(075.8)

ISBN 978-5-398-01210-1

© ПНИПУ, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	9
1.1. Государственная политика России в области строительства.....	9
1.2. Проблемы государственного участия в строительных проектах	11
1.3. Государственные и муниципальные целевые программы в области строительства	12
1.4. Актуализация строительных норм и правил	16
1.5. Государственная политика развития промышленности строительных материалов, конструкций и изделий	19
Вопросы для самоконтроля.....	31
2. ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ	32
2.1. Требования к безопасности зданий, сооружений, территорий.....	32
2.2. Противопожарные требования к зданиям и территориям.....	43
2.3. Проблемы соответствия сложившейся застройки современным требованиям безопасности.....	48
Вопросы для самоконтроля.....	50
3. КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА И КАДРОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.....	51
3.1. История развития системы профессионального образования в Российской Федерации	51
3.2. Кадровые проблемы в строительстве.....	54
3.3. Кадровая политика предприятий строительной отрасли	56
3.4. Проблемы образования и повышения квалификации в области строительства	57
Вопросы для самоконтроля.....	58
4. ПРОБЛЕМЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИЙ ПРОБЛЕМЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	59
4.1. Современные подходы в градостроительстве	59
4.2. Тенденции в современной архитектуре	63
4.3. Состояние и перспективы в области благоустройства территорий	64
4.4. Проблемы и направления в сфере охраны окружающей среды	66
4.5. Проблемы современных городов.....	68
4.6. Проблемы моногородов.....	69
4.7. Городские агломерации.....	73
Вопросы для самоконтроля.....	77

5. ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	78
5.1. Современные проблемы системы жилищно-коммунального хозяйства.....	78
5.2. Аварии зданий	84
5.3. Мониторинг зданий и сооружений при эксплуатации. Обследование технического состояния зданий.....	87
5.4. Проблемы реконструкции зданий	90
Вопросы для самоконтроля	93
6. НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ИХ ВНЕДРЕНИЕ.....	94
6.1. Научные разработки и их роль в развитии экономики страны.....	94
6.2. Классификация научных исследований в области строительства.....	95
6.3. Этапы научно-исследовательских разработок	98
6.4. Краткая история патентования в России. Патентные исследования.....	99
6.5. Внедрение результатов научных исследований в практику	102
6.6. Стимулирование внедрения научных разработок.....	104
6.7. Проблемы внедрения современных технологий в области строительства	108
6.8. Информационные технологии в строительстве	110
Вопросы для самоконтроля	119
7. СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА	120
7.1. Технология строительного производства и ее роль в развитии отрасли	120
7.2. Краткая история развития технологий строительного производства.....	124
7.3. Основные проблемы современного строительного производства.....	126
7.4. Инновации в области строительных материалов и технологий	127
Вопросы для самоконтроля	144
8. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ	145
8.1. Проблемы повторного использования и утилизации строительных материалов, конструкций и изделий, отходов производства.....	145
8.2. Строительные материалы, конструкции и изделия на основе переработки вторсырья.....	148
8.3. Европейская практика обращения с отходами	153
Вопросы для самоконтроля	156

9. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	157
9.1. Современные тенденции в строительном нормировании	157
9.2. Современные тенденции в проектировании и строительстве высотных зданий	163
9.3. Проблемы проектирования и производства работ в условиях плотной городской застройки	165
9.4. Проблемы строительства на нарушенных территориях	171
Вопросы для самоконтроля	176
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	177

ВВЕДЕНИЕ

Строительство представляет собой отдельную самостоятельную отрасль экономики страны, которая предназначена для ввода в действие новых, а также реконструкции, ремонта, расширения и технического перевооружения действующих объектов производственного и непроизводственного назначения. Определяющая роль строительной отрасли заключается в создании условий для динамичного прогресса экономики страны.

Как отрасль материального производства, строительство имеет ряд особенностей, отличающих его от других отраслей. Особенности отрасли объясняются характером его конечной продукции, специфическими условиями труда, рядом специфик применяемой техники, технологии, организации производства, управления и материально-технического обеспечения.

Движущей силой развития строительной отрасли является наука. *Строительная наука* – это совокупность знаний о строительстве, накопленных в ходе исторического развития этой деятельности.

Строительная наука носит прикладной характер и изучает явления строительной практики, обобщает их, устанавливает закономерности развития отдельных отраслей строительства, на основании которых разрабатываются новые подходы и решаются практические задачи.

Задачи строительной науки:

- внедрение современных подходов в проектирование;
- разработка и внедрение новых методов расчета;
- актуализация нормативных документов;
- повышение эффективности инвестиций;
- улучшение качества строительно-монтажных работ;
- разработка и внедрений новых технологий, материалов, конструкций и т.д.

Несмотря на то, что строительная наука носит прикладной характер, она тесно связана с естественными науками, поскольку опирается на достижения в области математики, физики, химии, геологии.

Круг вопросов, рассматриваемых строительной наукой, весьма широк и включает в себя, например [1]:

1) теорию сооружений (сюда входят строительная механика, сопротивление материалов, механика грунтов, строительная физика);

2) проектирование и технологию изготовления строительных конструкций (методы механизированного изготовления конструкций, их сварки, склеивания и т. д.);

3) технологию строительных и отделочных материалов и их применение в строительстве;

4) проблемы инженерно-технического оборудования и санитарной техники городов, зданий и сооружений;

5) технологию строительного производства (организация, механизация и автоматизация строительства);

6) экономику строительства;

7) специальные проблемы гидротехнического, транспортного и других видов строительства.

Теория сооружений изучает условия прочности и устойчивости конструктивных систем под воздействием внешних сил; разрабатывает методы расчета конструктивных систем на основе положений общей механики и математики; изучает работу конструкций из различных материалов под воздействием различного рода нагрузок; устанавливает законы тепломассопереноса и звукопрохождения в ограждающих конструкциях в различных условиях внешней среды и т.д. [1].

Исследования и разработка строительных конструкций и технологии их изготовления включают в себя вопросы формообразования конструкций, методы их расчета, конструирования, принципы соединений, способы армирования, а также производства конструкций.

Технология строительных и отделочных материалов разрабатывает на основе достижений физики и химии способы получения этих материалов, а также принципы применения в строительстве новых материалов.

Научно-исследовательские работы в области инженерно-технического оборудования городов и зданий включают в себя создание систем и конструкций инженерных сетей и сооружений, обеспечивающих водоснабжение и канализацию городов и зданий, очистку сточных вод, разработку новых систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, позволяющих обеспечить требуемые микроклиматические условия в зданиях и т. д.

Технология строительного производства разрабатывает принципы наиболее совершенной организации строительного производства на основе применения комплексной механизации и автоматизации строительных процессов, устанавливает параметры универсальных и высо-

копроизводительных строительных машин и механизмов для различных работ с применением достижений современной науки и техники.

В области строительства, а также смежных сферах можно выделить следующие отрасли:

- градостроительство;
- архитектура;
- проектирование зданий и сооружений;
- расчет строительных конструкций;
- механика грунтов, инженерная геология;
- основания и фундаменты;
- производство строительных материалов, конструкций и изделий;
- технология строительного производства;
- организация и управление строительным производством;
- механизация строительного производства;
- инженерное обеспечение зданий, сооружений, территорий;
- эксплуатация зданий, сооружений, территорий;
- благоустройство территорий;
- эксплуатация территорий;
- экономика строительства и городского хозяйства;
- реконструкция зданий, сооружений и территорий;
- транспортное строительство;
- подземное строительство;
- гидротехническое строительство;
- промышленное и гражданское строительство и др.

Все эти отрасли тесно связаны между собой и взаимодействуют на разных стадиях жизненного цикла объекта. Например, еще на стадии проектирования объекта необходимо учитывать стадию его эксплуатации. Новые строительные материалы, изделия и конструкции позволяют изменять архитектурный облик города. Новые подходы в градостроительстве приводят к появлению новых требований к проектированию и расчету конструкций. Современные требования к условиям микроклимата влекут за собой появление новых материалов.

Во всех перечисленных выше областях строительства можно выделить общие тенденции и направления развития, а также проблемы. В настоящем учебном пособии рассмотрены актуальные проблемы развития и основные направления строительных и смежных отраслей.

1. ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

1.1. Государственная политика России в области строительства

В настоящее время виды участия государственных структур в строительной отрасли достаточно разнообразны. Например, именно на государственном уровне происходит разработка нормативно-правовой базы как на уровне страны, так и на уровне регионов. Кроме этого, государственные структуры осуществляют контроль строительства объектов. Лицензирование строительных услуг, стандартизация и сертификация строительной продукции также относятся к подконтрольным органам власти отраслям. Более того, на государственном уровне осуществляется сметное нормирование и ценообразование.

Одним из приоритетов государственной политики в сфере жилищного строительства является снижение стоимости 1 м² жилья путем увеличения объемов жилищного строительства, в первую очередь – экономкласса.

Приоритетом государственной политики также является помощь отдельным категориям граждан, которые нуждаются в улучшении жилищных условий, но не имеют объективных возможностей накопить средства для покупки жилья.

Развитие рынка жилья также планируется за счет корректировки и усовершенствования системы ипотечного кредитования жилья.

Государством планируется не только ввод нового жилья, но и улучшение качества уже существующего. Для этого принимаются меры по обеспечению капитального ремонта зданий, внедрению новых берегающих технологий, улучшению и оптимизации управления жилым фондом и т.д.

Политика государства также направлена на модернизацию объектов коммунального хозяйства и повышение их энергоэффективности.

Основными задачами государственной политики в строительстве являются [2]:

1. Формирование и реализация основных положений научно-технической политики строительной отрасли.

2. Совершенствование научно-технической политики строительной отрасли на основе анализа выполнения научно-технических программ в строительстве, результатов внедрения научно-технических достижений, создания новых конструкций, материалов, изделий и их апробации в экспериментальном и массовом строительстве.

3. Осуществление мер по обеспечению сохранности государственных секретов, по мобилизационной подготовке, обеспечению гражданской обороны, а также ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в строительной отрасли.

4. Взаимодействие со средствами массовой информации в целях информирования населения и организаций о деятельности государства в области строительства.

5. Координация взаимодействия государственных структур, предприятий и организаций строительной отрасли, а также научных и образовательных учреждений различного уровня по разработке целевых научно-технических программ, внедрению научно-технических достижений.

Кроме этого, задачей государственных структур являются формирование совместно с подразделениями, организациями и предприятиями плана НИОКР по разделу «Строительство и строительная индустрия» (при участии промышленной политики) и участие в размещении заказов на НИОКР на конкурсной основе. Также должны формироваться ежегодные планы экспериментального проектирования и строительства, направленные на совместную работу научных, образовательных и производственных предприятий и организаций.

На государственном уровне должны формироваться перечни разрабатываемых нормативов и проектной продукции для массового применения, выпускаться сборники научно-технической информации в области строительства.

В соответствии с возложенными задачами основными направлениями государственной политики являются [2]:

1) координация научно-исследовательских, опытно-конструкторских и экспериментальных работ и разработки нормативно-технической базы строительства;

2) анализ разрабатываемых направлений научно-технического развития строительной отрасли и результатов выполнения научно-технических программ;

3) организация разработки новых конструкций, материалов и изделий для экспериментального и массового строительства;

4) координация практического внедрения в строительной отрасли научно-технических достижений;

5) взаимодействие с органами исполнительной власти, объединениями, предприятиями, организациями для достижения целей по выполнению научно-технических программ;

6) ведение реестров научно-технической продукции;

7) осуществление функций заказчика (пользователя) по научно-исследовательским, опытно-конструкторским, проектным и нормативным работам.

1.2. Проблемы государственного участия в строительных проектах

В настоящее время государство участвует в строительстве жилого фонда, общественных зданий и сооружений, объектов инфраструктуры, а также ряда промышленных объектов, как правило, имеющих важное стратегическое значение или влияющих на безопасность.

Участие государства в строительстве жилых зданий происходит через реализацию государственных и муниципальных программ предоставления жилья военным, детям-сиротам, ветеранам, а также программ расселения ветхого фонда.

В настоящее время за счет государственных или муниципальных вложений строятся детские сады и школы, больницы и поликлиники, а также другие здания и сооружения для государственных структур.

В последнее время, в связи с проведением на территории Российской Федерации различных крупных международных мероприятий – Олимпиады, Чемпионата мира по футболу, Универсиады, Саммита АТЭС, значительные инвестиции государства были вложены в строительство объектов для проведения и обслуживания этих мероприятий.

За счет государственных средств происходит развитие и содержание сети автомобильных и железных дорог и дорожной инфраструктуры, строятся, реконструируются объекты энергетики.

Получили развитие различные схемы государственно-частного партнерства. В строительной отрасли наиболее популярны такие схемы государственно-частного партнерства, как: строительство–владение–управление, строительство–управление–передача и покупка–строительство–управление.

Строительство–владение–управление предполагает, что частный собственник инвестирует в строительство некоторого объекта, получа-

ет его в собственность и осуществляет последующую эксплуатацию. Государство в данном случае получает возможность навязывать собственные условия по эксплуатации объекта – условия допуска, ценовую политику, планы развития.

При схеме строительство–управление–передача право собственности после сдачи объекта переходит к государственным органам, а срок управления объектом ограничен договором и по его истечении строительной организации необходимо будет повторно участвовать в тендере на обслуживание объекта на общих основаниях.

Отношения покупка–строительство–управление подразумевают предварительную приватизацию объекта (как правило, недостроенные или заброшенные здания и помещения) на условиях его восстановления и последующего обслуживания.

1.3. Государственные и муниципальные целевые программы в области строительства

На сегодняшний день *на государственном уровне* действуют следующие целевые программы, так или иначе относящиеся к сфере строительства [3] (рис. 1–3):

1. Государственная программа Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации».

2. Федеральная целевая программа «Жилище» на 2011–2015 годы.

3. Федеральная целевая программа «Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации на 2009–2018 годы».

4. Федеральная целевая программа «Чистая вода» на 2011–2017 годы.

Кроме этого, действует ряд программ, направленных *на развитие отдельных регионов* Российской Федерации, в которые также включены вопросы, касающиеся строительства:

1. Федеральная целевая программа «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 года».

2. Федеральная целевая программа «Социально-экономическое развитие Курильских островов (Сахалинская область) на 2007–2015 годы».

3. Федеральная целевая программа «Юг России (2008–2013 годы)».

Программа «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации»

*Подпрограмма
«Создание условий
для обеспечения
доступным и ком-
фортным жильем
граждан России»*

*Подпрограмма
«Создание условий
для обеспечения
качественными
услугами ЖКХ
граждан России»*

*Подпрограмма
«Обеспечение
реализации
государственной
программы»*

Цели программы – повышение доступности жилья и качества жилищного обеспечения населения, в том числе с учетом обязательств государства по обеспечению жильем отдельных категорий граждан, и повышение качества и надежности предоставления населению услуг ЖКХ

Задачи программы:

Вовлечение земельных участков для строительства жилья экономкласса

Повышение доступности ипотечного кредитования

Создание условий для участия в жилищном строительстве некоммерческих организаций и индивидуальных застройщиков

Содействие формированию рынка арендного и некоммерческого жилья для граждан с невысоким доходом

Повышение эффективности, качества и надежности поставки коммунальных ресурсов

Создание условий для увеличения объемов капитального ремонта жилого фонда

Содействие внедрению новых ресурсосберегающих технологий в строительство и производство строительных материалов

Обеспечение населения качественной питьевой водой

Расселение аварийного фонда

Государственная поддержка молодых семей

Стимулирование рационального потребления коммунальных услуг

Обеспечение жильем некоторых категорий граждан

Рис. 1. Цели и задачи программы «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации»

Программа «Комфортное жилье»

Цели программы – повышение доступности и качества жилищного обеспечения, в том числе с учетом государственных обязательств предоставления жилья отдельным категориям населения

Задачи программы:

Строительство жилья экономкласса

Содействие внедрению ресурсосберегающих технологий

Переселение граждан из ЗАТО

Развитие механизмов ипотечного кредитования и кредитования жилищного строительства и строительства коммунальной инфраструктуры

Расселение ветхого фонда

Программа «Качественные услуги ЖКХ»

Цель программы – повышение качества и надежности услуг ЖКХ

Задачи программы:

Создание условий для увеличения объемов капитального ремонта жилого фонда

Обеспечение населения качественной питьевой водой

Повышение качества и эффективности поставки коммунальных ресурсов

Стимулирование рационального потребления ресурсов

Рис. 2. Цели и задачи программ «Комфортное жилье» и «Качественные услуги ЖКХ»



Рис. 3. Цели и задачи программ «Жилище» и «Чистая вода»

4. Федеральная целевая программа «Социально-экономическое развитие Республики Ингушетии на 2010–2016 годы».

Помимо этого, в России принята программа развития страны – «Стратегия–2020», в которой также рассматриваются вопросы как по развитию строительной отрасли в целом, так и отдельных ее направлений.

Основной является программа «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации», именно на ней основаны другие федеральные и муниципальные программы [3].

На территории Пермского края действуют следующие долгосрочные программы [4]:

1. Обращение с отходами потребления на территории Пермского края.
2. Совершенствование и развитие сети автомобильных дорог Пермского края.
3. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности Пермского края.
4. Чистая вода Пермского края.
5. Развитие жилищного строительства.
6. Улучшение жилищных условий молодых учителей.
7. Обеспечение жильем молодых семей в Пермском крае.
8. Развитие физической культуры, спорта и здорового образа жизни.
9. Развитие и использование минерально-сырьевой базы Пермского края.
10. Социальное развитие села в Пермском крае.
11. Развитие туризма в Пермском крае.
12. Программы по развитию отдельных городов и территорий края.

1.4. Актуализация строительных норм и правил

Еще одной государственной задачей является издание нормативных документов в области строительства, корректировка и актуализация уже существующих нормативов, а также гармонизация российских стандартов с нормативами других стран.

История строительства насчитывает уже не одну сотню лет. За весь период его существования было разработано множество нормативных документов, регулирующих деятельность строителей и градостроителей. Документы неоднократно пересматривались и изменялись вместе

с изменением требований, появлением новых технологий, механизмов, материалов. Этот процесс можно назвать актуализацией.

Появление первых документов, нормирующих строительство на территории России, можно отнести к XI в., когда в Киевской Руси при Ярославе Мудром был введен Строительный устав – первый русский кодекс обязательных строительных требований. Позже были приняты и другие нормы, контролировавшие как строительство, так и безопасность граждан, в частности пожарную безопасность [5].

Дальнейшее развитие нормы получили уже в XVIII–XIX вв. Например, в 1723 г. был издан строительный кодекс «Должность архитектурной экспедиции», который включал в себя регламентирующие правила практики строительства, теоретические установки (в частности, обязательную регулярность застройки), порядок предварительного рассмотрения и утверждения проектов зданий, возводимых за государственный счет. В 1811–1812 гг. впервые появились Урочные реестры по части гражданского и военного строительства, которые содержали нормы расхода рабочей силы, транспортных средств и материалов. Причем данные реестры получили развитие – для их корректировки проводили наблюдения, на основе которых спустя двадцать лет был издан общий сборник «Урочное положение на все общие работы, производящиеся при крепостях, государственных зданиях и гидротехнических сооружениях». Следующий этап корректировки «Урочного положения» прошел в последней трети XIX в. Этот документ охватывал все вопросы строительного производства и являлся единым законодательным документом. Целью «Положения» было внедрение новой техники, повышение качества строительства, снижение стоимости строительства.

В 30-х гг. XIX в. появился «Строительный устав», содержащий некоторые количественные нормативы, обязательные к применению в проектировании: ограничения высоты деревянных зданий, необходимые числа и расположения лестниц и т.д.

Наряду со строительными документами, существовали и документы, обеспечивающие пожарную безопасность. Они также имели отношение и к строительству, потому что содержали требования по планировке территорий, размерам участков и проездов, строительству брандмауэров.

После Октябрьской революции, в связи с произошедшими изменениями, «Урочное положение» попытались приспособить к требованиям

времени, и в итоге в 20-х гг. XX в. появился новый по форме и содержанию «Свод производственных строительных норм».

Современные строительные нормы и правила (СНиПы) появились в 50-х гг. XX в. Они состояли из четырех томов и охватывали все аспекты строительства. В 60-х гг. система СНиПов развивалась, в это время перечень документов существенно расширился, каждый отдельный документ рассматривал узкий круг вопросов. До сих пор многие считают документы этого периода лучшими, так как в них было много конкретной информации. В 70–80-е гг. база документов в очередной раз была скорректирована, но на этот раз была проведена их оптимизация. Документы, отвечающие за отдельные вопросы одной сферы, были объединены в один СНиП. Например, в СНиП II-60–75 «Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов» вошли частично или полностью СНиП II-К.2-62 «Планировка и застройка населенных мест. Нормы проектирования»; СНиП II-К.3-62 «Улицы, дороги и площади населенных мест. Нормы проектирования»; СН 296-64 «Указания по проектированию городских транспортных и пешеходных тоннелей»; СН 329-65 «Указания по проектированию общих коллекторов для подземных сетей населенных мест»; СН 353-66 «Указания по проектированию населенных мест, предприятий, зданий и сооружений в Северной строительной-климатической зоне».

В 90-е гг., в связи со вновь изменившейся ситуацией в стране, начали появляться новые нормативные документы, существующие же вновь подверглись корректировке. Но основная база документов 80–90-х гг. просуществовала до начала 2000-х.

В настоящее время нормативные документы корректируются не только для того, чтобы они соответствовали требованиям времени, но и для того, чтобы гармонизировать российские стандарты с международными.

30 декабря 2009 г. был принят Федеральный закон № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [6], согласно которому безопасность зданий и сооружений, а также связанных со зданиями и с сооружениями процессов проектирования (включая изыскания), строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса) обеспечивается посредством соблюдения требований Федерального закона и требований стандартов и сводов правил, включенных:

1) в перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых

на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона № 384;

2) в перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона № 384.

Во исполнение статьи 42 Федерального закона Министерство регионального развития Российской Федерации осуществляет актуализацию строительных норм и правил, которые включены в перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований настоящего Федерального закона.

Гармонизация российских стандартов с европейскими проводится по следующим приоритетным направлениям:

1. Обеспечение надежности и сейсмостойкости строительных конструкций.

2. Обеспечение пожаробезопасности строительных конструкций.

3. Обеспечение взаимозаменяемости и совместимости продукции, в том числе работы по равномерной координации и по системе допусков и точности размеров, а также по методам измерений геометрических параметров в строительстве.

4. Разработка системы эксплуатационных требований и методов контроля соответствия строительной продукции этим требованиям.

5. Согласование значений и методов определения технических характеристик конкретных видов строительной продукции.

1.5. Государственная политика развития промышленности строительных материалов, конструкций и изделий

В России в 2011 г. была утверждена «Стратегия развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения на период до 2020 года» [7].

В «Стратегии» рассматриваются только основные (базовые) строительные материалы, изделия и конструкции, от наличия которых в первую очередь зависит возможность увеличения объемов строительства, в том числе жилищного, и часть из которых используется в дальнейшем для производства других строительных деталей и конструкций более высокой степени переработки.

Актуальность разработки и реализации «Стратегии» обусловлена необходимостью развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения в Российской Федерации в целях обеспечения соответствия объемов производства, качества и ассортимента продукции предприятий отрасли спросу на внутреннем рынке.

«Стратегия» призвана решить такие системные проблемы структурного характера, как:

1) технологическое отставание российской промышленности строительных материалов от аналогичного производства в ведущих странах мира;

2) физическая изношенность основных производственных фондов предприятий промышленности строительных материалов и индустриального домостроения;

3) неудовлетворительная транспортабельность продукции предприятий строительного комплекса, ухудшающая мобильность строительства;

4) низкая конкурентоспособность российской строительной продукции, выпускаемой с использованием энергоемких технологий на устаревшем энергозатратном оборудовании;

5) недостаточная инновационная активность российских коммерческих структур.

Реализация «Стратегии» будет способствовать модернизации и технологическому развитию производственной базы индустриального домостроения; преодолению технологического отставания российских предприятий строительных материалов от предприятий ведущих иностранных компаний. Она подтолкнет к созданию долгосрочных условий для устойчивого развития предприятий строительных материалов и повышению их конкурентоспособности.

Результатом внедрения «Стратегии» будет также развитие высокотехнологичной базы по производству современного оборудования для предприятий промышленности строительных материалов, изделий и конструкций.

Решение задач, поставленных в «Стратегии», приведет к сокращению энергопотребления на предприятиях строительных материалов, что также соответствует политике энергоэффективности, проводимой в Российской Федерации.

Еще одной задачей, поставленной в «Стратегии», является решение вопросов по обеспечению экономической, оборонной и экологической безопасности Российской Федерации.

В настоящее время в отрасли производства строительных материалов, конструкций и изделий существуют следующие *проблемы*:

1. Высокая степень износа машин и оборудования. Это ведет к повышению себестоимости выпускаемой продукции и делает ее менее конкурентоспособной по сравнению с импортными аналогами. Также это негативно сказывается на уровне загрузки производственных мощностей отрасли.

2. Для строящихся предприятий строительных материалов часто используется импортное оборудование, стоимость которого не соответствует его качеству, что негативно сказывается на окупаемости этих предприятий и, в конечном счете, на себестоимости выпускаемой ими продукции.

3. Низкими темпами идет перевооружение предприятий по производству цемента, панелей и конструкций для крупнопанельного домостроения, стеновых и ряда других материалов, что негативно влияет на охрану окружающей среды. Одной из основных причин такого состояния является отсутствие отечественного высокотехнологичного оборудования.

4. Все еще высока степень износа машин и оборудования на предприятиях по производству строительных материалов, в том числе панелей и конструкций для крупнопанельного домостроения.

Для решения проблемы увеличения производства строительных материалов, изделий и конструкций необходимы согласованные действия государства, науки и частного бизнеса, направленные на преодоление негативных факторов, имеющих в отрасли. В качестве *основных направлений* разрешения проблемы определены следующие:

1. Обеспечение рынка строительных материалов энергосберегающими, конкурентоспособными стройматериалами, изделиями и конструкциями по доступным ценам.

2. Повышение технологического и технического уровня российских предприятий и качества выпускаемой продукции.

3. Доведение к 2020 г. производства основных видов строительных материалов в целях удовлетворения потребностей строительной отрасли Российской Федерации до объемов, приведенных в «Стратегии».

Для достижения прогнозируемых показателей к 2020 г. потребуется ввести в эксплуатацию в федеральных округах дополнительные производственные мощности по выпуску строительных материалов в объемах, приведенных «Стратегии». Кроме этого, необходимо довести производство ряда важнейших видов продукции по наиболее важным видам строительных материалов до объемов, приведенных в «Стратегии».

«Стратегией» планируется реализация проектов модернизации и строительства предприятий по производству строительных материалов, изделий и конструкций путем создания инновационных кластеров в экономически развивающихся регионах, приоритетными из которых являются Сибирский, Дальневосточный и Северо-Кавказский федеральные округа.

Основными целями «Стратегии» являются:

1. Создание в Российской Федерации производства номенклатуры современных высококачественных энергосберегающих и конкурентоспособных строительных материалов, изделий и конструкций как на внутреннем, так и внешнем рынках с учетом потребностей и имеющейся сырьевой базы.

2. Развитие машиностроительной базы по изготовлению современного высокотехнологичного оборудования для предприятий строительных материалов и индустриального домостроения.

3. Повышение доли предприятий, осуществляющих внедрение новых технологий производства строительных материалов.

Для достижения указанных целей «Стратегии» предусматривается решить следующие задачи:

1. Техническое перевооружение и модернизация действующих, а также создание новых энерго- и ресурсосберегающих, экономически эффективных и экологически безопасных производств.

2. Снижение степени износа, увеличение коэффициента обновления основных фондов, повышение эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, обновление национальных стандартов в сфере строительства и промышленности строительных материалов до показателей, приведенных в «Стратегии».

3. Обеспечение воспроизводства минерально-сырьевой базы для производства основных видов строительных материалов в объемах, приведенных в «Стратегии».

Для решения задачи по техническому перевооружению и модернизации действующих, а также созданию новых энерго- и ресурсосберегающих, экономически эффективных и экологически безопасных производств необходимо создать условия для реализации приоритетных направлений развития производства строительных материалов, изделий и конструкций, расширения их ассортимента, улучшения потребительских свойств и насыщения рынка современной, высококачественной, конкурентоспособной продукцией, в том числе развития машиностроительной базы по выпуску энергоэффективного оборудования для промышленности строительных материалов.

Также необходимо сформировать комплекс мер экономического стимулирования предприятий промышленности строительных материалов и смежных производственных комплексов, направленных на повышение технического уровня производств, преодоление технологического отставания российской промышленности от аналогичного производства в ведущих странах мира и создание цивилизованного рынка конкурентоспособной продукции.

Еще одним требованием к реализации «Стратегии» является обеспечение соответствия производственных технологических процессов, эксплуатации оборудования по производству строительных материалов требованиям экологической безопасности.

Для решения задач «Стратегии» предусмотрено планирование развития производства строительных материалов, изделий и конструкций федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в рамках региональных программ развития производства основных видов строительных материалов с учетом генеральных планов поселений, городских округов, а также наличия минерально-сырьевых ресурсов, скоординированных с программами, разработанными в федеральных округах.

При решении задач, указанных в «Стратегии», осуществляется координация деятельности органов исполнительной власти различных уровней при разработке программ развития производства основных видов строительных материалов, определяющих прогнозы производства и потребления строительных материалов, изделий и конструкций, а также в процессе их реализации.

При реализации «Стратегии» будут обеспечены темпы жилищного строительства, строительства промышленных и инфраструктурных

объектов с заданными параметрами по качеству, стоимости, энергоэффективности и стабилизации запланированного прироста с учетом региональных особенностей за счет максимального переноса технологических процессов в заводские условия, а также путем унификации изделий и конструкций с учетом накопленного опыта региона.

Планируется заключение Министерством регионального развития Российской Федерации и субъектами РФ соглашений о сотрудничестве по вопросам создания пилотных проектов по развитию производства энергоэффективных основных видов строительных материалов и индустриального домостроения, территориальных инновационных кластеров, объединяющих предприятия, исследовательские лаборатории и испытательные базы строительных материалов, изделий и конструкций, а также пилотных проектов по переработке техногенных и твердых бытовых отходов для использования в качестве вторичного сырья в производстве энергосберегающих строительных материалов и машиностроительной базы по производству оборудования для промышленности строительных материалов.

В рамках мероприятий планируется создание экономических условий для реализации имеющих региональное и межрегиональное значение комплексных проектов по строительству и модернизации предприятий промышленности строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе с использованием возможностей Федерального фонда содействия развитию жилищного строительства.

Для стимулирования и ускорения модернизации предприятий предусмотрена корректировка ввозных таможенных пошлин и налога на добавленную стоимость на технологическое оборудование, аналоги которого не производятся в Российской Федерации и которое необходимо для строительства и модернизации предприятий промышленности строительных материалов, изделий и конструкций. Кроме этого, предполагается создание условий для продвижения на внешний рынок энергосберегающих строительных материалов, изделий и конструкций.

Для модернизации оборудования, замены и использования качественных фильтров, строительства эффективных очистных сооружений на действующих и строящихся предприятиях отрасли предусмотрено привлечение собственных средств организаций и предприятий, а также привлечение внебюджетных средств, в том числе средств иностранных инвесторов.

Кроме того, планируется реализация инвестиционных программ развития производства строительных материалов с учетом прогнозных параметров социально-экономического развития субъектов РФ.

В Центральном, Приволжском и Северо-Западном федеральных округах будут созданы территориальные пилотные проекты по развитию производства энергоэффективных основных видов строительных материалов и индустриального домостроения (строительство новых, модернизация действующих предприятий) и экспериментальному строительству энергосберегающих жилых домов с использованием инновационных децентрализованных инженерных систем с учетом сырьевых ресурсов и климатических условий регионов. Также на данных территориях планируют разместить высокотехнологичную машиностроительную базу по производству современного оборудования для предприятий промышленности строительных материалов и индустриального домостроения.

В ряде субъектов Российской Федерации планируется размещение пилотных проектов по переработке техногенных и твердых бытовых отходов для использования вторичного сырья при производстве энергосберегающих строительных материалов.

На уровне государства и субъектов РФ продолжится совершенствование нормативно-правового регулирования в части, касающейся внедрения энергоэффективных технологий и качественных, энергосберегающих строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе развития машиностроительной базы по производству отечественного оборудования для предприятий индустриального домостроения.

Для обеспечения реализации целей и задач «Стратегии» в течение всего срока ее действия предусмотрена организация и проведение отраслевых форумов, круглых столов, конференций, выставок с участием деловых и научных сообществ, в том числе банков, с целью привлечения инвестиций в промышленность строительных материалов.

Для решения задачи по повышению эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и инновационной активности предприятий по производству строительных материалов необходимо:

- 1) обеспечить создание условий для развития отраслевой научно-технической и опытно-конструкторской базы, повышения инновационной активности предприятий промышленности строительных материалов, создания единой базы наукоемких разработок;

2) обеспечить разработку научных основ технологии получения высокоэффективных наномодифицированных строительных композитов;

3) обеспечить внедрение на предприятиях промышленности строительных материалов научных разработок высокотехнологичного машиностроительного оборудования по производству энергоэффективного оборудования;

4) расширить применение отечественной продукции газо- и нефтехимии для производства строительных материалов.

Осуществление указанных мероприятий предполагается обеспечить за счет:

- мониторинга состояния и деятельности научно-исследовательских организаций в сфере промышленности строительных материалов и принятия мер по укреплению и развитию научно-технической базы промышленности строительных материалов;

- принятия комплекса мер по развитию научно-исследовательских и опытно-конструкторских учреждений;

- привлечения государственных корпораций, в том числе открытого акционерного общества «Российская корпорация нанотехнологий», для разработки и внедрения инновационных проектов, а также внедрения механизма лизинга современного оборудования и техники;

- создания в Сибирском, Дальневосточном и Северо-Кавказском федеральных округах территориальных инновационных кластеров, обеспечивающих реализацию полного инновационного цикла от научного исследования до серийного выпуска продукции;

- экономического стимулирования инновационной деятельности;

- создания условий для привлечения в область инновационных разработок частных инвестиций и новых научных кадров.

Для решения задачи по обеспечению воспроизводства минерально-сырьевой базы для производства основных видов строительных материалов необходимо:

1) обеспечить координацию геолого-разведочных работ, направленных на повышение эффективности воспроизводства минерально-сырьевой базы для промышленности строительных материалов;

2) обеспечить современную технико-технологическую оснащенность и наукоемкость геолого-разведочного процесса в целях воспроизводства минерально-сырьевой базы, осуществление экспрессной оценки качества и прогноза технологичности сырья для его эффективного

и комплексного использования за счет модификации, глубокой переработки, в том числе на основе нанотехнологий.

Проведение указанных мероприятий предполагается осуществить за счет:

- реализации долгосрочной государственной программы изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы России на основе баланса потребления и воспроизводства минерального сырья;
- обеспечения координации деятельности органов исполнительной власти различных уровней при разработке и реализации региональных программ с учетом прогнозов производства и потребления строительных материалов в целях обеспечения непрерывности производственных процессов.

Для решения задачи по организационно-структурному обеспечению развития производства строительных материалов, обновлению национальных и межгосударственных стандартов в сфере строительства и промышленности строительных материалов необходимо провести организационные мероприятия. Это позволит создать условия для развития промышленности строительных материалов и снижения административных барьеров.

На государственном уровне планируется разработать меры по созданию механизмов, позволяющих противодействовать резким скачкам цен на основные виды строительных материалов, изделий и конструкций, а также осуществлять постоянный контроль за соблюдением требований антимонопольного законодательства Российской Федерации предприятиями промышленности строительных материалов, изделий и конструкций при осуществлении поставок для внутреннего рынка. Кроме этого, будет оказываться методическое и организационное содействие развитию производства основных видов строительных материалов, изделий и конструкций. Продолжится совершенствование законодательства Российской Федерации в сфере технического регулирования.

Для улучшения качества производимой продукции будут подготовлены предложения по выполнению работ, связанных с разработкой национальных стандартов, сводов правил и их гармонизацией с европейскими и международными стандартами (еврокодами) в сфере строительства и промышленности строительных материалов.

Еще одной задачей реализации «Стратегии» является совершенствование системы подготовки квалифицированных кадров и повышения квалификации специалистов для промышленности строительных материалов.

К основным мероприятиям по решению вышеперечисленных задач относятся:

1. Совершенствование нормативно-правового регулирования развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения.

2. Оптимизация и координация территориального размещения проектов по производству основных видов строительных материалов, машиностроительных предприятий по изготовлению оборудования для предприятий строительных материалов и инвестиционных проектов, имеющих региональное и межрегиональное значение с учетом потребностей, наличия сырьевой и производственной базы.

3. Заключение долгосрочных контрактов на поставку основных строительных материалов для государственных нужд.

4. Актуализация и гармонизация строительных норм и правил с европейскими нормами в целях применения в строительстве норм и стандартов европейских государств.

5. Актуализация действующих СНИПов в отношении современных строительных материалов, изделий и конструкций с целью повышения требований к выпускаемой продукции (повышения качества), в первую очередь в части продукции, отнесенной к числу важнейших (основных).

Кроме того, планируется создание современных специализированных терминалов и логистических центров в местах массовой погрузки (выгрузки) строительных материалов, что позволит увеличить уровень маршрутизации перевозок и оптимизации схем их доставки, перегрузки и хранения.

Для разработки и внедрения новых материалов, конструкций и изделий, а также более эффективного их применения планируется:

1) развитие испытательной базы строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе позволяющей подтвердить их соответствие требованиям стандартов;

2) создание системы добровольной сертификации строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе обеспечение принятия результатов испытаний и сертификатов на продукцию иностранных производителей;

3) осуществление технического контроля за импортными строительными материалами, изделиями и конструкциями;

4) повышение эффективности системы оценки технической пригодности применения в строительстве инновационных строительных материалов, изделий и конструкций.

В настоящее время для реализации «Стратегии» и решения поставленных в ней задач проводится координация региональных программ и инвестиционных проектов с программами развития генерирующих мощностей и инженерных сетей естественных монополий. Кроме этого, вводится регулирование цен (тарифов) на продукцию и услуги естественных монополий при строительстве новых и модернизации действующих энергоемких предприятий по производству цемента, стекла, железобетонных изделий и конструкций, транспортировке цемента и нерудных строительных материалов.

Для более эффективного использования земельных ресурсов для жилищного строительства, строительства промышленных и инфраструктурных объектов в законодательство Российской Федерации будут внесены соответствующие изменения.

В целях повышения объемов воспроизводства сырьевой базы для промышленности строительных материалов будут стимулироваться геологические исследования.

Кроме того, планируется ввести ряд мер экономического стимулирования развития промышленности строительных материалов. Например, бюджетам субъектов Российской Федерации будут предоставлены субсидии для возмещения затрат на уплату процентов по кредитам на реконструкцию или строительство энергоэффективных предприятий строительной индустрии, выпускающих энергоэффективные и энергосберегающие строительные материалы, изделия и конструкции в рамках федеральной целевой программы «Жилище» на 2011–2015 гг.

Планируется вовлечение в оборот необходимого количества земельных участков для размещения предприятий строительной индустрии и содействие в строительстве на этих участках инженерной и транспортной инфраструктуры в рамках деятельности Федерального фонда содействия развитию жилищного строительства.

С целью модернизации и строительства современных, энергоэффективных предприятий, выпускающих энергосберегающие основные виды строительных материалов, будет произведена корректировка

ввозных таможенных пошлин и налога на добавленную стоимость на современное энергосберегающее технологическое оборудование, аналоги которого не производятся в Российской Федерации и которое необходимо для строительства производств по выпуску основных видов строительных материалов и развития высокотехнологичной машиностроительной базы по производству современного оборудования для промышленности строительных материалов и индустриального домостроения с использованием финансовых возможностей Государственной корпорации «Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)».

Регулирование цен (тарифов) на продукцию и услуги естественных монополий при строительстве новых и модернизации действующих энергоемких предприятий по производству цемента, стекла, железобетонных изделий и конструкций, а также транспортировке цемента и нерудных строительных материалов сделает продукцию более доступной для потребителей.

Для контроля за реализацией «Стратегии» в части обеспечения рационального размещения строительства предприятий строительных материалов и индустриального домостроения, имеющих межрегиональное значение и координации работ для их создания (обеспечение сырьем, создание инженерной и транспортной инфраструктуры и т.д.), будет создан координационный совет с целью обеспечения баланса производства и потребления основных видов строительных материалов.

В федеральных округах разрабатываются скоординированные программы по развитию промышленности основных видов строительных материалов, изделий и конструкций с учетом имеющихся в федеральном округе мощностей, размещение недостающих производств (по видам и объему), а также с учетом перспектив развития в соседних округах.

Кроме этого, предлагается внести изменения в акты Правительства Российской Федерации в части, касающейся расширения перечня субъектов, которым предоставляются субсидии из федерального бюджета на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях на техническое перевооружение на срок до 5 лет, с целью развития машиностроительной базы по производству отечественного оборудования для предприятий индустриального домостроения.

Продолжается работа над внесением изменений в действующие нормативные правовые акты в части, касающейся совершенствования

воспроизводства минерально-сырьевой базы для производства строительных материалов, стимулирования развития строительного комплекса, переработки техногенных и твердых бытовых отходов для использования в качестве вторичного сырья при производстве энергосберегающих строительных материалов, актуализации действующих СНИПов в отношении современных, качественных строительных материалов, изделий и конструкций, снижения административных барьеров при внедрении инновационных строительных материалов.

Для поддержки предприятий, внедряющих передовые энергоэффективные технологии, осуществляющих производство энергосберегающих строительных материалов, использующих вторичное сырье при переработке техногенных и твердых бытовых отходов, разрабатываются критерии отбора и меры стимулирования, включая меры по стимулированию спроса на выпускаемую продукцию.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные задачи государственной политики в области строительства.
2. Перечислите основные государственные целевые программы, касающиеся строительства.
3. Перечислите основные целевые программы в области строительства, действующие на территории Пермского края.
4. Перечислите цели и основные задачи программы «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации».
5. Перечислите цели и основные задачи программы «Комфортное жилье».
6. Перечислите цели и основные задачи программы «Качественные услуги ЖКХ».
7. Перечислите цели и основные задачи программы «Жилище».
8. Перечислите цели и основные задачи программы «Чистая вода».
9. Почему актуальны проблемы актуализации и гармонизации российских нормативных документов?
10. Перечислите цели и основные задачи «Стратегии развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения на период до 2020 года».

2. ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

2.1. Требования к безопасности зданий, сооружений, территорий

В последние годы участились случаи обрушений и аварий зданий и сооружений. Причем не только зданий, находящихся в аварийном состоянии или имеющих длительный срок эксплуатации, но и недавно построенных и даже недостроенных. Как правило, такие аварии сопровождаются большим числом человеческих жертв. К наиболее известным и громким авариям можно отнести «Трансвааль-парк» (рис. 4), Басманный рынок, Саяно-Шушенскую ГЭС и самый свежий пример – еще не открытый олимпийский бассейн в Краснодаре (рис. 5). Последний, к счастью, обошелся без человеческих жертв.



Рис. 4. Обрушение комплекса «Трансвааль-парк», г. Москва (фото с сайта <http://svpressa.ru>)

Следует отметить, что подобные аварии происходят не только в России, но и в других странах. Например, наибольший резонанс в 2009 г. вызвало опрокидывание строящегося 13-этажного здания в Шанхае (рис. 6). Причинами опрокидывания называют строительство подземного гаража, недостаточную прочность грунта, недостаточное армирование свай и колонн и целый ряд других.



Рис. 5. Треснувшая чаша бассейна, г. Краснодар (фото с сайта <http://img.ntv.ru>)



Рис. 6. Опрокидывание здания в Шанхае (фото с сайта <http://altfast.ru>)

Кроме нашумевших аварий, в России происходят гораздо менее известные аварии, особенно на промышленных сооружениях, о которых известно только специалистам. Например, аварийное обрушение вытяжной башни высотой 100 м сероулавливающих установок на ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» в 2002 г. (рис. 7), обрушение покрытия здания цеха литья Троицкого дизельного завода в 2000 г., обрушение покрытия здания готовой продукции ОАО «Златоустовский металлургический завод» в 2001 г., обрушение покрытия

здания электросталеплавильного цеха ООО «ОМЗ-Спецсталь» (Ижорские заводы) в 2003 г.; обрушение части покрытия здания мартеновского цеха №1 ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» в 2004 г. и многие другие [8].



Рис. 7. Аварийное обрушение вытяжной башни в г. Магнитогорске (фото с сайта <http://www.pamag.ru>)

В настоящее время существующая система ответственности за последствия таких аварий не способствует повышению безопасности зданий и сооружений. Кроме того, Градостроительным кодексом предусмотрена только ответственность лиц, проводивших изыскательские, проектные и строительные работы, при этом ответственность собственников и эксплуатирующих организаций практически не регулируется законами.

Для выявления работ, повлекших за собой аварии или повреждения, выполняются экспертизы и исследования, что требует достаточно длительных сроков. Кроме того, бывает сложно определить лицо, выполнявшее работу, так как нередко субподряды передаются из рук в руки.

Существенный износ большого числа жилых, общественных, производственных и других зданий и сооружений также нередко является причиной обрушений, поэтому необходимо ужесточить ответственность собственников и эксплуатирующих организаций за аварии

и обеспечить заинтересованность этих лиц в повышении безопасности зданий и сооружений.

В 2009 г. был разработан *Федеральный закон «Технический регламент о безопасности эксплуатации зданий и сооружений»* [6], направленный в частности на защиту жизни и здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества. Однако он устанавливает только общие требования безопасности при эксплуатации зданий и сооружений. Вопросы разграничения ответственности между собственником и пользователем объекта, управляющими организациями, контролирующими органами на данный момент находятся за рамками законодательного регулирования.

Кроме того, неясно, кто должен контролировать условия эксплуатации зданий и сооружений, оценивать выполнение вынесенных предписаний. Обязанность ведения технической документации при эксплуатации зданий и сооружений также не регулируется законодательно.

В связи с вышесказанным возникла необходимость изменения действующего законодательства. Минрегион и Комитет по строительству и земельным отношениям Государственной думы подготовил законопроект о внесении изменений в Градостроительный кодекс и другие документы, касающиеся строительства, эксплуатации и безопасности зданий и сооружений.

Согласно предлагаемым изменениям, ответственность за вред, причиненный при разрушении или повреждении здания или сооружения, нарушении требований безопасности при эксплуатации, будет возмещаться собственником или владельцем здания. Сам же собственник или владелец имеет право требовать возмещение ущерба у лиц, выполнявших изыскательские, проектные или строительные работы (как при новом строительстве, так и при ремонте и реконструкции), недостатки которых привели к аварии или повреждению.

Если к аварии или повреждению привело нарушение требований безопасности при эксплуатации, то собственник или владелец вправе потребовать возмещение ущерба у лица, выполнявшего работы по содержанию и обслуживанию здания, из-за недостатков которых был причинен вред.

Предложенный законопроект направлен на то, чтобы собственники и владельцы вели себя более ответственно, чтобы правильно осуществлялась эксплуатация зданий и сооружений. При приобретении зданий

или при приемке зданий в долгосрочную аренду будущий собственник или владелец будет проводить экспертизу, которая позволит выявить те или иные дефекты. Планируется, что договоры будут заключаться с более компетентными и профессиональными эксплуатирующими организациями, более качественно будет осуществляться строительный надзор. Еще с этапа проектирования собственник будет заботиться о безопасности здания. Также данный законопроект регулирует вопросы эксплуатации зданий и сооружений, вводит административную ответственность за нарушение правил эксплуатации, повышает качества проектной документации.

Цели принятия Федерального закона Российской Федерации № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»:

1. Защита жизни и здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества.
2. Охрана окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений.
3. Предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей.
4. Обеспечение энергетической эффективности зданий и сооружений.

Объектом технического регулирования в Федеральном законе являются здания и сооружения любого назначения (в том числе входящие в их состав сети и системы инженерно-технического обеспечения), а также связанные со зданиями и с сооружениями процессы изыскания, проектирования, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса). Закон распространяется на все этапы жизненного цикла здания или сооружения.

При этом Федеральный закон не рассматривает безопасность технологических процессов, соответствующих функциональному назначению зданий и сооружений, а учитывает только возможные опасные воздействия этих процессов на состояние здания или сооружения или их частей.

«Регламент» устанавливает минимально необходимые требования к зданиям и сооружениям, а также их сетям и системам, и связанным с ними процессам изыскания, проектирования, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса). К ним относятся следующие требования:

- 1) механической безопасности;
- 2) пожарной безопасности;
- 3) безопасности при опасных природных процессах и явлениях и техногенных воздействиях;
- 4) безопасных для здоровья человека условий проживания и пребывания в зданиях и сооружениях;
- 5) безопасности для пользователей зданиями и сооружениями;
- 6) доступности зданий и сооружений для инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения;
- 7) энергетической эффективности зданий и сооружений;
- 8) безопасного уровня воздействия зданий и сооружений на окружающую среду.

В законе приведены требования безопасности зданий и сооружений по каждому указанному выше пункту.

Под *механической безопасностью* понимается состояние строительных конструкций и основания здания или сооружения, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений вследствие разрушения или потери устойчивости здания, сооружения или их части.

Согласно требованиям *механической безопасности* строительные конструкции и основание здания или сооружения должны обладать такой прочностью и устойчивостью, чтобы в процессе строительства и эксплуатации не возникало угрозы для людей и имущества в результате:

- разрушения отдельных несущих строительных конструкций или их частей;
- разрушения всего здания, сооружения или их части;
- деформации недопустимой величины строительных конструкций, основания здания или сооружения и геологических массивов прилегающей территории;
- повреждения части здания или сооружения, сетей инженерно-технического обеспечения или систем инженерно-технического обеспечения в результате деформации, перемещений либо потери устойчивости несущих строительных конструкций, в том числе отклонений от вертикальности.

Согласно требованиям *пожарной безопасности* здание или сооружение должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы в процессе эксплуатации:

- 1) исключалась возможность возникновения пожара;
- 2) обеспечивалось предотвращение или ограничение опасности задымления здания или сооружения при пожаре и воздействия опасных факторов пожара на людей и имущество;
- 3) обеспечивалась защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара;
- 4) ограничивались последствия воздействия опасных факторов пожара на здание или сооружение.

В случае возникновения пожара должны соблюдаться следующие требования:

1. Сохранение устойчивости здания или сооружения, а также прочности несущих строительных конструкций в течение времени, необходимого для эвакуации людей и выполнения других действий, направленных на сокращение ущерба от пожара.

2. Ограничение образования и распространения опасных факторов пожара в пределах очага пожара.

3. Нераспространение пожара на соседние здания и сооружения.

4. Эвакуация людей (с учетом особенностей инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения) в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара.

5. Возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение здания или сооружения.

6. Возможность подачи огнетушащих веществ в очаг пожара.

7. Возможность проведения мероприятий по спасению людей и сокращению наносимого пожаром ущерба имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

Опасные природные процессы и явления – землетрясения, сели, оползни, лавины, подтопление территории, ураганы, смерчи, эрозия почвы и иные подобные процессы и явления, оказывающие негативные или разрушительные воздействия на здания и сооружения.

Техногенные воздействия – опасные воздействия, являющиеся следствием аварий в зданиях, сооружениях или на транспорте, пожа-

ров, взрывов или высвобождения различных видов энергии, а также воздействия, являющиеся следствием строительной деятельности на прилегающей территории.

Здание или сооружение на территории, где возможно проявление опасных природных процессов и явлений или техногенных воздействий, должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы в процессе эксплуатации опасные природные процессы и явления и техногенные воздействия не вызывали разрушений или повреждений зданий и конструкций. Также в результате проявлений этих процессов и воздействий не должны создаваться угрозы причинения вреда жизни или здоровью людей, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

С точки зрения создания безопасных для здоровья человека условий проживания и пребывания в зданиях и сооружениях эти здания и сооружения должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы при проживании и пребывании человека в них не возникало вредного воздействия на человека в результате физических, биологических, химических, радиационных и иных воздействий.

Здание или сооружение должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы в процессе эксплуатации здания или сооружения обеспечивались *безопасные условия* для проживания и пребывания человека в зданиях и сооружениях по следующим показателям:

1. Качество воздуха в производственных, жилых и иных помещениях зданий и сооружений и в рабочих зонах производственных зданий и сооружений.

2. Качество воды, используемой в качестве питьевой и для хозяйственно-бытовых нужд.

3. Инсоляция и солнцезащита помещений жилых, общественных и производственных зданий.

4. Естественное и искусственное освещение помещений.

5. Защита от шума в помещениях жилых и общественных зданий и в рабочих зонах производственных зданий и сооружений.

6. Микроклимат помещений.

7. Регулирование влажности на поверхности и внутри строительных конструкций.

8. Уровень вибрации в помещениях жилых и общественных зданий и уровень технологической вибрации в рабочих зонах производственных зданий и сооружений.

9. Уровень напряженности электромагнитного поля в помещениях жилых и общественных зданий и в рабочих зонах производственных зданий и сооружений, а также на прилегающих территориях.

10. Уровень ионизирующего излучения в помещениях жилых и общественных зданий и в рабочих зонах производственных зданий и сооружений, а также на прилегающих территориях.

Согласно «Регламенту» здание или сооружение должно быть спроектировано и построено, а территория, необходимая для его использования, должна быть благоустроена таким образом, чтобы в процессе эксплуатации здания или сооружения не возникало угрозы наступления несчастных случаев и нанесения травм людям – пользователям зданиями и сооружениями в результате скольжения, падения, столкновения, ожога, поражения электрическим током, а также вследствие взрыва.

В «Регламенте» также приведены требования доступности зданий и сооружений для инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения. Согласно им жилые здания, объекты инженерной, транспортной и социальной инфраструктур должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы обеспечивалась их доступность для инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения. Объекты транспортной инфраструктуры должны быть оборудованы специальными приспособлениями, позволяющими инвалидам и другим группам населения с ограниченными возможностями передвижения беспрепятственно пользоваться услугами, предоставляемыми на объектах транспортной инфраструктуры.

В настоящее время уделяется большое внимание энергетической эффективности зданий и сооружений, поэтому данный вопрос отражен в том числе и в Федеральном законе № 384-ФЗ, согласно которому здания и сооружения должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы в процессе их эксплуатации обеспечивалось эффективное использование энергетических ресурсов и исключался нерациональный расход таких ресурсов.

В Законе также рассмотрены вопросы, касающиеся безопасного уровня воздействия зданий и сооружений на окружающую среду. В Законе указано, что здания и сооружения должны быть спроектированы таким образом, чтобы в процессе их строительства и эксплуатации не возникало угрозы оказания негативного воздействия на окружающую среду.

В «Регламенте» приведены требования к результатам инженерных изысканий и проектной документации в целях обеспечения безопасности зданий и сооружений; обеспечение безопасности зданий и сооружений в процессе строительства, реконструкции, капитального и текущего ремонта, эксплуатации, при прекращении эксплуатации и в процессе сноса (демонтажа).

В «Регламенте» рассмотрены и вопросы оценки соответствия зданий и сооружений, процессов изыскания, проектирования, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса), требованиям данного Федерального закона.

Еще один документ, регламентирующий безопасность зданий и сооружений, – это *ГОСТ Р 53778–2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»* [9].

Данный документ предназначен для применения в строительстве при проведении обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений, при разработке заданий на проектирование, обследование и мониторинг зданий и сооружений, а также при разработке проектной документации.

ГОСТ является нормативной основой для контроля степени конструктивной безопасности и осуществления проектных работ по повышению степени конструктивной безопасности зданий и сооружений. Здесь регламентируются требования к работам и их составу по получению информации, необходимой для контроля и повышения степени конструктивной безопасности здания или сооружения.

Комплексное обеспечение безопасности эксплуатации зданий или сооружений характеризуется набором групп показателей, к числу важнейших из которых относятся:

- 1) состояние грунтов основания;
- 2) состояние строительных конструкций;
- 3) состояние систем инженерного обеспечения;
- 4) способность системы комплексного обеспечения безопасности эксплуатации здания (сооружения) противодействовать угрозам, в том числе криминального и террористического характера.

Оценку показателей по каждой группе проводят на этапах принятия проектных решений, строительства, эксплуатации, перестройки, перепланировки, пристройки, реконструкции, капитального ремонта и т.п.

При комплексном обеспечении безопасности эксплуатации здания или сооружения оценку показателей по приведенным выше группам показателей на этапе эксплуатации получают путем проведения обследования и мониторинга в соответствии с требованиями ГОСТа.

Требования нормативного документа распространяются на проведение следующих работ:

1. Комплексное обследование технического состояния зданий и сооружений для проектирования их реконструкции или капитального ремонта.

2. Обследование технического состояния зданий и сооружений для оценки возможности их дальнейшей безаварийной эксплуатации или необходимости их восстановления и усиления конструкций.

3. Общий мониторинг технического состояния зданий и сооружений для выявления объектов, конструкции которых изменили свое напряженно-деформированное состояние и требуют обследования технического состояния.

4. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, попадающих в зону влияния строек и природно-техногенных воздействий, для обеспечения безопасной эксплуатации этих зданий и сооружений.

5. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, находящихся в ограниченно работоспособном или аварийном состоянии, для оценки их текущего технического состояния и проведения мероприятий по устранению аварийного состояния.

6. Мониторинг технического состояния уникальных, в том числе высотных и большепролетных, зданий и сооружений для контроля состояния несущих конструкций и предотвращения катастроф, связанных с их обрушением.

В ГОСТе приведены понятия безопасности эксплуатации здания (сооружения), конструктивной безопасности, обследования технического состояния, различных видов мониторинга.

Кроме того, в нормативном документе приведены категории технического состояния зданий и сооружений и критерии, по которым оценивается техническое состояние.

В ГОСТе описаны возможные действия с конструкциями зданий и сооружений, которые могут потребоваться после анализа технического состояния зданий и сооружений, такие как восстановление и усиление. В нормативном документе приведены общие правила проведения

обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений, а также описана методика проведения обследования технического состояния зданий, сооружений и их конструкций.

2.2. Противопожарные требования к зданиям и территориям

Основной документ, в котором регламентируются требования по пожарной безопасности, это *Федеральный закон № 69-ФЗ 18 ноября 1994 г. «О пожарной безопасности»* [10]. Согласно Федеральному закону, пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.

Требованиями пожарной безопасности называются специальные условия социального и (или) технического характера, установленные законодательством РФ, нормативными документами или уполномоченным государственным органом в целях обеспечения пожарной безопасности.

Система обеспечения пожарной безопасности – совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами.

Основными элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации, граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством РФ.

Основные функции системы обеспечения пожарной безопасности:

1. Нормативное правовое регулирование и осуществление государственных мер в области пожарной безопасности.
2. Создание пожарной охраны и организация ее деятельности.
3. Разработка и осуществление мер пожарной безопасности.
4. Реализация прав, обязанностей и ответственности в области пожарной безопасности.
5. Проведение противопожарной пропаганды и обучение населения мерам пожарной безопасности.
6. Содействие деятельности добровольных пожарных, привлечение населения к обеспечению пожарной безопасности.
7. Научно-техническое обеспечение пожарной безопасности.
8. Информационное обеспечение в области пожарной безопасности.

9. Осуществление федерального государственного пожарного надзора и других контрольных функций по обеспечению пожарной безопасности.

10. Производство пожарно-технической продукции.

11. Выполнение работ и оказание услуг в области пожарной безопасности.

12. Лицензирование деятельности в области пожарной безопасности и подтверждение соответствия продукции и услуг в области пожарной безопасности.

13. Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ.

14. Учет пожаров и их последствий.

15. Установление особого противопожарного режима.

Другим основным документом является *Федеральный закон № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»* [12]. Согласно ФЗ № 123 техническое регулирование в области пожарной безопасности представляет собой:

- установление в нормативных правовых актах Российской Федерации и нормативных документах по пожарной безопасности требований пожарной безопасности к продукции, процессам проектирования, производства, эксплуатации, хранения, транспортирования, реализации и утилизации;

- правовое регулирование отношений в области применения и использования требований пожарной безопасности;

- правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

В данном «Регламенте» приведены, например:

1) классификация пожаров и опасных факторов пожара;

2) показатели пожаровзрывоопасности и пожарной опасности;

3) классификация технологических сред по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности;

4) показатели и классификация пожаровзрывоопасности и пожарной опасности веществ и материалов;

5) классификация пожароопасных и взрывоопасных зон;

6) классификация электрооборудования по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности.

По пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения подразделяются на следующие категории:

- повышенная взрывопожароопасность (А);
- взрывопожароопасность (Б);
- пожароопасность (В1 – В4);
- умеренная пожароопасность (Г);
- пониженная пожароопасность (Д).

Классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков осуществляется с учетом следующих критериев: степень огнестойкости; класс конструктивной пожарной опасности; класс функциональной пожарной опасности.

Здания по классу функциональной пожарной опасности в зависимости от их назначения, а также от возраста, физического состояния и количества людей, находящихся в здании, сооружении, возможности пребывания их в состоянии сна подразделяются на следующие виды:

Ф1 – здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей;

Ф2 – здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений;

Ф3 – здания организаций по обслуживанию населения;

Ф4 – здания образовательных организаций, научных и проектных организаций, органов управления учреждений;

Ф5 – здания производственного или складского назначения.

Строительные конструкции классифицируются по огнестойкости для установления возможности их применения в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках определенной степени огнестойкости или для определения степени огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков.

По пожарной опасности строительные конструкции классифицируются для определения степени участия строительных конструкций в развитии пожара и их способности к образованию опасных факторов пожара.

Строительные конструкции зданий и сооружений в зависимости от их способности сопротивляться воздействию пожара и распространению его опасных факторов в условиях стандартных испытаний подразделяются на строительные конструкции со следующими *пределами огнестойкости*:

- 1) ненормируемый;
- 2) не менее 15 мин;
- 3) не менее 30 мин;

- 4) не менее 45 мин;
- 5) не менее 60 мин;
- 6) не менее 90 мин;
- 7) не менее 120 мин;
- 8) не менее 150 мин;
- 9) не менее 180 мин;
- 10) не менее 240 мин;
- 11) не менее 360 мин.

Пределы огнестойкости строительных конструкций определяются в условиях стандартных испытаний. Наступление пределов огнестойкости несущих и ограждающих строительных конструкций в условиях стандартных испытаний или в результате расчетов устанавливается по времени достижения одного или последовательно нескольких из следующих признаков предельных состояний:

- потеря несущей способности (R);
- потеря целостности (E);
- потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции до предельных значений (I) или достижения предельной величины плотности теплового потока на нормируемом расстоянии от необогреваемой поверхности конструкции (W).

Противопожарные преграды классифицируются по способу предотвращения распространения опасных факторов пожара, а также по огнестойкости для подбора строительных конструкций и заполнения проемов в противопожарных преградах с необходимым пределом огнестойкости и классом пожарной опасности.

В документе приведена пожарно-техническая классификация лестниц и лестничных клеток, применяемая для определения требований к их объемно-планировочному и конструктивному решению и установления требований к их применению на путях эвакуации людей.

Классификация пожарной техники используется для определения ее назначения, области применения, а также для установления требований пожарной безопасности при эксплуатации пожарной техники. В зависимости от назначения и области применения пожарная техника подразделяется на следующие типы:

- 1) первичные средства пожаротушения;
- 2) мобильные средства пожаротушения;

- 3) установки пожаротушения;
- 4) средства пожарной автоматики;
- 5) пожарное оборудование;
- 6) средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре;
- 7) пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный);
- 8) пожарные сигнализация, связь и оповещение.

Кроме этого, в «Регламенте» приведены требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации поселений и городских округов:

1. Требования к документации при планировке территорий поселений и городских округов.

2. Требования по размещению взрывопожароопасных объектов на территориях поселений и городских округов.

3. Требования по размещению объектов противопожарного водоснабжения поселений и городских округов.

4. Требования к противопожарным расстояниям между зданиями и сооружениями.

5. Требования пожарной безопасности к поселениям и городским округам по размещению подразделений пожарной охраны.

В документе приведены требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, требования к составу и функциональным характеристикам систем обеспечения пожарной безопасности, инженерному оборудованию зданий и сооружений.

К требованиям пожарной безопасности, предъявляемым к строительной продукции, относится включение в техническую документацию на них следующих показателей:

- для газов: группа горючести; температура самовоспламенения; концентрационные пределы распространения пламени; максимальное давление взрыва; скорость нарастания давления взрыва;

- для жидкостей: группа горючести; температура вспышки; температура воспламенения; температура самовоспламенения; температурные пределы распространения пламени;

- для твердых веществ и материалов (за исключением строительных материалов): группа горючести; температура воспламенения; температура самовоспламенения; коэффициент дымообразования; показатель токсичности продуктов горения;

- для твердых дисперсных веществ: группа горючести; температура самовоспламенения; максимальное давление взрыва; скорость нарастания давления взрыва; индекс взрывоопасности.

2.3. Проблемы соответствия сложившейся застройки современным требованиям безопасности

Указанные выше документы в первую очередь применяются при новом строительстве. Однако и существующие объекты также должны соответствовать данным требованиям. Но зачастую при выполнении этих требований возникают проблемы. В первую очередь это происходит из-за того, что уже существующие здания были построены с применением документов, требования которых отличались от современных. Кроме этого, ряд мероприятий, указанных в документах, действовавших до принятия ФЗ «О техническом регулировании» [11], носили рекомендательный характер, а после принятия «Регламента» [12] они перешли в статус обязательных.

Согласно требованиям ФЗ № 123 [12] объект, который был построен ранее, до введения в действие «Регламента» [12], в полной мере действует, эксплуатируется в соответствии со старой нормативно-правовой базой. Иначе говоря, переоборудование зданий, сооружений под новые требования «Регламента» не потребуется, за исключением случаев, когда в существующих зданиях, сооружениях, объектах есть угрозы жизни и здоровья людей, жизни и здоровья персонала. В первую очередь это касается объектов образования и здравоохранения, а также прочих объектов массового посещения.

Одним из существующих противоречий является соблюдение требований ФЗ № 123 о противопожарных разрывах. Указанные в «Регламенте» нормы рассчитаны именно на вновь застраиваемые территории, но при точечной застройке, реконструкции уже сложившейся застройки эти расстояния зачастую выдержать невозможно. Документы, действующие наряду с «Регламентом», но регулирующие градостроительные аспекты, также включают в себя требования пожарной безопасности, но увязать их с требованиями «Регламента» крайне сложно, а порой и невозможно.

Несмотря на то, что «Регламент» также не требует приведения территорий в соответствие с существующими нормами, но зачастую это несоответствие действительно грозит опасностью жителям. Например, в тех районах города Перми, которые застраивались в 1970-е гг., зачастую отсутствуют не только проезды для пожарных машин (тем более во-

круг всего здания), но и просто подъезды к зданию. Таким образом, в случае возникновения пожара его тушение будет крайне затруднено.

На рис. 8 показан пример организации движения транспорта в Мотовилихинском районе г. Перми. Участок ограничен улицами Дружбы, Тургенева, Макаренко и бульваром Гагарина. Застройка на данном участке сложилась в 1970-х гг. На схеме видно, что проезды обеспечивают в основном подъезды только к группам зданий. Подъездов к отдельным зданиям крайне мало. Современные пожарные нормативы требуют обеспечения подъезда к протяженным зданиям. На данном участке такие требования выполняются только для отдельных зданий. Нормативные документы не требуют приведения сложившейся застройки к современным требованиям, однако соблюдение требований пожарной безопасности позволит предотвратить возникновение пожаров, ускорить оказание помощи при их возникновении и избежать значительных человеческих жертв. Поэтому разработка механизмов и методики приведения сложившихся территорий к современным требованиям безопасности является актуальной.

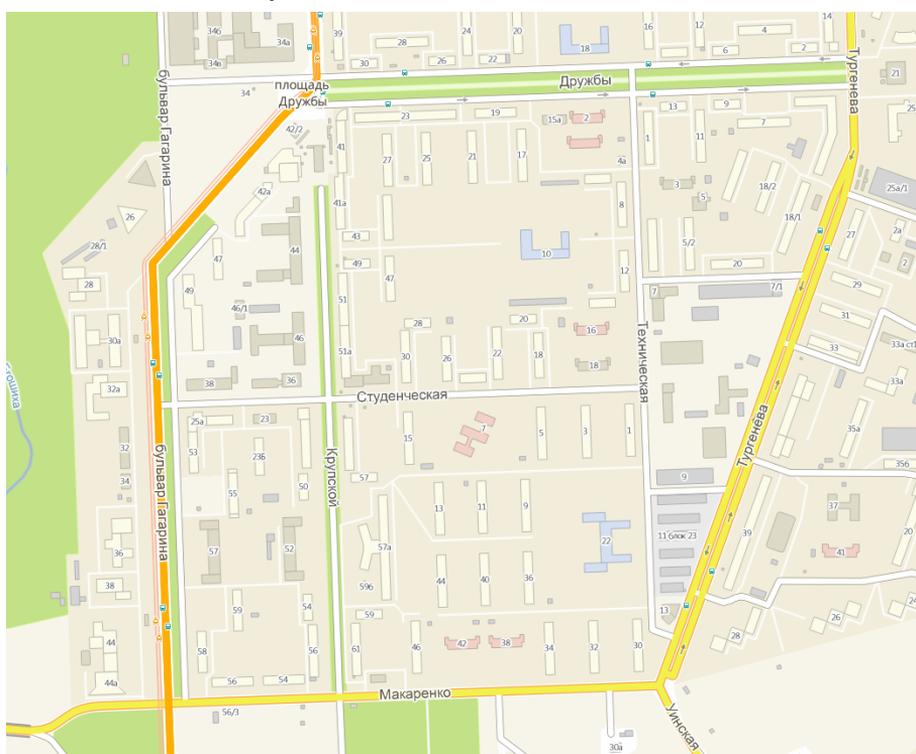


Рис. 8. Пример организации транспортных связей на территории микрорайона в Мотовилихинском районе г. Перми

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите требования, которые предъявляет к зданиям и сооружениям «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

2. Что подразумевается под понятием «требования пожарной безопасности»?

3. Что такое механическая безопасность?

4. Какие требования пожарной безопасности предъявляют к зданиям?

5. Какие показатели учитывают при оценке безопасности условий проживания?

6. Какие требования безопасности учитываются при планировке территорий населенных пунктов?

3. КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА И КАДРОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

3.1. История развития системы профессионального образования в Российской Федерации

История системы профессионального образования России, в том числе строительного, насчитывает не один десяток лет [14]. Первые шаги к созданию системы сделал еще Петр I, по предписанию которого в 1724 г. в Москве были созданы «архитектурные команды», где изучали арифметику, черчение и рисование, архитектуру, основы реконструкции зданий. Кроме теоретических знаний, ученики также получали и практические навыки. После того, как специалисты приобретали практический опыт строительства, им позволяли проектировать и строить здания, а в дальнейшем они могли стать производителями работ.

К началу XX в. сформировалась трехуровневая система профессионального образования, были выделены низший, средний и высший уровни. Уровням соответствовали категории рабочий, техник и инженер, которые обучались в учебных заведениях соответствующих уровней.

В советское время система профессионального образования продолжала развиваться, ориентируясь на требования времени [15]. В 1920-х гг. при крупных предприятиях были созданы школы фабрично-заводского ученичества (ФЗУ), где готовили кадры непосредственно для предприятия.

В середине 50-х гг. XX в. сформировалась трехуровневая система профессиональной подготовки. Начальное профессиональное образование получали в профессионально-технических училищах, среднее – в техникумах, высшее – в высших учебных заведениях.

Данная система существовала вплоть до конца 2012 г., когда был издан новый Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» [16]. В этом законе упоминается только среднее и высшее профессиональное образование.

Профессиональное обучение в целом направлено на приобретение профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и другими

профессиональными средствами, получение квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего. В системе профессионального образования выделяют основные программы подготовки, программы переподготовки и программы повышения квалификации.

По результатам обучения выдаются следующие виды документов об обучении, образовании, квалификации:

1. Документы об образовании и (или) квалификации, к которым относятся документы об образовании, документы об образовании и о квалификации, документы о квалификации.

2. Документы об обучении, к которым относятся свидетельство об обучении, свидетельство об освоении дополнительных предпрофессиональных программ в области искусств, иные документы, выдаваемые в соответствии с настоящей статьей организациями, осуществляющими образовательную деятельность.

Под профессиональным обучением *по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих* понимается профессиональное обучение лиц, которые не имеют профессии рабочего или должности служащего.

Под профессиональным обучением *по программам переподготовки рабочих и служащих* понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего или должность служащего в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства и вида профессиональной деятельности.

Под профессиональным обучением *по программам повышения квалификации рабочих и служащих* понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего или должность служащего, для совершенствования профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся профессии рабочего или должности служащего без повышения образовательного уровня.

По программам среднего профессионального образования готовят квалифицированных рабочих, служащих, специалистов среднего звена. Подготовку специалистов со средним профессиональным образованием осуществляют колледжи, профессиональные лицеи, техникумы, училища.

Согласно Закону высшее профессиональное образование состоит из трех ступеней:

1. Бакалавриат.
2. Специалитет, магистратура.
3. Подготовка кадров высшей квалификации (например, аспирантура, ординатура).

После обучения в высших учебных заведениях присваиваются квалификации инженер, магистр-инженер, бакалавр-инженер. Специалистов высшего звена готовят институты, университеты, академии.

Кроме основных программ, также существуют дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки.

В настоящее время ежегодно появляются десятки новых технологий, материалов, конструкций, поэтому знания, получаемые при фундаментальном обучении, устаревают достаточно быстро. Таким образом, не реже чем один раз в пять лет специалистам всех уровней рекомендуется повышать квалификацию. Система краткосрочных образовательных программ дополнительного профессионального образования позволяет оперативно реагировать на изменения в науке и технике, отслеживать и удовлетворять потребности рынка труда.

Среди программ дополнительного профессионального образования можно выделить следующие виды:

- 1) программы краткосрочного повышения квалификации;
- 2) программы повышения квалификации;
- 3) программы профессиональной переподготовки для ведения нового вида профессиональной деятельности;
- 4) программы профессиональной переподготовки с присвоением квалификации.

К *программам повышения квалификации* относят образовательные программы дополнительного профессионального образования, трудоемкость освоения которых соответствует не менее 72 академическим часам аудиторной работы слушателей (краткосрочное повышение квалификации) или не менее 100 академическим часам аудиторной работы (повышение квалификации). По результатам аттестации слушатели подобных программ получают государственного образца свидетельство о краткосрочном повышении квалификации или удостоверение о повышении квалификации.

Программы профессиональной переподготовки для ведения нового вида профессиональной деятельности должны предусматривать не менее 500 часов аудиторной работы слушателей. В рамках этих программ

могут быть предусмотрены различные виды активной образовательной деятельности обучающихся: проведение деловых игр, круглых столов, выполнение самостоятельных курсовых работ и проектов по отдельным дисциплинам, а также проведение итоговой аттестации в форме междисциплинарного государственного экзамена или выполнения выпускной квалификационной работы с последующей ее публичной защитой на заседании ГАК. Лица, успешно завершившие освоение программы профессиональной переподготовки и прошедшие все формы запланированной итоговой аттестации по программе, получают диплом государственного образца о профессиональной переподготовке для ведения нового вида профессиональной деятельности в соответствующей сфере.

Программы профессиональной переподготовки с присвоением квалификации отличаются от программ профессиональной переподготовки для ведения нового вида профессиональной деятельности тем, что отраслевыми нормативными документами регламентируется их общая трудоемкость освоения на уровне не менее 1000 часов. В качестве слушателей для освоения программ профессиональной переподготовки принимаются специалисты, имеющие среднее профессиональное и высшее профессиональное образование. При реализации подобных программ вузами наиболее успешные варианты интегрируются с программами специализации по определенным специальностям высшего профессионального или среднего профессионального образования, что позволяет их рассматривать в качестве инструментария оперативного обновления программ специализаций в наиболее востребованных на рынке труда сферах практико-ориентированной профессиональной деятельности обучающихся.

3.2. Кадровые проблемы в строительстве

Строительство – одна из крупнейших отраслей производства в стране. В конце 2012 г. численность работников, занятых в строительстве, составила около 5,5 млн чел. Как и в любой другой сфере, одна из задач стабильной работы отрасли – привлечение грамотного конкурентоспособного персонала.

В настоящее время специалистов-строителей готовят около 300 вузов и около 100 учреждений среднего профессионального образования. Поэтому, казалось бы, проблем с кадрами быть не должно. Однако это не так.

Одна из проблем, как это ни странно, связана с последствиями демографического кризиса 1990-х гг. и последними реформами в сфере образования. На сегодняшний день число мест в высших учебных заведениях практически равно числу выпускников школ. Кроме этого, введение единого государственного экзамена дало возможность поступления в любой вуз страны всем желающим. Таким образом, большинство выпускников школ стремятся получить высшее образование, а места в средних специальных учреждениях остаются не занятыми.

Заявки в службу занятости населения на предоставление рабочих мест от строительных организаций Пермского края за июнь 2013 г. составили 32 % от общего числа предоставленных вакансий [17]. Аналогичная ситуация наблюдается и в других регионах. Причем требуются в основном специалисты среднего звена – мастера и прорабы, а также рабочие основных строительных специальностей – штукатуры, каменщики, плотники.

Существовавшая в советское время система подготовки кадров в настоящее время считается устаревшей. Однако далеко не все из советской практики следует предать забвению. Например, более тесное взаимодействие предприятий и учебных заведений позволило бы выявить реальные проблемы образования, производства, науки. Также целесообразно было отказываться от мероприятий, направленных на профориентацию школьников, популяризацию строительных специальностей, в первую очередь рабочих, повышение престижа профессии строителя в целом.

Одним из методов взаимодействия учебных заведений и предприятий является практика студентов. Однако предприятия неохотно предоставляют места для прохождения практики. В свою очередь студенты не стремятся устраиваться на предоставляемые места, так как не желают работать без оплаты.

Во многих вузах в Советском Союзе долгие годы существовали студенческие строительные отряды, где получали практические навыки не только студенты-строители, но и студенты других специальностей. После перестройки большая часть стройотрядов была закрыта, но в последние годы вузы начали возрождать эту традицию. Этому способствовали еще и такие крупные общероссийские события, как Универсиада-2013 в Казани, зимняя Олимпиада-2014 в Сочи, Чемпионат мира по футболу 2018 г., которые потребовали больших объемов строительства

в довольно сжатые сроки. В строительстве объектов для этих мероприятий задействованы в том числе и студенческие строительные отряды со всей страны.

Одной из составляющих советской системы образования было распределение студентов на предприятия страны после окончания учебного заведения. После перестройки от этой системы отказались, но в последние несколько лет вопрос о возврате к ней уже не раз поднимался. В настоящее время подобным методом взаимодействия предприятий и учебных заведений является целевой набор, что подразумевает подготовку специалиста для конкретного предприятия. Однако, несмотря на нехватку кадров, предприятия практически не готовят таким методом специалистов для своих нужд.

Существуют также проблемы, связанные со спецификой отрасли. К ним можно отнести сезонность производства работ и нестабильность объема работ. Поэтому нередко компании (особенно мелкие) нанимают рабочих только на определенный объект. Кроме этого, многие компании предпочитают неквалифицированных рабочих, экономя на зарплате.

В системе и структуре строительной отрасли в постсоветское время произошли значительные изменения, и сегодня руководители компаний несут большую финансовую ответственность перед своим персоналом. Поэтому важно уметь не только подобрать нужного специалиста и обеспечить его всем необходимым как в профессиональном, так и в социальном плане, но и со временем его удержать. Нередко всего за несколько лет после окончания учебного заведения специалисты меняют по несколько мест работы в поисках лучших предложений.

3.3. Кадровая политика предприятий строительной отрасли

На сегодняшний день строительные организации имеют ряд кадровых проблем. К ним можно отнести низкую квалификацию рабочих, нехватку рабочих целого ряда специальностей, недостаточную квалификацию специалистов с высшим образованием. Эти проблемы сказываются не только на самом предприятии, но и на конечных потребителях, поскольку качество строительства при этом получается низким.

Не все из этих проблем связаны с внешними факторами. Например, предприятия нанимают неквалифицированных рабочих, экономя при этом на зарплате. Особенно эта тенденция заметна в дорожно-строительной отрасли.

Нехватку рабочих определенных специальностей предприятия нередко восполняют за счет переобучения рабочих на курсах или в собственных учебных центрах. Специалисты с высшим образованием также проходят курсы повышения квалификации в различных профильных центрах.

В настоящее время крупные предприятия стремятся заполучить наиболее квалифицированные кадры, поэтому сотрудничают с учебными заведениями: предоставляют места для прохождения практики, назначают стипендии, проводят конкурсы. Однако такие примеры единичны. В отрасли много мелких компаний, занимающихся проектированием и строительством, а им намного сложнее привлечь и удержать специалиста. Здесь уже играет роль социальная политика компании: уровень заработной платы, регулярность работы, наличие социального пакета и т.д.

3.4. Проблемы образования и повышения квалификации в области строительства

Проблема подготовки и переподготовки рабочих кадров для строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства сегодня становится все более значимой. Очевидно, что необходимый объем жилья может вводиться только при соответствующем количественном и качественном обеспечении строительной отрасли кадровыми ресурсами. В настоящее время в России практически отсутствует полноценная система непрерывного профессионального строительного образования, поэтому возникают проблемы с производительностью труда, внедрением новых материалов и технологий.

Взаимодействие с предприятиями было бы полезно и для самих учебных заведений, и для предприятий: первые могли бы решать практические научные и инженерные задачи для предприятий, предприятия же получали бы готовые к внедрению решения.

Сегодняшняя система образования действует таким образом, что учитываются в основном не реальные потребности рынка труда и производства, а спрос на ту или иную специальность у абитуриентов. Таким образом, из-за большой конкуренции после получения образования у выпускников возникают проблемы с трудоустройством. Но при этом потребности предприятий в специалистах других профилей остаются нерешенными.

Руководители строительных предприятий, обеспокоенные состоянием кадрового вопроса, предлагают перестроение системы подготовки кадров для строительной отрасли таким образом, чтобы были учтены все факторы, влияющие не только на первичную подготовку кадров, но и на их последующую переподготовку, повышение квалификации, аттестацию и т.д. Но проблема заключается в том, что ни строительные организации, ни учебные заведения не имеют модели грамотного специалиста, поэтому остается несоответствие желаемого и получаемого.

Одним из методов получения специалиста с требуемой квалификацией является система повышения квалификации, существующая многие годы. Но и здесь выявлен ряд проблем. Например, работники зачастую не заинтересованы в повышении квалификации, поэтому необходимо обеспечить взаимосвязь результатов повышения квалификации, оплаты труда, продвижения по службе с качеством полученных знаний и эффективностью их применения на практике. Кроме того, далеко не все образовательные учреждения могут обеспечить качественную подготовку специалистов.

Таким образом, можно сделать вывод, что вопрос подготовки кадров для строительной отрасли стоит на одном из первых мест. Решить эту проблему можно создав образовательный проект, способный решить задачу подготовки квалифицированных специалистов в области строительства, обладающих профессиональными знаниями и умениями, пониманием отраслевой ситуации, способных действовать в рамках отраслевой постановки целей и задач. К поиску решения этой проблемы подталкивает и создание саморегулируемых организаций, согласно требованиям которых специалисты строительной организации должны иметь высшее или среднее профессиональное образование, стаж работы от трех лет, проходить периодическое повышение квалификации и иметь квалификационные документы.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите элементы системы профессионального образования согласно закону «Об образовании в Российской Федерации».
2. Что такое «программа профессиональной подготовки»?
3. Что такое «программа переподготовки»?
4. Что такое «программа повышения квалификации»?
5. Какие кадровые проблемы присущи строительной отрасли?

4. ПРОБЛЕМЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИЙ. ПРОБЛЕМЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

4.1. Современные подходы в градостроительстве

Градостроительство – это теория и практика планировки и застройки городов. Основным нормативным документом в области градостроительства является Градостроительный кодекс [18]. Согласно Градостроительному кодексу *градостроительная деятельность* – это деятельность по развитию территорий, в том числе городов и иных поселений, осуществляемая в виде территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территории, архитектурно-строительного проектирования, строительства, капитального ремонта, реконструкции объектов капитального строительства, эксплуатации зданий, сооружений.

В последние десятилетия все чаще специалисты отмечают обострение проблем расселения городов и сельских населенных пунктов. Это связано с целым рядом причин:

1. Продолжается деградация сельских поселений, а также малых, средних и даже больших городов.
2. В то же время происходит рост населения в крупных и больших городах.
3. Массовая миграция в столичные регионы и крупные агломерации усиливает транспортные проблемы территорий, увеличивает спрос на жилье и неквалифицированные рабочие места.
4. Отсутствует общегосударственная стратегия в области градостроительства.
5. Существующий Градостроительный кодекс не может решить многие стратегические задачи градостроительства.
6. Местные власти зачастую не в состоянии самостоятельно решить градостроительные проблемы.
7. Последствия отсутствия в 1990-е гг. централизованного управления градостроительной политикой.
8. Низкое качество градостроительной документации.

9. Градостроительное проектирование происходит практически без учета местных особенностей и традиций.

10. Недооценка практической значимости градостроительства в решении стратегических задач по развитию населенных пунктов, регионов и страны в целом.

Проблемы градостроительства в ряде стран (в том числе в России) связывают с попыткой решить одновременно две задачи – сохранить традиции местного градостроительства и найти новые формы управления и проектирования.

Для решения этих проблем необходимо провести целый комплекс *мероприятий*:

1. Разработка схемы территориального планирования страны в целом и отдельных субъектов РФ, которая позволит более равномерно и целенаправленно развивать территории, оптимально использовать их существующие или возможные потенциалы.

2. Разработка транспортной стратегии, транспортного каркаса, дорожной инфраструктуры страны в целом и отдельных субъектов РФ. Это позволит связать транспортными коридорами территории и отдельные населенные пункты, развить мобильность населения и грузов.

3. Исследование проблем отдельных субъектов, регионов, поселений в области экологии, транспорта, благоустройства и т.д. и учет этих проблем при разработке градостроительной документации. Таким образом можно решить указанные проблемы в поселениях, а также избежать этих ошибок в других населенных пунктах. При таком подходе при разработке градостроительной документации учитываются местные особенности регионов, субъектов и отдельных поселений, что позволяет более качественно выполнять планировочные работы.

4. Учет социального и демографического факторов при реализации градостроительной политики. Таким образом, при разработке градостроительной документации также учитываются местные особенности и потенциал территории, а также требования, предъявляемые к территории населением.

5. Привлечение общественности и граждан к разработке и реализации градостроительных проектов. Это позволит улучшить градостроительную документацию, избежать конфликтных ситуаций при реализации градостроительных планов.

6. Создание единой государственной системы управления планированием и развитием территорий. Такая система будет носить коорди-

нирующий характер. Она должна включать в себя базу информации градостроительного направления; обеспечивать консультационной связью с ведущими научными институтами и специалистами страны и мира; финансово поддерживать долгосрочные градостроительные проекты за счет бюджетов различных уровней.

Для реализации указанных мероприятий и решения перечисленных проблем в 2000 г. была разработана, а в 2010 г. актуализирована *«Градостроительная доктрина Российской Федерации»* [19].

Как и другие стратегии, разрабатываемые в Российской Федерации, градостроительная доктрина направлена на обеспечение уровня благосостояния населения с помощью градостроительно-планировочных механизмов.

В основе доктрины лежит динамическая модель взаимодействия отдельных составляющих системы расселения страны между собой, а также с другими процессами и явлениями.

При этом учитывается принятая за основу в мировой практике стратегия устойчивого развития с учетом взаимодействия со многими сферами жизни, что подразумевает не только обеспечение потребностей сегодняшних поколений, но и возможность обеспечения потребностей будущих поколений.

В числе принципов и моделей градостроительной деятельности могут быть:

1. Принцип обеспечения устойчивости архитектурно-градостроительной среды в условиях природно-климатических и техногенных вызовов с использованием потенциала развития сложившихся градостроительных систем.

2. Модели поведения природно-климатических ареалов в условиях меняющегося климата.

3. Новые модели организации систем обслуживания.

4. Модели процесса развития корпораций и компаний в основных отраслях экономики и модели сетевых форм организации бизнеса и цепей поставок во взаимодействии с системой научных организаций и образования.

5. Экономико-математические модели поведения систем науки, бизнеса, управления для имитационного моделирования.

6. Принцип сохранения исторической архитектурно-градостроительной среды как условие жизнедеятельности и развития человеческого капитала.

Для оценки достигнутых результатов предлагается использовать широко используемые в мировой практике показатели: «степень удовлетворенности граждан своей жизнью» и «индекс человеческого развития».

Степень удовлетворенности оценивается по заработной плате, личной свободе, уровню здравоохранения и социальной защищенности, безопасности, образованию, общей экономической ситуации в стране, успешности политики, продвигаемой властями.

Индекс человеческого развития – это совокупный показатель уровня развития человека в стране. Он оценивает достижения страны по следующим показателям:

- здоровье и долголетие, измеряемые показателем ожидаемой продолжительности жизни при рождении;
- доступ к образованию, измеряемый уровнем грамотности взрослого населения и совокупным валовым коэффициентом охвата образованием;
- достойный уровень жизни, измеряемый величиной валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения в долларах США по паритету покупательной способности (ППС).

Паритет покупательной способности – соотношение двух или нескольких денежных единиц, валют разных стран, устанавливаемое по их покупательной способности применительно к определенному набору товаров и услуг. Согласно теории о паритете покупательной способности, на одну и ту же сумму денег, пересчитанную по текущему курсу в национальные валюты, в разных странах мира можно приобрести одно и то же количество товаров и услуг при отсутствии транспортных издержек и ограничений по перевозке.

Макропоказатели вобрали в себя как общее измерение количественных достижений глобального уровня, так и конкретное, локальное, более понятное и близкое человеку. К последним относятся, например, архитектурное, природное, городское или сельское окружение человека.

Кроме непосредственно Градостроительной доктрины, в 2011 г. была разработана более глобальная «Стратегия-2020» – концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 г. [20]. Согласно ей качество городской среды характеризуется не только обеспечением жилой застройки социально-бытовой и инженерной инфраструктурой, но и другими показателями, к которым можно отнести:

- 1) многофункциональность застройки;
- 2) транспортная связанность территорий;
- 3) пространственная соразмерность;
- 4) обеспечение доступности мест приложения труда;
- 5) высокое качество коммунальных услуг и надежность коммуникационных систем;
- 6) полноценная среда для трудового и нетрудового общения жителей;
- 7) безопасная и комфортная среда для детей и подростков;
- 8) доступная среда для лиц с ограниченными возможностями;
- 9) городская эстетика, которая обеспечивает визуальную привлекательность архитектурной среды.

4.2. Тенденции в современной архитектуре

В настоящее время архитектурные критики, архитекторы, специалисты и простые граждане все чаще говорят о кризисе современной архитектуры, который проявляется:

- в разрыве проектного и строительного процесса, когда строитель, архитектор, производитель строительных конструкций и материалов работают не в «одной упряжке» и не могут найти общий язык;
- разделении архитектора и конструктора, архитектора и дизайнера по интересам, архитектора и градостроителя;
- разделении собственно конструкции здания и его архитектуры;
- появлении эстетики деконструкции, исчезновении самого понятия архитектурного объекта, его интерпретации как объекта технического дизайна или ландшафта.

Наибольшее недовольство современная архитектура вызывает у обычных жителей: им не нравятся предлагаемые и реализуемые проекты, большинство предпочло бы застройку в стиле XVIII–XIX вв., реже – в стиле 30–60-х гг. XX в. Многим кажется, что архитекторы навязывают свою точку зрения и не учитывают пожелания жителей.

Архитекторы же говорят о другой проблеме – отсутствии громких и узнаваемых имен среди российских архитекторов. Причем речь идет не только о мировом признании, но даже общероссийском. Зачастую на крупные, значимые для городов, субъектов или регионов проекты нередко приглашают иностранных архитекторов. Проекты же россиян не принимают, не объясняя причин. В связи с этим у российских архитекторов возможностей проявить себя меньше.

Одной из проблем архитектуры специалисты называют излишнюю коммерциализацию строительных и градостроительных проектов. Так как основное желание инвесторов – получение максимальной прибыли с минимальными затратами, то вкладывать средства в более дорогостоящие, но более выразительные и привлекательные проекты они не желают. В результате чего в городах массово появляются разного объема «коробки» из стекла и бетона, не придающие застройке привлекательности.

При застройке микрорайонами – особенно если это касается жилья экономкласса – инвесторы также нередко не заботятся об архитектурном облике жилья, что также приводит к появлению безликих районов-«черемушек».

В отличие от градостроительства, в сфере архитектуры в настоящий момент никаких стратегий ни на государственном уровне, ни на местных не разрабатывается и не предлагается.

4.3. Состояние и перспективы в области благоустройства территорий

Благоустройство городов – одна из актуальных проблем современного градостроительства. Оно решает задачи создания благоприятной жизненной среды с обеспечением комфортных условий для всех видов населения. Благоустройство городов включает в себя ряд мероприятий по улучшению санитарно-гигиенических условий жилой застройки, транспортному и инженерному обслуживанию населения, искусственному освещению городских территорий и оснащению их необходимым оборудованием, оздоровлению городской среды при помощи озеленения, а также средствами санитарной очистки.

Существующие в настоящее время нормы (федеральные и местные) позволяют обеспечивать новое строительство всеми видами благоустройства. Немного иная ситуация складывается в отношении уже сформировавшейся застройки, в частности это касается застройки 50–70-х гг. Дворовые территории в таких районах находятся в крайне неудовлетворительном состоянии. Нарушение конфигурации прилегающей территории вследствие нового строительства, изменение нормативных требований, предъявляемых к элементам благоустройства, и, наконец, высокая степень физического износа ставят перед градостроителями задачу, связанную с реконструкцией придомовых территорий в жилых районах.

Проблема усугубляется еще одним фактором – взаимодействием административных органов с юридическими лицами, осуществляющими управление собственностью жильцов. Каждая из подобных организаций самостоятельно устанавливает границы территории, за которую несет ответственность. Никто не обращает внимания на то, что установленные пределы в большинстве случаев не совпадают с фактическими границами, указанными в кадастровой справке. Соответственно, ни ремонт источников освещения, ни содержание детских площадок, ни уборка мусора на «ничейных» территориях не осуществляются. Объем капиталовложений на текущее обслуживание и содержание двора не сопоставим с затратами на полную реконструкцию прилегающих территорий, поэтому вопрос об ответственностях сторон в данной ситуации крайне важен.

Вторая проблема, касающаяся благоустройства, – это несоответствие большинства существующих детских площадок требованиям безопасности. Оставшееся во дворах детское игровое оборудование зачастую не только неэстетично выглядит, но и просто небезопасно. В последнее время наметилась тенденция по замене игрового оборудования на более современное, но ее темпы пока крайне низкие.

Не менее глобальной является проблема безопасности территории микрорайонов в целом. Повсеместно можно увидеть отсутствие покрытия на проездах и тротуарах, отсутствие элементов освещения, заросшие дворы и т.д.

Еще одной проблемой благоустройства является состояние мусороудаления. На данный момент не разрабатываются системы санитарной очистки населенных пунктов. В населенных пунктах нет единой системы сбора, транспортировки, переработки отходов и т.д. Все это может привести к ухудшению санитарного состояния и микроклимата на отдельных территориях и в населенном пункте в целом.

Система озеленения, создававшаяся в большинстве случаев не один десяток (а порой и не одну сотню) лет, также не контролируется должным образом. Система зеленых насаждений не только перестает выполнять функцию «зеленых легких» городов, но и начинает представлять угрозу для жителей в виде упавших деревьев и заросших парков.

Проблема благоустройства дворов в рамках всего города становится с каждым днем все масштабнее. Возникает острая необходимость в улучшении средовых качеств путем создания новых или реконструкции существующих элементов благоустройства.

Все вышеперечисленные проблемы прослеживаются почти в каждом дворе. Одним из методов решения проблем благоустройства могли бы стать программы, направленные на улучшение состояния придомовых территорий. Причем программы должны разрабатываться как на местных уровнях, так и на уровне государства.

4.4. Проблемы и направления в сфере охраны окружающей среды

В настоящее время в России существуют следующие документы, относящиеся к природоохранному законодательству:

- Конституция РФ.
- Водный кодекс.
- Лесной кодекс.
- Земельный кодекс.
- Постановления Правительства Российской Федерации, направленные на реализацию кодексов.
- Закон «О недрах».
- Закон «Об охране атмосферного воздуха».
- Закон «Об охране окружающей природной среды».
- Документы ГОСТ Р ИСО, относящиеся к системе экологического менеджмента.
- Документы предприятий, направленные на охрану окружающей среды и др.

Можно выделить *три основные проблемы* в области охраны окружающей среды, которые на протяжении последних десятилетий обостряются:

1. Отсутствие последовательной государственной экологической и эколого-экономической политики. В течение долгих лет экономика и хозяйство страны были направлены в основном на потребление ресурсов, их восстановлению и сохранению внимания практически не уделялось. Кроме этого, само производство во многом было ресурсоемким. Несмотря на изменившуюся ситуацию в стране и принятие новых регулирующих документов, реализация этих документов идет медленно. Рыночная экономика также не способствует улучшению экологической ситуации, так как направлена на получение прибыли и сокращение расходов.

2. Для России, как и многих других стран, характерно превышение допустимой антропогенной нагрузки на природную среду. Оно обусловлено рядом факторов, среди которых наиболее существенными являются:

1) значительная территориальная неравномерность распределения ресурсов, плотности населения, хозяйственного потенциала;

2) большая протяженность энергетических и транспортных коммуникаций;

3) высокая концентрация промышленности в крупных промышленных центрах, чаще всего со стихийно возникшим, далеким от оптимального набором отраслей (в основном это предприятия, возникшие в советские годы) и плохой планировочной структурой;

4) неблагоприятные климатические условия, требующие высокого удельного энергопотребления и других эксплуатационных затрат;

5) низкий технический уровень многих подготовительных и производственных процессов, медленное обновление основных производственных фондов, их высокий износ и аварийность;

6) большое количество отходов производства, низкий уровень рециклинга и переработки вторичных ресурсов;

7) экстенсивная эксплуатация земельных, водных и лесных ресурсов при недостаточном уровне их восстановления и большом количестве невозвратимых потерь;

8) низкая эффективность контроля эксплуатации природных ресурсов и загрязнения среды;

9) слабость оперативной обратной связи между состоянием среды и техногенной нагрузкой.

3. Ухудшение состояния здоровья населения России под воздействием неблагоприятных экономических и экологических условий. Это проявляется, например:

1) в деградации фонда наследственной информации у значительной части населения, что выражается в росте числа наследственных заболеваний;

2) проявлении большого числа хронических заболеваний;

3) потере трудоспособности и сокращении продолжительности жизни, обусловленное плохими экологическими и гигиеническими условиями проживания и труда, а также вредными привычками;

4) высокой химической и радиационной нагрузке на значительное число населения, приводящей к широкому спектру экопатологий, в том числе злокачественным новообразованиям, иммунодефициту и аллергиям;

5) большой частоте нарушений беременности и родов, дефектов новорожденных, высокой детской заболеваемости.

Мировой опыт показывает, что общенациональная долгосрочная экологическая политика России должна быть основана на следующих *социально-экологических принципах*:

1. Размер штрафа за загрязнение должен обеспечивать ликвидацию последствий загрязнения. В настоящее время штрафы минимальны, их размер практически 20 лет не пересматривался.

2. Ограничение использования технологий, последствия которых для здоровья человека и окружающей среды недостаточно ясны.

3. Пользователи и распространители новых технологий и продуктов предварительно должны доказать их экологическую приемлемость.

4. Рациональное использование возобновляемых ресурсов: темпы и масштабы использования пресной воды, плодородия почв, живых природных ресурсов должны соответствовать темпам их возобновления.

5. Минимизация изъятия невозобновляемых природных ресурсов: темпы использования невозобновляемых природных ресурсов должны соответствовать темпам разработки их устойчивой возобновляемой замены.

6. Учет зарубежного опыта в снижении экологических рисков.

4.5. Проблемы современных городов

На 1 января 2013 г. на территории Российской Федерации было около 1100 населенных пунктов, имеющих статус города. В табл. 1 приведено количественное соотношение городов разных уровней. В настоящее время в городах проживает около 75 % населения России.

Таблица 1

Города России (по состоянию на 1 января 2013 года)

Группы городов (по СП 42.13330–2011)	Численность населения, тыс. чел. (по СП 42.13330–2011)	Количество городов в РФ
Крупнейшие	Свыше 1000	15
Крупные	500–1000	25
	250–500	37
Большие	100–250	91
Средние	50–100	155
Малые	Менее 50	781

Для большинства городов в нашей стране в настоящее время характерны следующие *социально-экономические проблемы*:

1. Неблагоприятная демографическая ситуация. В настоящее время для большинства российских регионов характерно превышение смертности населения над рождаемостью.

2. Миграция в города сельского населения, а также населения из более мелких городов приводит к дестабилизации положения на рынке труда, обострение социальных отношений.

3. Экстенсивный подход к развитию территорий. Происходит «расползание» населенных пунктов вместо более рационального использования существующей территории.

4. Увеличение количества автотранспорта и связанного с ним мобильного экологического загрязнения.

5. Неконтролируемая застройка, которая приводит к потере городами исторического облика и индивидуальности.

6. Недостаточное количество и неравномерное распределение объектов культурного, спортивного, образовательного назначения.

Экологические проблемы городов:

1) загрязнение воздуха, воды, городских почв;

2) эрозионные процессы, деформации грунта, вызванные антропогенным воздействием;

3) рост отходов;

4) шумовое, электромагнитное, радиационное, вибрационное загрязнение, видеозагрязнение.

Если часть проблем осознается как на государственном, так и на муниципальном, региональном уровнях, то часть проблем до сих пор остается без внимания. Кроме этого, решение многих проблем требует долгосрочных программ и крупных инвестиций, что затрудняет борьбу с ними.

Решение перечисленных проблем затруднено также тем, что многие из них взаимосвязаны и требуют комплексного подхода.

4.6. Проблемы моногородов

Одной из важных проблем городов является проблема монопрофильных городов (моногородов). В общем понимании *монопрофильными городами* называют города, где основная часть населения занята на одном или нескольких (небольшом количестве) предприятий, как правило, одного профиля. Такие населенные пункты появились еще в

советское время. Градообразующими предприятиями были предприятия добывающего профиля, машиностроительного комплекса, перерабатывающие предприятия.

Если говорить про точные определения, то в законодательстве России нет единого определения для монопрофильных поселений. Например, согласно Постановлению Правительства Российской Федерации № 1001 от 29 августа 1994 г. [21] градообразующее предприятие – это предприятие, на котором занято не менее 30 % от общего числа работающих на предприятиях города либо которое имеет на своем балансе объекты социально-коммунальной сферы и инженерной инфраструктуры, обслуживающие не менее 30 % проживающих в населенном пункте.

В Федеральном законе № 127-ФЗ от 26 октября 2002 г. «О несостоятельности (банкротстве)» [22] указано, что «...градообразующими организациями признаются юридические лица, численность работников которых составляет не менее 25 % численности работающего населения соответствующего населенного пункта».

Согласно документам Минрегиона, поселение можно отнести к категории монопрофильных, если оно имеет один из двух признаков:

1) доля работающих на одном градообразующем предприятии или группе предприятий, связанных единой технологической цепочкой, должна составлять не менее 25 % экономически активного населения;

2) объем производства такого предприятия или группы предприятий – не менее 50 % в отгрузке продукции населенного пункта.

В качестве дополнительного критерия Министерство регионального развития рассматривает такой показатель, как доля налогов и сборов, поступающих в бюджет муниципального образования от градообразующего предприятия (предприятий). Она должна составлять не менее 20 % от общего объема поступающих в бюджет муниципального образования от всех организаций и предприятий налогов и сборов.

В 1999–2000 гг. в рамках проекта «Монопрофильные города и градообразующие предприятия» [23] было проведено комплексное исследование проблемы моногородов. В отчете НПФ «Экспертный институт» по проекту указаны следующие признаки отнесения поселения к монопрофильному:

1. Наличие в городе одного или нескольких однотипных предприятий, относящихся к одной отрасли или обслуживающих один узкий сегмент отраслевого рынка, притом, что остальные предприятия города

обслуживают только внутренние нужды города или проживающих в нем людей.

2. Наличие в городе цепочки технологически связанных предприятий, работающих на один конечный рынок, кроме предприятий, обслуживающих внутренние нужды города.

3. Значительная зависимость доходной части бюджета города от деятельности одного или нескольких крупных предприятий.

4. Низкая диверсификация сфер занятости населения города (однородный профессиональный состав).

5. Значительная удаленность города от других, более крупных населенных пунктов, что снижает мобильность жителей, при наличии в городе первых двух признаков или отсутствии развитой инфраструктуры, обеспечивающей связь города с внешним миром (автомобильные и железные дороги, телефонная сеть и т. д.).

По степени депрессивности Минрегион выделяет четыре категории моногородов, на которые ориентируются при выборе подходов к городам, определении состава и объемов работ, объемов инвестиций:

- Первая: кризис существенно затронул, но положение стабильное. По этим населенным пунктам будет проводиться мониторинг, чтобы можно было определиться, как правильно подойти к тому моменту, когда природные ресурсы будут исчерпаны.

- Вторая: временные трудности, связанные с кризисом. К этой категории относят предприятия автопрома, по многим из них работа началась еще вне контекста проблемы моногородов.

- Третья: на градообразующем предприятии низкая производительность труда и собственник предприятия не может найти выход, либо несколько собственников не могут найти общий язык, либо собственник пропал. Здесь нужна в том числе и поддержка государства, которая позволит предприятию развиваться и снова выйти на рынок.

- Четвертая: модернизацией производства проблему не решить, совместно с собственником нужно принимать решение по перепрофилированию предприятия или переселению людей в другие населенные пункты.

Проблемы монопрофильных городов обусловлены тем, что:

- 1) на территории города расположено небольшое количество однотипных предприятий или предприятий одной технологической цепочки единого производственного процесса (как правило, предприятие в городе одно);

2) города значительно удалены от других крупных населенных пунктов, поэтому у горожан нет возможности сменить место работы;

3) городской бюджет практически полностью зависит от градообразующего предприятия;

4) однотипный состав жителей по профессиональной направленности.

При создании городов такого типа заказчиком на продукцию было государство, поэтому проблем с объемами выпуска продукции и ее реализацией не было. После изменения ситуации в стране и переходе на рыночную экономику единого заказчика и покупателя не стало. Темпы производства, спрос на продукцию, конкурентоспособность продукции и прочие факторы начали влиять на производство. Кроме этого, на ряде предприятий добывающей промышленности возникли проблемы с истощением месторождений и с рентабельностью добычи.

Все это привело к тому, что предприятия начали закрываться, а инфраструктура моногородов пришла в упадок. Жители массово покидали такие города, зачастую бросая жилье и имущество.

На сегодняшний день в России 329 моногородов. В Пермском крае к монопрофильным поселениям относят, например, Горнозаводск, Пашию, Уральский, Чусовой, Александровск, Красновишерск, Нытву, Добрянку, Губаху, Очер. К такому же типу городов относится и Соликамск, но от вышеперечисленных его отличает расположение трех крупных предприятий и стабильная социально-экономическая ситуация, а также низкий уровень безработицы [24].

Особое положение среди таких поселений на территории Пермского края занимают Кизел, Юбилейный, Гремячинск. В этих населенных пунктах градообразующие предприятия (шахты) были закрыты, и теперь они перешли в статус депрессивных регионов.

Все предложенные экспертами меры по поддержке моногородов можно разделить на три группы:

- 1) модернизация предприятий,
- 2) диверсификация экономики,
- 3) переселение граждан.

Переселение жителей – это крайняя мера, от которой правительство практически отказалось. Хотя, например, была разработана программа по переселению части сокращенных с АвтоВАЗа сотрудников из Тольятти в Калужскую область с трудоустройством их на заводе

Volkswagen. От подобных мер отказались и из-за того, что для этого требуется большой объем вложений, и из-за того, что жители негативно относятся к подобной мере.

Модернизация существующих предприятий – один из методов стабилизации положения в моногороде. Именно под эти программы правительством выделяются значительные суммы.

Еще одним методом, также финансируемым с привлечением государственных средств, являются проекты по внедрению в города новых предприятий, не связанных с градообразующим направлением [25]. Например, в Байкальске (Иркутская область) таким проектом было строительство завода по производству бутилированной воды из озера Байкал, в Кировске (Мурманская область) – открытие двух всесезонных туристических центров в Хибинах.

Однако существует проблема низкой активности местной власти, которая не торопится самостоятельно предлагать какие-то решения и реализовывать их.

4.7. Городские агломерации

Городскими агломерациями называются компактные пространственные группировки поселений, объединенных в одно целое производственными, трудовыми, культурно-бытовыми и рекреационными связями. В агломерации, как правило, входят не только города, но и сельские поселения, и поселки городского типа.

Выделяют два типа агломераций:

1. Моноцентрическая агломерация. В этом случае концентрация происходит вокруг одного города-центра, который намного превосходит по размерам и потенциалу остальные.

2. Полицентрическая агломерация. Существует несколько взаимосвязанных городов-центров, имеющих сопоставимые размеры и потенциал.

На рис. 9 приведены примеры наиболее известных агломераций, согласно РИА новости.

Критерии, по которым поселения могут объединяться в агломерации:

1) массовые трудовые, учебные, бытовые, культурные и рекреационные поездки (маятниковые миграции);

2) 1,5-часовая доступность по транспортным коридорам (железным дорогам, автодорогам, рекам и по морю);

3) наличие регулярных пригородных электропоездов, автобусов, теплоходов;

4) нахождение подчиненных поселений в пределах своих административных регионов, кроме самых тесно примыкающих;

5) общность аэропорта, железнодорожного узла-терминала, речного порта-терминала;

6) плотное расселение по транспортным коридорам.

Общепринятых критериев выделения городских агломераций в данный момент не существует. В России применяют несколько методик, согласно которым к агломерациям относят такие формы расселения, для которых выполняются следующие условия:

1. Людность ядра варьируется от 100 до 250 тыс. чел.

2. Пригородная зона включает территории в пределах 1,5–2-часовой доступности от центра.

3. В пригородной зоне располагаются не менее 2 или 4 городских поселений с общим числом жителей не менее 50 тыс. чел.

В связи с отсутствием четких критериев оценки агломераций, согласно различным источникам в России на данный момент насчитывается от 22 до 37 агломераций.

Проблемы, характерные для городских агломераций России:

1) снижение уровня бюджетной обеспеченности в городе-центре;

2) усложнение решения социально-бытовых и транспортных проблем;

3) изменение социальных статусов, снижение их в периферийных населенных пунктах;

4) ухудшение криминальной обстановки, рост уровня безработицы;

5) отток ресурсов от периферии в центр;

6) упрощение системы расселения России, ее «сжатие».

К проблемам также можно отнести нежелание местных властей присоединяться к центру, так как нередко жители при этом теряют льготы, статусы и т.д. Кроме этого, для России характерно преобладание «личных» интересов (в данном случае – интересов отдельных поселений) над «общими», т.е. над интересами будущей общей агломерации. Еще одной проблемой нередко становится ухудшение экологической ситуации в зонах расселения.

В настоящее время в качестве проблем формирования агломераций в России можно назвать следующие:

1. Отсутствует специальное правовое регулирование, направленное на организацию и развитие агломераций.

2. Существующее законодательство зачастую ограничивает финансирование проектов только границами поселений, в связи с чем агломерационные вложения рассматриваются как нецелевое расходование средств.

3. Нет единства терминологии и методик, позволяющих отнести территорию к агломерации.

4. Нет системного подхода государства и стратегии в деле формирования агломераций и роли государства в их поддержке.

5. Отсутствует эффективная, профессиональная инфраструктура поддержки и формирования агломераций как в национальном, так и региональном контекстах.

Отличительные особенности развития агломераций в России связаны с тем, что в настоящее время практика опережает теорию. Появление и развитие агломераций, как правило, основано на механизмах самоорганизации, которые применяются на практике вне зависимости от наличия методологической базы. При этом приходится учитывать действующее законодательство и опираться на опыт работы и интуицию отдельных руководителей на местах.

Для реализации механизмов создания и развития агломераций необходимо рассмотреть целый комплекс вопросов:

1) границы новых и сложившихся регионов и территорий, а также перспективы их объединения;

2) разграничение полномочий органов местного управления;

3) совместная реализация инфраструктурных проектов;

4) устранение правовых противоречий;

5) финансирование территорий и проектов;

6) равномерное развитие всей агломерации.

Ориентирование на развитие агломераций в России нашло отражение и в концепции долгосрочного развития страны «Стратегия-2020» [20]: агломерации являются составляющей механизмов модернизации экономики страны.

Согласно этому в рамках разработки и внедрения федерального проекта по поддержке формирования городских агломераций необходимо развивать следующие направления:

- использование экономических преимуществ агломераций;
- создание правовых основ и эффективной структуры управления агломерациями;

- обеспечение прав собственности;
- развитие транспорта и транспортной инфраструктуры;
- обеспечение структуры поселений – градостроительной и административной;
- определение роли городских центров в рамках агломерации;
- определение компетенций и полномочий различных институтов власти;
- развитие глобальной и региональной конкуренции.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные проблемы в области градостроительства.
2. Перечислите, какие мероприятия предлагаются для решения существующих градостроительных проблем.
3. Перечислите основные показатели, относящиеся к градостроительным, которые приведены в концепции долгосрочного социально-экономического развития России до 2020 года «Стратегия-2020».
4. Перечислите основные проблемы в области архитектуры.
5. Перечислите основные проблемы в области благоустройства населенных пунктов.
6. Какие факторы влияют на увеличение антропогенной нагрузки на окружающую среду?
7. Перечислите основные социально-экономические проблемы городов.
8. Перечислите основные экологические проблемы городов.
9. Что такое «монопрофильный город»?
10. Чем обусловлены проблемы монопрофильных городов?
11. Что такое «городская агломерация»?
12. Перечислите основные проблемы агломераций.

5. ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

5.1. Современные проблемы системы жилищно-коммунального хозяйства

Система жилищно-коммунального хозяйства в настоящее время является одной из самых проблемных отраслей в России. К проблемам в системе жилищно-коммунального хозяйства можно отнести следующие:

1. Недостаточное развитие коммунальных систем для обеспечения возрастающих потребностей общества, в том числе связанных с новым строительством.

2. Неравномерное распределение коммунальных мощностей, приводящее к неэффективному использованию ресурсов.

3. Высокий уровень морального и физического износа объектов и сооружений.

4. Неэффективное использование природных ресурсов в виде потерь ресурсов при транспортировке, а также тепловой и электрической энергии в процессе производства и транспортировки до потребителей.

5. Низкая эффективность системы управления в жилищно-коммунальном хозяйстве, преобладание административных методов хозяйствования над рыночными.

6. Проблемы с установкой прав на объекты коммунальной инфраструктуры.

7. Отсутствие полноценной инвентаризации и регистрации имущества ЖКХ.

8. Наличие у населения не всегда оправданного ожидания помощи от государства и боязни будущих затрат на капитальный ремонт.

Основными целями реформирования системы жилищно-коммунального хозяйства являются:

1) обеспечение проведения соответствующих современным требованиям капитальных ремонтов жилых домов, включая требование энергоэффективности;

2) снижение уровня износа объектов коммунальной инфраструктуры;

3) достижение финансовой устойчивости предприятий коммунальной сферы.

Для реформирования системы жилищно-коммунального хозяйства в 2010 г. была принята Концепция федеральной целевой программы «Комплексная программа модернизации и реформирования жилищно-коммунального хозяйства на 2010–2020 годы» [26].

«Программа», а также другие проекты, касающиеся жилищно-коммунального хозяйства, определяют следующие *основные направления развития жилищно-коммунальной отрасли*:

1. Развитие конкурентных отношений в сфере управления и обслуживания жилищного фонда.

2. Развитие системы управления имуществом комплексом коммунальной сферы с использованием концессионных соглашений и иных механизмов государственно-частного партнерства.

3. Завершение перевода льгот и субсидий по оплате жилья и коммунальных услуг в денежную форму. Эти меры направлены на внедрение механизмов рыночной экономики в отрасли ЖКХ и повышение ответственности перед населением предприятий, оказывающих жилищно-коммунальные услуги.

4. Развитие системы ресурсо- и энергосбережения. Контроль над объемами фактически использованного ресурса обеспечивается путем организации общедомового и индивидуального приборного учета.

5. Разработка типовых и новых технических, организационных и управленческих решений, дающих возможность их многократного использования и сокращения удельных капитальных вложений на их реализацию.

6. Кадровый менеджмент в системе управления жилищно-коммунальным комплексом.

Реализовывать «Программу» планируется в три этапа.

Первый этап (2010–2011 гг.) – разработка нормативной базы для реализации «Программы» и запуск нескольких пилотных проектов по разработке программ комплексного развития; по разработке единых муниципальных баз информационных ресурсов; по переходу к установлению долгосрочных тарифов и заключению концессионных соглашений; по отработке механизма кредитования развития инфраструктуры муниципальных образований на базе системы банков государственной корпорации.

Второй этап (2012–2015 гг.) – широкомасштабное применение механизмов «Программы», в том числе отработка механизмов кредитования, прежде всего проектов в средних городах, применение новых методов тарифного регулирования, анализ нормативной базы и доработка ее в случае необходимости (с участием коммерческих банков на базе документации, разработанной государственной корпорацией «Внешэкономбанк»).

Третий этап (2016–2020 гг.) – переход к системе финансирования реконструкции жилищного фонда за счет собственников жилья при значительном сокращении субсидий со стороны бюджетов всех уровней на проведение реконструкции многоквартирных домов, а также осуществление крупномасштабных инвестиций в коммунальную инфраструктуру и масштабное привлечение инвесторов.

Для реализации целей «Программы» предполагается решение следующих основных задач:

- достижение к 2020 г. уровня полного благоустройства (обеспеченности всеми видами коммунальных услуг) многоквартирных домов;
- обеспечение надежности и эффективности поставки коммунальных ресурсов за счет масштабной реконструкции и модернизации систем коммунальной инфраструктуры, в том числе реализация государственной программы «Чистая вода»;
- обеспечение доступности для населения стоимости жилищно-коммунальных услуг.

Для решения поставленных задач к 2020 г. планируется проведение следующих мероприятий:

1. Для достижения уровня полного благоустройства (обеспеченности всеми видами коммунальных услуг) многоквартирных домов:

1) создание системы требований к реконструкции многоквартирных домов, нацеленной на их полное благоустройство и обеспечение современного технического состояния и эффективности использования коммунальных ресурсов;

2) разработка системы финансирования реконструкции многоквартирных домов;

3) создание системы льготного кредитования собственников помещений многоквартирных домов на проведение работ, связанных с повышением благоустроенности многоквартирных домов;

4) преобразование системы государственной поддержки путем перехода от бюджетного софинансирования реконструкции многоквартир-

тирных домов к возмещению собственникам помещений многоквартирных домов расходов по уплате процентов по кредитам на проведение реконструкции многоквартирных домов.

2. Для обеспечения надежности и эффективности поставки коммунальных ресурсов за счет масштабной реконструкции и модернизации систем коммунальной инфраструктуры:

1) повышение эффективности муниципального коммунального хозяйства за счет ускоренного замещения унитарных предприятий частными операторами либо перевода в установленном порядке в частную собственность объектов коммунальной инфраструктуры;

2) создание системы планирования развития и модернизации систем коммунальной инфраструктуры посредством реализации программ комплексного развития, направленных на обеспечение надежности и качества снабжения коммунальными ресурсами при соблюдении доступности их для населения;

3) формирование системы тарифного регулирования, нацеленной на повышение надежности и эффективности поставки коммунальных ресурсов, стимулирующей инвестиции в коммунальную инфраструктуру, в том числе предусматривающее формирование долгосрочных экономически обоснованных тарифов, наличие инвестиционных надбавок, а также использование двухставочных тарифов и метода доходности на инвестированный капитал;

4) обеспечение регламентации взаимоотношений ресурсоснабжающих организаций и собственников помещений в многоквартирном доме в целях повышения ответственности сторон за обеспечение совокупной надежности, эффективности и качества коммунальных ресурсов и услуг;

5) минимизация потерь, в том числе коммерческих потерь коммунальных ресурсов за счет введения обязательности расчетов за коммунальные ресурсы по данным приборов учета и использования единых муниципальных баз информационных ресурсов;

6) формирование системы государственной поддержки (путем компенсации расходов по уплате процентов по кредитам и предоставления бюджетных субсидий) для развития и модернизации коммунальной инфраструктуры в малых городах и сельских поселениях;

7) создание системы существенного повышения финансовой устойчивости управляющих компаний и товариществ собственников жи-

ля, а также повышения ответственности собственников многоквартирных домов за своевременную оплату коммунальных ресурсов.

3. Для обеспечения доступности для населения стоимости жилищно-коммунальных услуг:

1) регламентация взаимоотношений собственников помещений в многоквартирных домах, товариществ собственников жилья и управляющих организаций при предоставлении жилищно-коммунальных услуг и их оплате;

2) регламентация взаимоотношений собственников помещений в многоквартирных домах, товариществ собственников жилья и управляющих организаций, ресурсоснабжающих организаций по заключению договора ресурсоснабжения при различных формах организации управления многоквартирным домом в целях обеспечения нормативных показателей качества коммунальных услуг;

3) стимулирование конкуренции управляющих организаций;

4) законодательное определение особенностей энергосервисных контрактов в отношении многоквартирных домов.

4. Для решения задачи повышения надежности и эффективности работы коммунальной инфраструктуры путем ее масштабной оптимизации и обновления при обеспечении доступности коммунальных ресурсов для потребителей предполагается использование следующих механизмов:

1) обеспечение обязательности проведения реконструкции многоквартирного дома с обеспечением минимального уровня требований к его результатам;

2) финансирование реконструкции многоквартирных домов;

3) разработка программ комплексного развития;

4) разработка и создание единых муниципальных баз информационных ресурсов;

5) заключение концессионных соглашений;

6) финансирование реконструкции жилищного фонда и модернизации коммунальной инфраструктуры через кредитно-финансовые организации;

7) создание системы методического, юридического и кадрового обеспечения жилищно-коммунального комплекса;

8) проведение мониторинга и аудита финансово-хозяйственной деятельности организаций жилищно-коммунального хозяйства;

9) проведение аудита технологического процесса;

10) тарифное регулирование, основанное на долгосрочных планах развития и перехода к стимулирующему регулированию;

11) формирование долгосрочных тарифов на товары и услуги организаций коммунального комплекса с учетом региональных различий и на основе экономической целесообразности;

12) формирование договорных отношений между собственниками помещений многоквартирных домов, управляющими компаниями и ресурсоснабжающими организациями.

Основной механизм формирования и реализации мероприятий «Программы» являются следующие принципы:

- расширение практики проектного управления;
- консолидация средств для реализации приоритетных направлений модернизации и развития жилищно-коммунального хозяйства;
- создание основы для развития сектора исследований и научно-исследовательских разработок технологий для жилищно-коммунального хозяйства;
- формирование информационно-аналитической и экспертной систем;
- обеспечение эффективного и целевого использования бюджетных средств и внебюджетных источников.

Целевые индикаторы и показатели федеральной целевой программы:

1. Сокращение площади многоквартирных домов с физическим износом от 31 до 65 % в общей площади многоквартирных домов.

2. Сокращение площади многоквартирных домов с физическим износом более 65 % в общей площади многоквартирных домов.

3. Увеличение доли многоквартирных домов, полностью оборудованных общедомовыми приборами учета электроэнергии, холодной и горячей воды и тепла.

4. Увеличение доли многоквартирных домов, полностью оборудованных отоплением, горячим и холодным водоснабжением, канализацией, электроснабжением, газоснабжением или электроснабжением на приготовление пищи.

5. Увеличение доли участия физических лиц-собственников в оплате стоимости работ по реконструкции, модернизации и капитальному ремонту многоквартирных домов, построенных до 1992 г.

6. Снижение расхода энергии на обеспечение отоплением и горячим водоснабжением 1 м² площади многоквартирных домов в год.
7. Снижение водопотребления на 1 чел. в сутки.
8. Сокращение количества аварий и инцидентов в год на 1 км сетей организаций коммунального комплекса.

5.2. Аварии зданий

Согласно «Положению о порядке расследования причин аварий...» [27], *авария* – это обрушение, повреждение здания, сооружения в целом, его части или отдельного конструктивного элемента, а также превышение ими предельно допустимых деформаций, угрожающих безопасному ведению работ и повлекших за собой приостановку строительства (эксплуатации) объекта или его части. К авариям также относят обрушение или повреждение здания, сооружения, произошедшие в результате природно-климатических воздействий (землетрясение, ветровой напор, снеговая нагрузка и т.д.), интенсивность которых не превышала расчетных значений.

Согласно «Техническому регламенту о безопасности зданий и сооружений» [6], авария – опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению или повреждению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, нанесению ущерба окружающей среде.

В настоящее время сложилась следующая ситуация с авариями зданий и сооружений [28]:

1. Количество аварий в зависимости от назначения здания (в порядке убывания):

- 1) производственные здания;
- 2) жилые здания;
- 3) общественные здания.

2. Количество аварий в зависимости от конструктивного решения (в порядке убывания количества аварий):

- 1) каменные конструкции;
- 2) железобетонные конструкции;
- 3) металлические конструкции.

3. Количество аварий в зависимости от причин их возникновения (в порядке убывания количества аварий):

1) нарушение правил технической эксплуатации зданий и сооружений;

2) нарушение требований нормативных документов и отступление от проектов при выполнении строительного-монтажных работ;

3) нарушение технологии производства работ при реконструкции зданий;

4) нарушение технологии производства работ при демонтаже конструкций;

5) низкое качество применяемых материалов и конструкций;

6) превышение расчетных нагрузок.

При этом по сравнению с 1995-м г.:

- снизилось количество нарушений нормативных документов, отступление от проектов при выполнении строительного-монтажных работ, ошибок при проектировании;

- улучшилось качество применяемых материалов и конструкций;

- увеличилось количество нарушений правил технической эксплуатации зданий и сооружений;

- сократилось количество нарушений технологии при производстве работ при строительстве и реконструкции зданий и сооружений;

- увеличилось количество нарушений технологии производства работ при демонтаже конструкций;

- увеличилось количество аварий, возникших при превышении расчетных нагрузок на конструкции.

К основным причинам, ухудшающим состояние как уже эксплуатируемых, так и строящихся (недавно построенных) зданий, можно отнести:

1) отказ от устройства утепления, гидроизоляции, антикоррозионного покрытия и использование для этих работ материалов низкого качества;

2) низкая квалификация рабочих, производящих строительные-монтажные работы;

3) отказ от консервации объектов при прекращении строительства или эксплуатации;

4) отсутствие проектной, рабочей и технической документации на объект;

5) воздействие осадков, которые не были предусмотрены проектом.

Кроме этого, в России сложились некоторые особенности эксплуатации зданий и сооружений, которые также сказываются на возможности развития аварийных ситуаций:

1. Отсутствие инструкций по эксплуатации и ремонту конкретного здания с учетом особенностей данного здания.

2. Отсутствие проектной, рабочей, изыскательской, расчетной документации на здания.

3. Отсутствие системы проведения экспертизы и мониторинга зданий и сооружений.

4. Учет при выборе подрядчика только минимизации расходов и сокращения сроков выполнения работ.

5. Отказ от выполнения предписаний экспертиз на основании отсутствия средств.

6. Отсутствие конкретного лица, ответственного за безопасность и безаварийность здания.

К мероприятиям, направленным на *снижение аварийности недостроенных или неэксплуатируемых зданий*, можно отнести:

- обследование здания на момент остановки строительства или эксплуатации;
- применение консервации зданий;
- разработка системы контроля законсервированного здания и проведение мероприятий по мониторингу;
- окончательное обследование перед возобновлением строительных работ или эксплуатации;
- проектирование строительства, реконструкции, усиления с учетом сложившихся изменений;
- разработка индивидуальной системы эксплуатации здания с учетом предыдущих изменений.

К мероприятиям, направленным на *снижение аварийности эксплуатируемых зданий*, можно отнести:

- регулярный мониторинг состояния строительных конструкций;
- создание и ведение электронного паспорта объекта с занесением в него всех изменений и результатов обследований;
- воссоздание и корректировка документации на объект;
- использование при реконструкции и ремонте качественные материалы, соблюдение технологий.

Однако далеко не всегда применяются даже обязательные и минимальные мероприятия, обеспечивающие безаварийную работу зданий. Основная причина всех происходящих аварий – отсутствие должного контроля за соблюдением законодательства, поэтому важнейшим направлением в работе над снижением аварийности должно стать ужесточение мер за ненадлежащее исполнение законодательства.

5.3. Мониторинг зданий и сооружений при эксплуатации. Обследование технического состояния зданий

Основным нормативным документом по мониторингу зданий является ГОСТ Р 53778–2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» [9]. В данном документе приведены следующие понятия, относящиеся к обследованию и мониторингу зданий:

1. *Комплексное обследование технического состояния здания (сооружения)* – это комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров грунтов основания, строительных конструкций, инженерного обеспечения (оборудования, трубопроводов, электрических сетей и др.), характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или необходимость восстановления, усиления, ремонта, включающий в себя обследование технического состояния здания (сооружения), теплотехнических и акустических свойств конструкций, систем инженерного обеспечения объекта, за исключением технологического оборудования.

2. *Обследование технического состояния здания (сооружения)* – комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или необходимость восстановления, усиления, ремонта, включающий в себя обследование грунтов основания и строительных конструкций на предмет выявления изменения свойств грунтов, деформационных повреждений, дефектов несущих конструкций и определения их фактической несущей способности.

3. *Общий мониторинг технического состояния зданий и сооружений* – система наблюдения и контроля, проводимая по определенной

программе, утверждаемой заказчиком, для выявления объектов, на которых произошли значительные изменения напряженно-деформированного состояния несущих конструкций или крена и для которых необходимо обследование их технического состояния (изменения напряженно-деформированного состояния характеризуются изменением имеющихся и возникновением новых деформаций или определяются путем инструментальных измерений).

4. *Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, попадающих в зону влияния строек и природно-техногенных воздействий*, – система наблюдения и контроля, проводимая по определенной программе на объектах, попадающих в зону влияния строек и природно-техногенных воздействий, для контроля их технического состояния и своевременного принятия мер по устранению возникающих негативных факторов, ведущих к ухудшению этого состояния.

5. *Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, находящихся в ограниченно работоспособном или аварийном состоянии*, – система наблюдения и контроля, проводимая по определенной программе для отслеживания степени и скорости изменения технического состояния объекта и принятия, в случае необходимости, экстренных мер по предотвращению его обрушения или опрокидывания, действующая до момента приведения объекта в работоспособное техническое состояние.

6. *Мониторинг технического состояния уникальных зданий и сооружений* – система наблюдения и контроля по определенной программе для обеспечения безопасного функционирования зданий и сооружений за счет своевременного обнаружения на ранней стадии негативного изменения напряженно-деформированного состояния конструкций и грунтов оснований или крена, которые могут повлечь за собой переход объектов в ограниченно работоспособное или аварийное состояние.

7. *Система мониторинга технического состояния несущих конструкций* – совокупность технических и программных средств, позволяющая осуществлять сбор и обработку информации о различных параметрах строительных конструкций (геодезические, динамические, деформационные и др.) с целью оценки технического состояния зданий и сооружений.

8. *Система мониторинга инженерно-технического обеспечения* – совокупность технических и программных средств, позволяющая осу-

ществлять сбор и обработку информации о различных параметрах работы системы инженерно-технического обеспечения здания (сооружения) с целью контроля возникновения в ней дестабилизирующих факторов и передачи сообщений о возникновении или прогнозе аварийных ситуаций в единую систему оперативно-диспетчерского управления города.

Согласно требованиям ГОСТ Р 53778–2010, работы по мониторингу должны проводиться специализированными организациями, оснащенными современными приборами и имеющими в составе квалифицированных специалистов. Однако зачастую уровень квалификации специалистов не соответствует требованиям.

В п. 4.2 ГОСТа приведены сроки проведения обследований зданий и сооружений, согласно которым первое обследование необходимо проводить спустя два года после ввода здания в эксплуатацию, а затем периодичность увеличивается до 10 лет, а для зданий, работающих в неблагоприятных условиях, – до 5 лет. Однако в настоящее время сроки проведения обследований не соблюдаются.

Кроме этого, обследование технического состояния зданий и сооружений должны проводить по истечении нормативных сроков эксплуатации зданий и сооружений, что также выполняется не всегда.

Цели мониторинга технического состояния зданий и сооружений следующие:

1) контроль технического состояния зданий и сооружений и своевременное принятие мер по устранению возникающих негативных факторов, ведущих к ухудшению этого состояния;

2) выявление объектов, на которых произошли изменения напряженно-деформированного состояния несущих конструкций и для которых необходимо обследование их технического состояния;

3) обеспечение безопасного функционирования зданий и сооружений за счет своевременного обнаружения на ранней стадии негативного изменения напряженно-деформированного состояния конструкций и грунтов оснований, которые могут повлечь переход объектов в ограниченно работоспособное или в аварийное состояние;

4) отслеживание степени и скорости изменения технического состояния объекта и принятия в случае необходимости экстренных мер по предотвращению его обрушения.

В условиях плотной городской застройки на первый план выходит мониторинг технического состояния зданий и сооружений, попадающих

в зону влияния нового строительства, реконструкции или природно-техногенных воздействий. Цели проведения данного вида мониторинга:

- определение абсолютных и относительных значений деформаций конструкций зданий и сооружений и сравнение их с расчетными и допустимыми значениями;
- выявление причин возникновения и степени опасности деформаций для нормальной эксплуатации объектов;
- принятие своевременных мер по борьбе с возникающими деформациями или по устранению их последствий;
- уточнение расчетных данных и физико-механических характеристик грунтов;
- уточнение расчетных схем для различных типов зданий, сооружений и коммуникаций;
- установление эффективности принимаемых профилактических и защитных мероприятий;
- уточнение закономерностей процесса сдвижения грунтовых пород и зависимости его параметров от основных влияющих факторов.

В связи с тем, что в настоящее время существует большое количество уникальных зданий (например, старинные дворцы, театры), а также немалое их количество строится (например, «Москва-Сити»), то вопросы, связанные с мониторингом их технического состояния, также являются актуальными. Согласно требованиям ГОСТа на уникальных зданиях мониторинг должен проводиться в постоянном режиме, в связи с чем возникает две проблемы:

1. Высокая стоимость устройства системы мониторинга, а также работ по мониторингу.
2. Сложность установки системы мониторинга в уже существующих зданиях.

В связи с этим системы мониторинга устанавливаются только на отдельных объектах, постоянный мониторинг проводится также не на всех объектах, обычно ограничиваются лишь проведением относительно регулярных обследований.

5.4. Проблемы реконструкции зданий

Согласно Градостроительному кодексу [18], *реконструкция* объектов капитального строительства – это изменение параметров объекта капитального строительства или его частей (высоты, количества эта-

жей, площади, объема), в том числе надстройка, перестройка, расширение объекта капитального строительства, а также замена и (или) восстановление несущих строительных конструкций объекта капитального строительства, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановления указанных элементов.

Основная проблема реконструкции связана с тем, что большой объем жилого фонда представляют жилые дома массовых серий, построенные в 50–80-х гг. XX в. Причем состояние таких зданий различается значительно. И если 2–3-этажные здания городские власти предпочитают сносить, то здания 4–5-этажные сносят крайне редко. Кроме этого, состояние зданий, несмотря на продолжительную эксплуатацию, как правило, удовлетворительное, т.е. сносить их экономически нецелесообразно.

Однако для ряда элементов характерно аварийное состояние. В первую очередь это касается балконных плит, кровель, металлических элементов. Кроме этого, нередко разрушению подвержены стеновые панели и стыки между панелями.

Проблемами типового жилья являются также недостаточная теплоизоляция и звукоизоляция, повреждения деревянных конструкций. Инженерное оборудование зданий также исчерпало ресурс и требует замены.

Мировой опыт показывает, что реконструкция зданий является эффективным способом приведения жилого фонда в нормативное состояние с относительно невысокими затратами.

С другой стороны, проблемы реконструкции связаны также и со стоимостью проведения работ. В настоящее время существует несколько форм управления жилым фондом (ТСЖ, ЖСК, управляющие компании) и не для всех из них стоимость реконструкции является приемлемой.

Еще одной проблемой реконструкции зданий является сложность производства работ при реконструкции. В частности, сложности возникают при расширении площади застройки. В этом случае приходится устраивать фундаменты вблизи существующих зданий, что может вызвать повреждения конструкций, просадки грунта. Кроме того, зачастую невозможно расселить здание для реконструкции, что усложняет производство работ.

Мировой опыт показывает, что целесообразней проводить не реконструкцию одного здания, а реконструировать территорию кварталами. Таким образом не только устраняется физический и моральный из-

нос зданий, но и модернизируется вся прилегающая территория. Кроме этого, упрощается производство работ и улучшается качество производимых работ. Однако, опять же, стоимость такого вида работ значительная, что не позволяет массово применять данный метод.

Наиболее распространенными видами реконструкции многоэтажной застройки является надстройка. На рис. 10 показан пример надстройки 5-этажного здания.



Рис. 10. Пример надстройки здания (фото с сайта <http://www.stroymusey.ru>)

В настоящее время существуют и внедряются разработки более глобальной реконструкции 5-этажных зданий, включающей, например, пристройку лифтов и мусоропроводов. На рис. 11 приведен пример такой реконструкции, разработанный для применения в г. Москве [13].

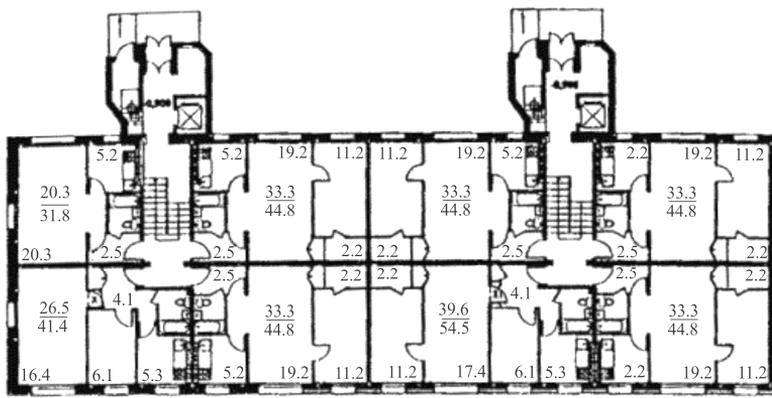


Рис. 11. Пример пристройки к зданию лифта и мусоропровода

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные проблемы системы жилищно-коммунального хозяйства.
2. Перечислите цели и основные задачи «Комплексной программы модернизации и реформирования жилищно-коммунального хозяйства на 2010–2020 годы».
3. Какие мероприятия планируется провести для решения задач по модернизации системы ЖКХ?
4. Что понимают под понятием «авария» (применительно к строительству)?
5. Перечислите основные причины аварий зданий и сооружений.
6. Что понимается под обследованием зданий?
7. Какие типы обследований приведены в ГОСТ Р 53778–2010 «Здания и сооружения»?
8. Что такое мониторинг зданий и сооружений?
9. Какие типы мониторинга приведены в ГОСТ Р 53778–2010 «Здания и сооружения»?
10. Перечислите основные проблемы реконструкции зданий.

6. НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ИХ ВНЕДРЕНИЕ

6.1. Научные разработки и их роль в развитии экономики страны

Развитие экономики страны напрямую зависит от прогресса в науке. В современном мире экономический рост на 90 % обеспечивается внедрением новых знаний и технологий. Степень технологического применения науки и уровень ее развития являются основными факторами прогрессивного развития производства, способствуют повышению уровня производительности общественного труда, а также высвобождению материальных и финансовых ресурсов для решения социальных проблем.

История развития государств показывает, что при падении уровня науки наблюдается всестороннее изменение социально-экономических процессов. Это подтверждается и российским опытом последних десятилетий. Если к концу 1980-х гг. наша страна располагала внушительным научно-техническим потенциалом, то в ходе так называемых реформ она лишилась ориентиров в макроэкономической политике расширенного воспроизводства, проявились неблагоприятные тенденции, что привело к углублению системного кризиса, усилению хаотичности и стихийности развития и к изменению структуры производительных сил.

Роль науки и научно-исследовательской деятельности находит отражение в действующем Федеральном законе «О науке и государственной научно-технической политике» [29], одобренном Указом Президента Российской Федерации от 13 июня 1996 г. В 2002 г. были утверждены «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу» [30], а в 2010 г. был предложен перечень приоритетных направлений исследований [31].

В этих документах предусмотрено:

1. Создание условий для развития исследований и ведущих научных школ.
2. Повышение престижности научного труда.

3. Реформирование сферы науки путем совершенствования управления, финансирования и организации исследований.

4. Обеспечение достойных условий жизни и работы ученых и специалистов.

Повышено внимание к вопросам объединения образования и науки, развитию усиленной подготовки квалифицированных научных кадров, созданию условий для предпринимательства и конкуренции в сфере науки и техники, инновационной деятельности.

Под *использованием передовых производственных технологий* необходимо понимать их внедрение и промышленную эксплуатацию. Внедрение новых методов производства может осуществляться на основе новых знаний или на основе новых технологий. Знания могут быть результатом исследований, приобретения или использования специальных навыков, а технологии могут быть воплощены в усовершенствованные машины или оборудование, программные средства и т.д. Затраты на разработку и внедрение технологических инноваций в общем случае включают в себя затраты на оплату исследований и разработок, патентования изобретений, подготовку и практическое обучение персонала, конструкторские работы, маркетинговые исследования.

6.2. Классификация научных исследований в области строительства

Наука – сфера человеческой деятельности, направленная на выработку и систематизацию объективных знаний о действительности. Основой этой деятельности является сбор фактов, их постоянное обновление и систематизация, критический анализ и синтез новых знаний или обобщений, которые позволяют построить причинно-следственные связи и, как следствие, разрабатывать прогнозы.

В качестве *особенностей науки* как человеческой деятельности выделяют следующие:

1) наука ориентирована на познание сущности предметов и процессов;

2) наука оперирует специфическими методами и формами, инструментарием исследования;

3) для научного познания характерны планомерность, системность, логическая организованность, обоснованность результатов исследования;

4) наука располагает специфическими способами обоснования истинности знаний.

Целью любого научного исследования является достоверное, всестороннее изучение объекта, явления или процесса, их структуры, отношений и связей на основе разработанных методов и принципов познания, а также получение с дальнейшим внедрением результатов исследования в практику. К основным *особенностям научных исследований* можно отнести:

- 1) вероятностный характер результатов;
- 2) уникальность, ограничивающую возможность использования типовых методов решений;
- 3) сложность и комплексность;
- 4) масштабность и трудоемкость, основанные на необходимости изучения значительного количества объектов и экспериментальной проверке полученных результатов;
- 5) связь исследований с практикой, усиливающуюся по мере становления науки в качестве основной производительной силы общества.

Научное исследование, независимо от области знаний, в которой оно осуществляется, имеет свой предмет и объект. Предметом исследований может являться структура системы, закономерности взаимодействия элементов внутри системы и вне ее, закономерности развития, различные свойства, качества и т.д.

Наука является ведущим фактором обеспечения конкурентоспособности продукции и престижа на мировом рынке страны. Ведущие страны мира уделяют повышенное внимание научно-исследовательской деятельности, затрачивая на это большие средства.

Научные исследования в области строительства можно классифицировать:

- по видам связи с производством,
- по целевому назначению,
- по степени важности для экономики,
- по источникам финансирования,
- по длительности проведения.

По *видам связи с производством* научные исследования подразделяются на работы, направленные на создание новых машин, конструкций или технологических процессов, и работы, направленные на повышение эффективности производства, улучшение условий труда и т.п.

Выделяют три вида научных исследований *по целевому назначению*: фундаментальные, поисковые и прикладные.

Фундаментальные исследования направлены на открытие и изучение новых явлений, свойств, закономерностей, на создание новых принципов исследования. Целью таких исследований является расширение научного знания общества установление того, что может быть использовано в практической деятельности. Фундаментальные работы не всегда заканчиваются открытием или созданием новой теории, но они могут стать основой проведения поисковых и прикладных научно-исследовательских работ.

Поисковые исследования создаются на основе уже имеющихся исследований и направлены на определение возможных путей создания новых технологий и техники на основе способов, предложенных в результате фундаментальных исследований.

В результате проведения фундаментальных и поисковых исследований формируется новая научно-техническая информация. Разработка – целенаправленный процесс преобразования такой информации в форму, пригодную для освоения в отраслях народного хозяйства. Она направлена на создание новейшей техники, материалов, технологии или совершенствование существующих. Целью разработки является подготовка материалов для прикладных исследований.

Прикладные исследования направлены на определение способов использования теоретических знаний для создания новых и совершенствования существующих технологий, материалов и т.д. Основная цель прикладных исследований – определение возможных путей использования научных знаний, полученных в результате фундаментальных исследований, в практической деятельности человека.

По степени важности для экономики научные исследования в области строительства можно разделить на следующие:

- 1) важнейшие работы, выполняемые по специальным постановлениям правительства;
- 2) работы, выполняемые по планам отраслевых министерств и ведомств;
- 3) работы, выполняемые по инициативе и планам научно-исследовательских организаций.

В зависимости от источника финансирования научные исследования подразделяются на бюджетные, нефинансируемые и коммерческие.

Бюджетные научные исследования финансируются из средств государственного бюджета. *Нефинансируемые* исследования выполняются по договорам о сотрудничестве. *Коммерческие* исследования финансируются организациями-заказчиками на основе хозяйственных договоров. Такие организации могут быть как производственными, так и научно-исследовательскими.

6.3. Этапы научно-исследовательских разработок

Создание научно-исследовательских разработок и внедрение их в практику представляет длительный и трудоемкий процесс и в общем случае состоит из следующих этапов:

1. Выбор направления научного исследования.
2. Теоретические и экспериментальные исследования.
3. Оформление отчета и формулировка выводов по проделанной работе.

Выбор направления научного исследования включает в себя: научное прогнозирование; анализ результатов фундаментальных и поисковых исследований; изучение патентной документации.

На этом этапе составляется литературный обзор, выдвигаются гипотезы на основе полученной информации, выбираются направления работы. Выбор направления исследований проводится для определения оптимального варианта направления на основе анализа теоретических и экспериментальных исследований похожих проблем, оценки вариантов возможных решений. Также осуществляется сбор и изучение научно-технической информации, проведение патентных исследований, выявление возможных направлений решения задач и их сравнительная оценка, выбор и обоснование направления исследований и способов решения задач, разработка общей методики проведения исследований.

Теоретические и экспериментальные исследования проводят с целью получения необходимых и достаточных теоретических и экспериментальных результатов исследований для решения поставленных задач. На данном этапе идет разработка рабочих гипотез и построение моделей объекта исследований. Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований или для получения конкретных значений параметров для проведения расчетов является важной частью этого этапа.

После этого осуществляется разработка методики экспериментальных исследований, подготовка моделей (макетов, экспериментальных образцов) и испытательного оборудования, проведение экспериментов и обработка полученных данных. По окончании проведения экспериментальных исследований сопоставляют результаты эксперимента с теоретическими исследованиями, производят корректировку теоретических моделей объекта и проводят при необходимости дополнительные эксперименты и технико-экономические исследования. Если частные технические решения имеют новизну, то они оформляются через патентную службу.

Завершающим этапом научно-исследовательских разработок является *оформление отчета и формулировка выводов* по проделанной работе. Здесь производится обобщение и оценка результатов, дается анализ проведенных исследований с оценкой полноты решения поставленных задач, оценивается эффективность полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем.

6.4. Краткая история патентования в России.

Патентные исследования

Эволюция правовой охраны объектов промышленной собственности в России тесно связана с историей страны и происходившими в ней социально-экономическими преобразованиями.

Охрана изобретений в России своими корнями уходит в XVI–XVII вв. На основе феодальной «привилегии» возникла ее юридическая форма и сохраняла природу выдававшихся монаршей милостью «жалованных грамот» на протяжении долгих лет.

С подписанием 17 июня 1812 г. манифеста «О привилегиях на разные изобретения и открытия в художествах и ремеслах» приобрела завершенную юридическую форму первоначальная стадия охраны изобретений. По существу это был первый патентный закон. Он регламентировал форму и содержание привилегий на изобретения, срок действия, процедуру их выдачи, пошлины, основания для аннулирования и порядок судебного разбирательства. Даже начавшееся незадолго до этого вторжение Наполеона в Россию не помешало подписанию манифеста Александром I.

Утвержденное 20 мая 1896 г. «Положение о привилегиях на изобретения и усовершенствования» выделило основные элементы более современной патентной системы. Оно утвердило требования представления описания изобретения с выделением в нем предмета и отличительных особенностей, порядок проведения содержательной экспертизы изобретений на новизну, предоставление исключительного права пользования изобретениями сроком на 15 лет и др.

Однако как форма охраны изобретений патент был введен 12 сентября 1924 г. руководством вновь образовавшегося на территории бывшей Российской империи Советского Союза.

Единовластие патентной системы продлилось лишь до 1931 г. «Положением об изобретениях и технических усовершенствованиях» была введена, в качестве главной, форма правовой охраны изобретений с использованием авторского свидетельства. Новая система кардинально меняла изобретательские правоотношения, без каких-либо существенных изменений в саму процедуру получения охранного документа, при которых все регистрируемые таким образом изобретения объявлялись достоянием государства. Только в 90-х гг., в ходе происходящих тогда социально-экономических преобразований, сначала в Советском Союзе (1991 г.), а затем и в Российской Федерации (1992 г.) патентная система была восстановлена вновь.

Организационные формы управления системой правовой охраны промышленной собственности претерпевали многократные изменения на протяжении всей истории. В дореволюционный период патентные процедуры свержались в Сенате, Мануфактур-коллегии, Министерстве финансов, Департаменте торговли и мануфактур Министерства внутренних дел, при котором в 1896 г. были учреждены Комитет по техническим делам и патентная библиотека.

Советский период был еще более богатым на перемены. На смену созданному в 1918 г. Комитету по делам изобретений при Научно-техническом совете Высшего совета народного хозяйства пришел Комитет по изобретательству при Совете труда и обороны (1931 г.), за ним последовали Комитет по изобретениям и открытиям (1947 г.) и Комитет по делам изобретений и открытий при Совете министров СССР (1955 г.).

После распада СССР и образования Российской Федерации соответствующие функции патентного ведомства стали выполнять Комитет

по патентам и товарным знакам (1992 г.), а с 1996 г. – Российское агентство по патентам и товарным знакам (Роспатент).

Указом Президента Российской Федерации от 9 марта 2004 г. № 314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти» [32] Российское агентство по патентам и товарным знакам преобразовано в Федеральную службу по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, которая находится в ведении Министерства образования и науки Российской Федерации. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере правовой охраны и использования объектов интеллектуальной собственности.

Администрация Президента Российской Федерации и аппарат Правительства РФ совместным распоряжением от 6 августа 2004 г. № 1363/1001 утвердили сокращенные названия министерств, служб и агентств, в частности за Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам оставили сокращенное наименование «Роспатент».

В 2005 г. отмечалось 50-летие образования Роспатента, связанное с созданием Комитета по делам изобретений и открытий при Совете министров СССР.

Указом Президента Российской Федерации от 24 мая 2011 г. № 673 Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам переименована в Федеральную службу по интеллектуальной собственности [32].

На начальном этапе при выборе направления научного исследования необходимо выполнить патентный поиск.

Патент (от лат. *patens* – открытый, ясный, очевидный) – охранный документ, удостоверяющий исключительное право, авторство и приоритет изобретения, полезной модели либо промышленного образца.

Патентные исследования проводят на начальной стадии научной работы. Подробно методика проведения таких исследований описана в ГОСТ Р 15.011–96 «Патентные исследования. Содержание и порядок проведения» [34]. При работе над научно-исследовательской работой рекомендуется дополнять исследования изучением всех новых материалов.

Объектами патентной защиты могут быть как сами изделия во всех аспектах их исполнения (схемы, конструкции, технологии изготовления

и т.п.), так и методы (способы) использования при эксплуатации (способы измерений, регистрации и обработки информации и т.п.).

Патентное право в России регулируется Гражданским кодексом РФ (гл. 72) и иными нормативно-правовыми актами Российской Федерации [33, 35].

Патентными исследованиями, как правило, должно предусматриваться:

1. Исследование направлений научно-исследовательской и производственной деятельности организаций и фирм, которые действуют на рынке продукции.

2. Обоснование требований по совершенствованию и созданию новой продукции и технологии, по обеспечению эффективности применения и конкурентоспособности продукции и услуг.

3. Обоснование мер по обеспечению их патентной чистоты и беспрепятственной реализации и производству объектов техники в стране и за рубежом.

Конкретное содержание патентных исследований определяют в зависимости от характера проводимой работы и стадий жизненного цикла объекта техники.

Порядок проведения патентных исследований:

- 1) определение задач патентных исследований;
- 2) определение требований к поиску патентной и другой документации;
- 3) поиск и отбор патентной и другой документации;
- 4) оформление отчета о поиске;
- 5) систематизация и анализ отобранной документации;
- 6) подготовка выводов и рекомендаций;
- 7) оформление отчета результатов исследований.

6.5. Внедрение результатов научных исследований в практику

Внедрение результатов научных исследований в практику проектирования и строительства – заключительный, наиболее ответственный этап научно-исследовательской работы, на котором результаты теоретических исследований (часто многолетних, связанных с длительными экспериментами) проверяются практикой. В процессе научно-исследовательских работ уточняется их технико-экономическая эффектив-

ность, выявляются вопросы, требующие дополнительных исследований и доработки.

Внедрение – это передача производству научной продукции в удобной для использования форме. Для успешного внедрения научно-исследовательской разработки его необходимо правильно организовать, спланировать и выполнять в определенной последовательности. Эти планы и последовательность действий зависят в первую очередь от вида, объекта и целей научных разработок. Необходимо понимать, что научно-исследовательская разработка превращается в продукт лишь после ее потребления производством.

Процесс внедрения условно можно разделить на два этапа: опытно-производственный и серийного внедрения (внедрение достижений науки, новой техники, новой технологии).

На первом этапе внедрения научная разработка требует опытной проверки в производственных условиях. Предложение о внедрении рассматривают на научно-технических советах, а в случаях особо ценных предложений – на коллегиях министерства, и направляют на производство с целью применения на практике.

После тщательного испытания новые материалы, технологии, конструкции, методики, рекомендации внедряют в серийное производство как элементы новой техники.

На втором этапе научно-исследовательские организации не принимают участия во внедрении, но по просьбе внедряющих организаций они могут давать консультации или оказывать незначительную научно-техническую помощь.

В строительство внедряются:

- 1) новые виды конструкций, изделий и материалов;
- 2) прогрессивная технология их изготовления;
- 3) методы возведения зданий и сооружений;
- 4) способы производства строительных работ с применением новых механизмов и приспособлений;
- 5) новые формы организации строительства и т.д.

В строительно-архитектурное проектирование внедряются:

- 1) новые методы проектирования конструкций;
- 2) новые методы расчета конструкций зданий и сооружений;
- 3) прогрессивные приемы застройки и планировки городов и населенных мест;
- 4) новые типы промышленных, жилых и общественных зданий.

Научно-исследовательские учреждения, осуществляя внедрение своих работ в проектирование, оказывают научно-техническую помощь проектным организациям путем совместной разработки экспериментальных и типовых проектов. Одним из наиболее общепринятых путей внедрения результатов научных исследований в проектирование является утверждение и издание нормативных документов, методических указаний, инструкций, пособий и т. п.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований могут внедряться также путем публикации их в виде монографий, научных сообщений и статей в специальных журналах, которые могут быть использованы и в проектировании, и в дальнейших научных исследованиях. Большое значение имеет также создание приборов для экспериментальных исследований, разработка методик проведения опытно-конструкторских работ, публикация обзоров и докладов по современному состоянию и перспективам развития тех или иных отраслей строительства и т. д.

Участие научно-исследовательских организаций в процессе внедрения результатов их работ выражается в оказании научно-технической помощи строительству.

Развитие науки и внедрение ее достижений в практику строительства всегда должны быть предметом особой заботы государства.

6.6. Стимулирование внедрения научных разработок

Стимулирование внедрения научных разработок в производство в зарубежных странах является важным аспектом государственного регулирования в настоящее время.

Однако в России сложилась несколько иная ситуация. Многие предприятия нередко используют поступающие от производственной деятельности доходы на личное потребление, а в развитие производства не вкладываются средства. Такое экономическое поведение в значительной мере объясняется неустойчивостью как общей экономической ситуацией в стране, так и положением самих предприятий.

В развитых странах государство определяет и контролирует применение новых форм научно-технического производства. В настоящее время поддержка прежде всего проявляется в формировании государственной научно-технической политики, основанной на учете общеэко-

номических целей развития и включающей в себя систему определенных мероприятий, таких как прямое финансирование, развитие инфраструктуры обеспечения этой сферы и ряд других. Например, в Японии промышленным компаниям, осуществляющим капиталовложения в передовое оборудование, налоговое законодательство предоставляет право вычесть из налога на прибыль 7 % величины таких инвестиций. В Великобритании еще 50 лет назад были введены налоговые скидки по инвестициям, предоставляемые компаниям в первый год эксплуатации машин и оборудования. В Ирландии размер скидок, получаемых компаниями в первый год использования оборудования, достигает 100 %. Налоговые льготы по инвестициям в новые производственные фонды в той или иной форме используются почти во всех развитых странах.

В большинстве ведущих стран государство покрывает около половины расходов на научную деятельность, соблюдая при этом определенные экономические и научно-технические приоритеты, а также политические. Так, в США государство финансирует почти половину расходов на науку, свыше 50 % затрат на научно-исследовательские разработки принимает на себя государство Великобритании и Франции, более 40 % – Германия [37].

Государство в этих странах содействует комплексной автоматизации производства особенно активно. Разработка, производство и внедрение робототехники почти во всех развитых странах осуществляется при помощи участия государства. Источниками финансирования являются государственные бюджеты, государственные специальные фонды, собственные средства частных некоммерческих организаций, промышленности фирм и вузов, иногда подключается иностранный капитал.

Государственное стимулирование научно-технического производства в развитых странах осуществляется в двух основных формах: прямое государственное финансирование и поощрение на льготных условиях для государственных и частных предприятий. Первая форма в большей степени оказывает влияние на увеличение скорости научно-технического прогресса в сфере научных исследований и освоения новейших отраслей промышленности, вторая – на повышение общего уровня технологии и техники. Во всех развитых странах применяются обе эти формы.

Только само государство способно уменьшить уровень нестабильности, когда это будет способствовать росту экономической эффектив-

ности. Формы и методы стимулирования у каждого государства свои, но их эффективность видна: процесс внедрения научных разработок идет весьма успешно.

Что же касается стимулирования внедрения научных разработок в производство в России, можно сказать, что многовековая ориентация на парадигму «догоняющей модернизации» сформировала в обществе устойчивый синдром недооценки собственного научно-технического потенциала, недоверия к отечественным инновациям и, как следствие, ориентацию на предпочтительное использование заимствованных технологий при обновлении производства. В России, как и во многих зарубежных государствах, создана сильная самостоятельная отечественная наука. Россия имеет хорошие шансы для перехода к инновационному типу развития. Будущее России зависит от того, удастся ли «вживить» созданный с такими затратами времени и средств интеллектуальный потенциал отечественной науки в ткань социально-экономического развития страны.

Последствия идущего около двух десятилетий разрушения отечественной науки явно недооцениваются. Ввиду системообразующей роли науки в сохранении и развитии человеческого капитала, а также низкой скорости ее восстановления ослабление научного потенциала не только надолго подрывает перспективы технологического развития страны, но и неизбежно влечет за собой деградацию системы образования.

Некорректными являются обвинения отечественной науки в низкой эффективности. Они связаны в первую очередь с непониманием особенностей процесса актуализации новых знаний. Высокий рейтинг на мировом уровне – достаточное доказательство уровня научных результатов, получаемых российскими учеными. Но чтобы научная идея обрела конкретные формы новых товаров и технологий, необходимы немалые средства и спрос на инновации, что является мощным стимулом изобретательской активности.

Одной из особенностей современной России является то, что возможности научного комплекса по проведению исследований и производству новых знаний опережают современный внутренний спрос. Обуславливается это следующими факторами:

- 1) практическим отсутствием в РФ государственной инновационной и технологической политики;
- 2) сильнейшей деградацией структуры производства;

3) крайней недостаточностью собственных средств у предприятий обрабатывающего сектора экономики на технологическую модернизацию и создание новых видов продукции.

Если в развитых странах доля машиностроения и обработки в общем объеме производства составляет порядка 30–50 %, то в России доля машиностроения – около 18 %, а топливной промышленности – 22 % общего объема промышленного производства против 28 и 6,8 % соответственно в 1990 г. [38].

Современное состояние производственной сферы России изначально предопределяет ее низкую способность к восприятию новых знаний и реализации заложенных в научном потенциале возможностей для повышения конкурентоспособности. Уровень наукоемкости российской экономики даже в относительно благополучные предкризисные годы составлял менее 2 %.

Россия отстает от развитых стран уже примерно на 45–50 лет в области технологий. За двадцать лет реформ внедрено и освоено лишь 10 % существенных нововведений в производстве, доля России в мировом наукоемком секторе упала до 0,9 %.

В качестве наиболее приоритетных мер государственной поддержки научных разработок обычно называются:

1. Предоставление экономических и иных льгот для предприятий и организаций, разрабатывающих и внедряющих научные разработки.

2. Разработка и реализация государственных научно-технических и инновационных программ по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологии.

3. Разработка законодательства о поддержке и развитии инновационной инфраструктуры.

4. Снижение таможенных пошлин на ввоз научно-технического оборудования и комплектующих к нему.

Реализация перечисленных мер будет способствовать созданию в РФ благоприятных условий для укрепления и эффективной актуализации инновационных возможностей научных организаций.

Состояние научного потенциала страны не позволяет ждать так долго. За годы реформ численность исследовательского персонала в РФ сократилась более чем наполовину, нарушены процессы воспроизводства научных кадров. Недостаточное внимание государства к проблемам актуализации инновационных возможностей научного комплекса

провоцирует развитие процессов автономизации науки, деградации научной среды и снижения уровня научных исследований. Продолжение этой ситуации очень опасно для сохранения перспектив инновационного развития, так как научный потенциал как элемент высокой культуры быстро разрушается, но долго, дорого и очень сложно воссоздается.

На среднесрочный период одним из главных приоритетов государственной инновационной политики РФ должно стать выстраивание элементов инновационной системы страны, ответственных за создание дееспособных центров инновационной активности непосредственно на основе потенциала научных организаций, а также содействие выводу продукции этих центров на внутренний и внешний рынок.

Научный потенциал является важнейшим ресурсом современного социально-экономического роста, от эффективного использования которого самым непосредственным образом зависит возможность сохранения конкурентоспособности и технологической безопасности страны.

6.7. Проблемы внедрения современных технологий в области строительства

На сегодняшний день технологии, связанные с энергосбережением, использованием вторичного сырья и техногенных отходов являются самыми востребованными в строительстве. Необходимость использования при проектировании и строительстве объектов передовых технологий, современных экологических и энергоэффективных материалов и становится сегодня одной из важнейших проблем.

В настоящее время идет процесс гармонизации российского законодательства с международными нормами. Россия подписала ряд международных соглашений и конвенций, в соответствии с которыми должна уменьшить имеющиеся негативные воздействия на окружающую среду, в том числе и с помощью наилучших доступных технологий.

Природные и климатические условия российских регионов, особенности промышленного производства, проблемы экологии затрудняют полномасштабное применение новейших доступных технологий, разработанных в Европе. Это означает, что необходимо с учетом местных условий разрабатывать и внедрять российские разработки.

Одной из мотиваций внедрения современных технологий и материалов в сферу строительства является снижение себестоимости строи-

тельства на стадии производства конструктивных элементов и непосредственно возведения зданий. Например, применение при изготовлении железобетонных изделий композитных материалов или различных заполнителей способно не только улучшить физико-технические и механические показатели строительных материалов, но и увеличить срок эксплуатации, что в будущем позволит значительно сэкономить.

Существенное расширение эксплуатационных возможностей зданий и сооружений является еще одной важной мотивацией для застройщика, способствующей внедрению современных материалов и технологий. К примеру, благодаря применению «проникающей гидроизоляции» на стадии возведения зданий и сооружений у застройщика появляется возможность использовать пространства под зданиями для коммерческой реализации: возможно строительство подземных паркингов или административных помещений. При этом застройщик может извлечь максимальную прибыль от реализации настоящих площадей при минимальных капиталовложениях. В настоящее время стоимость земли непрерывно растет, поэтому имеет смысл максимально использовать ее в коммерческих целях. Достичь таких результатов помогают новейшие технологии.

В связи с принятием Федерального закона «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [39] возникла потребность в применении энергоэффективных материалов при возведении новых зданий и сооружений, а также при их реконструкции.

Внедрение новых технологий в строительную область связано со многими проблемами, одна из них связана с обучением специалистов строительной отрасли, а именно с отсутствием курса по современным технологиям в строительстве в учебных заведениях. Часто специалист, недавно закончивший строительный техникум или другое учебное заведение, обучен применять в строительстве устаревшие материалы и технологии.

Внедрение современных материалов и технологий должно происходить на уровне проектных организаций, поскольку застройщик строит так, как написано в проекте. Зачастую проектные организации не заинтересованы во внедрении новых технологий и материалов, им удобно работать по накатанным схемам и расчетам. Лишь 25 % проектных организаций готовы обсуждать и внедрять современные техноло-

гии, да и вспоминают они о них только тогда, когда возникает какая-нибудь «критическая ситуация»: к примеру, встает вопрос усиления конструкции в условиях, когда провести работы старыми методами уже невозможно. Можно сделать вывод, что без государственного вмешательства в сферу проектирования, без своевременного внесения изменений в ГОСТы и СНиПы внедрение новых технологий и материалов будет растянуто на десятилетия и, возможно, просто потеряет свою актуальность.

Одной из распространенных ошибок при внедрении новых технологий является недостаточное изучение свойств материалов и повсеместное нарушение технических регламентов при использовании технологий. Решением этой проблемы может стать соответствующая подготовка специалистов строительной отрасли, а также ужесточение контроля надзорными органами. Прежде чем что-то внедрять, необходимо проверить, изучить, испытать.

На сегодняшний день самой главной проблемой в вопросе внедрения современных технологий и материалов в сферу строительства является отсутствие внятной политики государства в данном вопросе. Задержка изменения ГОСТов, СНиПов, безразличие к подготовке молодых специалистов в учебных заведениях и прочие проблемы пагубно сказываются на развитии отрасли в целом.

6.8. Информационные технологии в строительстве

Информационные технологии (ИТ) – широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям создания, сохранения, управления и обработки данных. В последнее время под ИТ чаще понимают применение компьютерных технологий для получения, создания, хранения, обработки информации.

Системы автоматизированного проектирования (САПР) представляют собой комплексы средств по работе с информацией, с помощью которых проектные организации создают информационные модели объектов строительства в виде проектно-сметной документации.

Автоматизированные системы управления (АСУ) – это комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия.

В настоящее время для различных целей проектирования в строительстве применяют следующие программные продукты.

Изыскания, генплан, линейные сооружения

1. Autodesk AutoCAD Civil – проектирование объектов инфраструктуры и выпуск полного набора документации, основанное на технологии информационного моделирования зданий (BIM). Также возможно применение при создании транспортной инфраструктуры, землеустройства и водоохранных сооружений.

2. Autodesk Infrastructure Design Suite – это комплексное программное решение для проектирования инфраструктуры и коммунальных сетей, объединяющее в себе инструменты для планирования, проектирования, строительства и управления объектами.

3. Autodesk InfraWorks – предназначен для быстрого моделирования городских и промышленных районов с развитой инфраструктурой на основе различных данных из ГИС- и САД-приложений. Полученная модель применяется для выбора оптимального проектного решения при строительстве и реконструкции инфраструктурных объектов, расчетов трудозатрат при строительстве автомобильных дорог, визуализации и анимации.

4. GeoniCS Изыскания – программа, предназначенная для автоматизации процесса обработки полевых измерений и рассчитанная на специалистов, работающих в области геодезии (инженерные изыскания, строительство, кадастр и др.).

5. GeoniCS Инженерная геология – комплексная система, позволяющая вводить и рассчитывать данные, полученные в ходе проведения инженерно-геологических изысканий.

6. GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы-Сечение-Геомодель – это уникальный программный продукт, работающий на платформе AutoCAD/AutoCAD Civil 3D, который позволяет автоматизировать проектно-изыскательские работы и предназначен для специалистов отделов изысканий и генплана.

7. IndorCAD – универсальная система автоматизированного проектирования объектов транспортного, промышленного и гражданского строительства.

8. ПЛАНИКАД – приложение к AutoCAD для проектирования генеральных планов объектов промышленного назначения, городской застройки, специальных объектов.

9. ТОПОКАД – приложение к AutoCAD, предназначенное для создания топографических планов масштабов от 1:500 до 1:5000 и цифровой модели местности.

Архитектура

1. ArchiCAD – система архитектурно-строительного проектирования с поддержкой BIM и коллективной работы.

2. AutoCAD Revit Architecture Visualization Suite – программный комплекс для архитектурного проектирования и визуализации проектов.

3. Autodesk AutoCAD Architecture – программный продукт для архитектурного проектирования на платформе AutoCAD. Самая популярная платформа AutoCAD дополнена специализированными инструментами архитектурного проектирования, а также инструментами для выпуска рабочей документации.

4. Autodesk Building Design Suite – это архитектурно-строительный комплекс, объединяющий в себе инструменты для проектирования, использующий технологию информационного моделирования зданий и традиционную работу в САПР.

5. Autodesk Revit – программный продукт, основанный на технологии информационного моделирования зданий (BIM) и объединяющий в рамках единого комплексного решения инструменты для архитектурного проектирования, проектирования инженерных систем зданий и строительных конструкций.

6. САПФИР (Система архитектурного проектирования, формообразования и расчетов) – проектирование на базе параметрического 3D моделирования больших и малых архитектурных форм (жилых и общественных многоэтажных зданий, сооружений произвольного назначения, коттеджей) на стадиях от ПП до РД; документирование проектных решений и получение чертежей с учетом СПДС; подготовка аналитической модели для осуществления прочностных расчетов в ПК ЛИРА.

7. Солярис 2.04 – программа для расчета продолжительности инсоляции жилых зданий и территорий.

Наружные инженерные сети, внутренние сети, электротехника, проектирование оборудования

1. ИНЖКАД – приложение к AutoCAD для проектирования наружных инженерных сетей: водоснабжения, канализации, ливневой канализации, газоснабжения, теплоснабжения.

2. Autodesk AutoCAD MEP – решение для проектирования внутренних инженерных систем зданий на платформе AutoCAD. Программный комплекс создан для проектировщиков систем вентиляции, отопления, водоснабжения, канализации и электроснабжения. Программа применяется для проектирования широкого перечня зданий и сооружений – административных и общественных зданий, промышленных предприятий, котельных, объектов жилищного строительства.

3. Autodesk Revit MEP – это специализированное решение на базе технологии информационного моделирования (BIM), предназначенное для проектирования и расчета инженерных систем, а также выпуска соответствующей документации. Согласованные данные интеллектуальных 3D-моделей обеспечивают точность проектирования. Встроенные средства расчета и визуализации позволяют разрабатывать более эффективные инженерные системы.

4. MagiCAD – программа для трехмерного проектирования и выполнения необходимых расчетов внутренних инженерных систем: вентиляции и кондиционирования, отопления, сантехники и электрических систем. Программа занимает лидирующие позиции на рынке программ для проектирования сетей ОВ/ВК.

5. Autodesk AutoCAD Electrical – это AutoCAD для инженеров-электротехников. AutoCAD Electrical содержит полный набор функций AutoCAD, к которым добавлены специализированные возможности для работы с электрическими системами управления, охватывающими такие области, как электротехника, электромеханика, механотроника, схемотехника и смежные с ними.

6. HTE – приложение для проектирования слаботочных сетей зданий в среде AutoCAD.

7. Project StudioCS СКС – программа, предназначенная для автоматизированного проектирования структурированных кабельных систем (СКС) зданий в среде AutoCAD.

Строительные конструкции и расчеты

1. APM Civil Engineering – CAD/CAE система автоматизированного проектирования строительных конструкций гражданского и промышленного назначения. Система APM Civil Engineering в полном объеме учитывает требования ГОСТов и СНиПов, относящихся как к оформлению конструкторской документации, так и к расчетным алгоритмам.

2. Autodesk AutoCAD Structural Detailing – программа, предназначенная для выполнения быстрой и эффективной детализовки узлов строительных конструкций и создания рабочих чертежей.

3. AutoCAD Structural Detailing – мощное решение, предназначенное для выполнения быстрой и эффективной детализовки узлов строительных конструкций и создания рабочих чертежей.

4. Autodesk Revit Structure – это специализированное решение для проектирования и расчета строительных конструкций. В его основе лежит технология информационного моделирования зданий (BIM). Благодаря преимуществам технологии BIM Revit Structure повышает уровень координации специалистов, помогает выпускать более качественную документацию, сокращает количество ошибок и позволяет наладить более активное взаимодействие между проектировщиками конструкций и архитекторами.

5. Autodesk Robot Structural Analysis Professional – программа, предназначенная для проведения расчетов строительных конструкций зданий и сооружений на прочность, устойчивость и динамические воздействия.

6. BASE – блочная программа для расчета фундаментов, рам и элементов каркаса, плит, балок и пр.

7. GeoSoft – программы для геотехнических расчетов.

8. GeoAnchor – расчет несущей способности анкера.

9. GeoStab – расчет устойчивости откосов и котлованов.

10. GeoWall – расчет ограждения котлованов.

11. Advance Concrete – автоматизированное создание опалубочных чертежей и чертежей армирования в среде AutoCAD.

12. КРИСТАЛЛ – расчет элементов стальных конструкций.

13. АРБАТ – подбор арматуры и экспертиза элементов железобетонных конструкций.

14. ОТКОС – программа, предназначенная для определения коэффициента запаса устойчивости откосов и склонов.

15. МОНОЛИТ – проектирование монолитных ребристых перекрытий.

16. КОМЕТА – расчет и проектирование узлов стальных конструкций.

17. БАЛКА – проектирование монолитных железобетонных балок.

18. ГРУНТ – создание и расчет модели грунтового основания.

19. КИРПИЧ – проектирование стен кирпичных зданий.

20. КОЛОННА – проектирование монолитных железобетонных колонн.

21. КОМПОНОВКА – проектирование многоэтажных каркасных зданий из монолитного железобетона, а также зданий с кирпичными стенами.

22. ПОДПОРНАЯ СТЕНА – проектирование и проверка подпорных стен.

23. РАЗРЕЗ (СТЕНА) – проектирование монолитных железобетонных стен.

24. ФУНДАМЕНТ – проектирование столбчатых монолитных железобетонных фундаментов.

25. Платон 5.0 – расчетная программа на основе метода конечных элементов (для Windows x32 / x64)

26. Плита – программа для расчета плоских железобетонных плит произвольной геометрии в плане, с ребрами жесткости, утолщениями и дырами, любым типом нагрузок, на основании в виде косых слоев грунта, свай программно рассчитываемой жесткости, колоннах или опорах произвольной конфигурации.

Организация строительства и производства работ (ПОС/ППР)

1. Autodesk Quantity Takeoff – программный продукт, предназначенный для вычисления оценочной стоимости материалов, путем объединения данных из таких программ, как Autodesk Revit Architecture, Autodesk Revit Structure, Autodesk Revit MEP, Autodesk Inventor с данными из других программ.

2. Стройплощадка – приложение к СПДС GraphiCS, предназначенное для разработки графической и текстовой конструкторской документации в рамках разделов ПОС и ППР.

Кроме САПР в строительстве также широко применяются базы данных нормативных документов, сортаментов, материалов и конструкций и т.д.

Наиболее перспективным направлением применения информационных технологий в настоящее время является внедрение технологий типа «умный дом». В широком понимании «умный дом» – это жилой дом, организованный для проживания людей при помощи автоматизации и высокотехнологичных устройств.

Под «умным домом» следует понимать систему, которая обеспечивает безопасность, комфорт и ресурсосбережение для всех пользователей. В простейшем случае она должна уметь распознавать конкретные ситуации, происходящие в доме, и соответствующим образом на них реагировать: одна из систем может управлять поведением других по заранее выработанным алгоритмам. Кроме того, от автоматизации нескольких подсистем обеспечивается синергетический эффект для всего комплекса.

В основе создания «умного дома» – принципы учета потребления ресурсов, контроля их использования и внесения корректировок в работу систем.

В России на данный момент применение подобного оборудования имеет два пути:

1. Наиболее распространенный вариант – применение в частных домах для обеспечения комфорта, т.е. речь не идет о применении его для ресурсосбережения.

2. Развивающееся направление – применение аналогичного оборудования для управления системами в многоквартирных домах. В данном случае применение как раз направлено на ресурсосбережение и экономию на затратах.

Оборудование многоквартирных домов подобными системами – перспективное направление развития этих систем. В данном случае устанавливаются не только приборы учета всех потребляемых ресурсов, но и системы, контролирующие утечки на сетях.

Однако в настоящее время контролируемые системы устанавливаются в малых количествах, в основном в новых домах. Кроме этого, системы, как правило, затрагивают только один какой-либо компонент. Чаще всего системы устанавливаются для контроля утечек на сетях водоснабжения или теплоснабжения. На рис. 12 и 13 приведены примеры организации систем теплоконтроля и водопотребления в многоквартирных домах.

На рис. 14 показана возможная схема «умного» многоквартирного дома, включающая в себя контроль освещения и электроснабжения, управление лифтовым хозяйством, вентиляцией и теплоснабжением. Кроме того, в нее могут входить узлы, отвечающие за пожарную и общую безопасность жильцов.

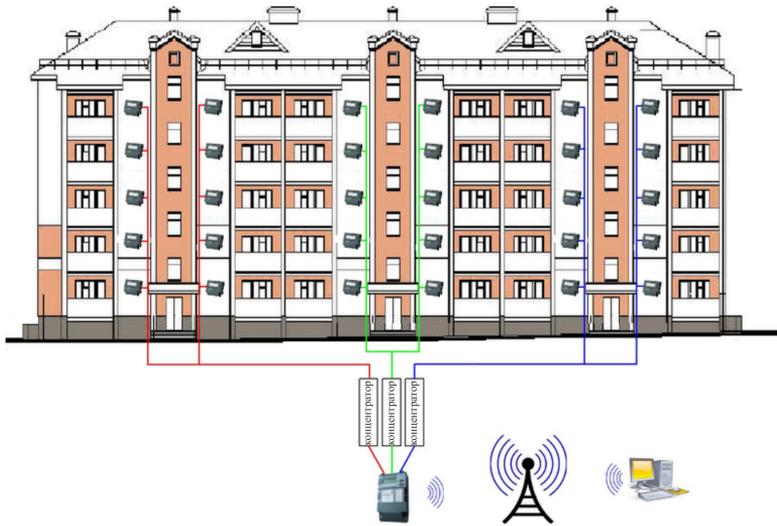


Рис. 12. Пример организации системы теплоконтроля многоквартирного дома (фото с сайта <http://sarrai.ru>)



Рис. 13. Пример организации системы контроля водопотребления многоквартирного дома (фото с сайта <http://yet.pp.ua>)



Рис. 14. Схема многоэтажного «умного» дома (фото с сайта <http://www.ua.all.biz>)

Другой проблемой применения информационных технологий является их внедрение в систему жилищно-коммунального хозяйства. Наибольшее распространение на сегодняшний день получили программы для расчета и оформления платежных документов, применяемые поставщиками услуг и управляющими компаниями. В ТСЖ и ЖСК данные программы применяются реже, ввиду довольно высокой стоимости программного обеспечения. Находят свое применение и программы для учета и ведения бухгалтерии в ТСЖ и ЖСК, однако массового применения данные программы пока не получили.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные направления государственной политики, направленные на поддержание науки и научно-исследовательской деятельности.

2. Перечислите классификации научных исследований в области строительства.

3. Перечислите этапы научно-исследовательских разработок.

4. Что такое патент?

5. Для чего проводят патентные исследования?

6. Перечислите основные проблемы внедрения научных разработок в практику строительства.

7. Какие информационные технологии применяются в различных отраслях строительства?

8. Опишите принципы построения и применения системы «умный дом» в многоквартирном доме.

7. СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

7.1. Технология строительного производства и ее роль в развитии отрасли

Строительство – это отрасль народного хозяйства, в которой создаются основные фонды производственного (промышленные предприятия, дороги, энергетические комплексы, магистральные трубопроводы и др.) и непроизводственного (жилые дома, общественные здания, гостиничные комплексы и др.) назначения. Под строительством также понимается производственный процесс создания этих зданий и сооружений, включая их последующий ремонт, перепрофилирование, реконструкцию и гарантийную эксплуатацию. Можно сказать, что строительство является одной из стабильно развивающихся отраслей, обеспечивающей создание комфортной среды жизнедеятельности человека. Строительство создает большое количество рабочих мест, влечет за собой развитие целого ряда смежных отраслей материального производства.

Под технологией строительного производства обычно подразумевают совокупность методов изготовления или обработки материалов или полуфабрикатов, выполняемых на строительной площадке в процессе создания необходимой продукции. Задачей технологии является разработка и внедрение на базе современных научных достижений и производственного опыта новых, эффективных и экономически целесообразных технологических процессов.

Как прикладная наука, технология строительного производства имеет очень широкий охват рассматриваемых явлений, работ и процессов, является объединением двух последовательных подсистем: технологии строительных процессов и технологии возведения зданий и сооружений.

Технология строительных процессов рассматривает теоретические основы, способы и методы выполнения строительных процессов, обеспечивающих обработку строительных материалов, полуфабрикатов и конструкций с качественным изменением их состояния, физико-механических свойств, геометрических размеров с целью получения продукции требуемого качества.

Под методом подразумеваются принципы выполнения строительных процессов, базирующихся на различных способах воздействия (химических, физических и др.) на предмет труда (строительные материалы, полуфабрикаты, конструкции и др.) с использованием средств труда (строительные машины, средства малой механизации, монтажная оснастка, оборудование, аппараты, ручной и механизированный инструмент, различные приспособления).

Технология возведения зданий и сооружений определяет теоретические основы и принципы практической реализации отдельных видов строительных, монтажных и специальных работ, рассматриваемых самостоятельно или во взаимосвязке в пространстве и времени с другими работами с целью получения продукции в виде законченного строительством зданий и сооружений.

В нашей стране строительное производство развивается на основе широкого применения строительных материалов и конструкций. В настоящее время научно-технический прогресс способствует значительному снижению затрат ручного труда, приобретению строителями новых высокопроизводительных машин и механизмов, эффективного механизированного инструмента.

Основными принципами современного строительного производства являются:

- 1) существенное повышение производительности труда;
- 2) улучшение охраны труда рабочих;
- 3) повышенное внимание к экологии и охране окружающей среды.

В наши дни научно-технологический уровень развития общества, с одной стороны, диктует новые, повышенные требования к строительному производству, а с другой стороны, раскрывает новые возможности в его обновлении и совершенствовании.

Системность, безопасность, гибкость, ресурсосбережение, качество и эффективность являются основными принципами, которые в настоящее время закладываются в основу строительного производства.

Под *системностью* подразумевается рассмотрение производственного процесса строительства объекта как единой строительной системы, имеющей сложную структуру, состоящую из огромного количества элементов, связанных друг с другом и внешней средой конструктивными, технологическими, организационными и экономическими связями.

Безопасность представляет собой принцип, обеспечивающий соответствие объемно-планировочных, конструктивных, организационно-технологических решений, принимаемых при строительстве и эксплуатации объекта, условиям окружающей природной и социальной среды и гарантирующий устойчивость объекта, в том числе в случае возникновения чрезвычайных и экстремальных ситуаций.

Гибкостью называется способность производственного процесса возведения объекта адаптироваться к часто меняющимся условиям производства работ на площадке, реагировать на изменение организационных, технологических и ресурсных параметров в широком диапазоне и при этом достигать конечного результата с сохранением проектных показателей.

Ресурсосбережение представляет собой принцип, направленный на оптимизацию и экономию расходования материальных, энергетических, трудовых, финансовых ресурсов на всех этапах создания строительного объекта.

Качество означает соответствие всех параметров строительных процессов проектным значениям, а также действующим нормам, стандартам, регламентам, на основе системы непрерывного контроля на всех этапах строительства и эксплуатации объекта.

Эффективность представляет собой количественную оценку величины соответствия запроектированных параметров строительства объекта конечным или промежуточным показателям, определяющим стоимость, сроки, качество, расход ресурсов при создании строительной продукции.

Производственный процесс возведения здания или сооружения представляет собой систему строительных технологий. Под термином *строительная технология* следует понимать совокупность действий (строительный процесс), способов и средств (технические средства), направленных посредством исполнителей (трудовые ресурсы) на обработку исходных природных и искусственных материалов (материальные элементы) путем изменения их характеристик, состояния и положения в пространстве (конструкция) с целью создания проектной строительной продукции.

К *строительной продукции* относятся:

1) законченные в строительстве и введенные в эксплуатацию за установленный период времени здания и сооружения;

2) отдельные части зданий и сооружений (очереди, пролеты, секции), определяемые проектными, архитектурно-планировочными, конструктивными, организационно-технологическими решениями;

3) объемы работ, выполненные в определенный период времени.

Необходимо понимать, что производство строительной продукции отличается от промышленного производства. В промышленном производстве составляющие его элементы связаны, как правило, жесткой технологической, например, конвейерной линией, общими производственными площадями, а также единой системой управления. А в строительном производстве создаваемая строительная продукция неподвижна и стационарна (перемещаются рабочие, орудия и предметы труда), имеет большие размеры и массу, ее производство занимает, как правило, длительное время.

В возведении здания или сооружения даже средней и малой мощности участвуют несколько строительных и производственных организаций и предприятий, десятки бригад рабочих, используется большое количество строительных машин и транспортных средств, множество наименований конструкций, изделий, деталей, материалов, механизмов – все это имеет не одну конструктивную и технологическую характеристику. В ходе производства строительных работ выполняются сотни технологических процессов и операций, характеризующихся разными параметрами и показателями.

Производство строительного-монтажных работ на объекте подвержено воздействию большого числа факторов. Особое значение здесь имеют климатические, погодные и региональные условия, уровень квалификации рабочих и инженерно-управленческого персонала, наличие у исполнителей необходимых материально-технических ресурсов, технических средств и др. Многие из этих факторов носят вероятностный характер, как правило, подвержены резким и частым изменениям в короткие промежутки времени. Эти факторы и условия трудно прогнозируются, а устранение влияния большинства из них требует дополнительных затрат времени, труда и средств. Указанные особенности увеличивают свое воздействие в связи с ужесточением требований к строительству с позиций обеспечения комфортности, экологической и инженерной безопасности, энерго- и ресурсосбережения, качества, наконец, творческого содержания труда строителя, как инженера, так и рабочего [40].

7.2. Краткая история развития технологий строительного производства

Строительство появилось одновременно с появлением человека. Развитие технологий строительства и архитектурной мысли растянулось в истории человечества на многие тысячелетия: начиная от первых жилищ, состоящих из листьев и деревянных палок, и заканчивая капитальным строительством с использованием современных технологий и композиционных материалов.

Первые технологии строительства, если их можно назвать технологиями, включали в себя правильную укладку листьев пальм и других веток, таким образом человек защищал себя от воздействия природно-климатических факторов. Позднее появились первые дома из глины, песка и воды, которые напоминали уже строения.

Дальнейшее развитие технологий было невозможно без изобретения орудий труда. Например, для работы с камнем были необходимы стальные инструменты, и их появление, безусловно, было прорывом, позволившим древним людям создавать свои первые рукотворные пещеры. Эти строения являлись уже не просто защитой от осадков, а эффективной защитой. Камни, уложенные друг на друга и скрепленные смесью, ставшей первым прототипом материала, известного как раствор кладочный, позволили эффективно защищать человека не только от воздействий климата, но и служить оборонительными сооружениями.

Изобретение стальных инструментов позволило человеку получать первое подобие таких материалов, как щебень. Человек смог дробить камень, мешать его с песком, глиной и водой, что позволяло придавать практически любые формы строительным материалам, которые после затвердевания приобретали прочность. Это можно назвать первыми попытками изобретения бетона.

С развитием цивилизаций, зарождением государств и империй, строительство дворцов и монументальных строений стало для человека признаком могущества, влияния и величия власти. И каждый вождь, царь, император и другие правители использовали все возможные ресурсы для возведения поражающих взор зданий и сооружений. Это переросло в некое «дело чести», что явилось толчком к развитию архитектуры как искусства и науки строительства.

Проектирование и строительство грандиозных сооружений диктовало необходимость подготовки инженерных кадров в общей системе управления государственным строительством. В петровские времена на смену зодчим, перенимавшим опыт строительного и архитектурного мастерства от поколения к поколению, приходят специалисты, прошедшие определенный теоретический курс обучения. В 1709 г. образуется «Канцелярия от строений», которая ведет застройку Петербурга. При ней открывается школа, где преподаются начальные знания теории и практики строительного дела.

В XIX – начале XX в. конструктивные решения зданий и сооружений изменяются по мере повышения уровня технического развития в стране, более глубокого изучения свойств традиционных материалов, расширения производства и применения новых.

В начале XIX в. в строительстве широкое применение находит чугун, получает развитие сварочное железо. Однако основными строительными материалами еще длительное время остаются камень и дерево. Изучение их свойств и совершенствование конструктивных решений на их основе имело решающее значение для строительства.

В области вяжущих материалов в первой четверти XIX в. был сделан крупный шаг – портландцемент занял место гидравлической извести. Русскому военному технику Е.Г. Челиеву удалось в 1817–1821 гг. провести серию опытов по совместному обжигу смеси гашеной извести и глины при температуре 1100–1200 °С. В 1825 г. им была написана и издана книга «Полное наставление, как приготовить дешевый и лучший мергель или цемент». За рубежом в этом же направлении работали и получили определенные результаты англичане Э. Доббс (1810 г.), Д. Фрост (1822 г.) и Д. Аспдин (1824 г.). Первым получил привилегию на изготовление портландцемента Д. Аспдин.

Сегодня капитальное строительство уже невозможно представить себе без использования новейших технологий строительства. На их основе возводятся все здания и сооружения, требующие высокой долговечности и прочности. Развитие строительных технологий не стоит на месте и их развитие приводит к созданию новых, более легких, более теплых, более дешевых композиционных материалов, которые позволяют в кратчайшие сроки возводить дома и другие сооружения.

7.3. Основные проблемы современного строительного производства

Выбор строительных материалов и технологии строительного производства происходит еще на стадии проектирования объекта. Его по праву можно назвать самым важным в процессе строительства, поскольку от правильности выбора зависят все характеристики выпускаемой продукции, такие как долговечность, устойчивость и т.д.

В советские времена промышленность комплектовала новостройки типовыми строительными конструкциями и изделиями, которые затем служили десятилетиями. Недостатками такого подхода к строительству являлись однообразие и ограниченность технологии применения.

В наши дни, благодаря бурному развитию науки и промышленности, в мире появилось огромное количество современных материалов и строительных технологий. Внедрение новых технологий в строительстве дают возможность решать различные задачи: от повышения энергоэффективности жилых и производственных помещений до снижения себестоимости строительства и расходов в ходе эксплуатации.

Использование в строительной отрасли новых материалов имеет высокую социальную значимость и дает большие возможности для дальнейшего развития этой отрасли. В историческом аспекте именно разработка и внедрение новых материалов создали основу для инновационных процессов в строительстве.

Новые архитектурные решения невозможны без разработки и внедрения новых материалов и технологий. Многие знакомые и привычные материалы обрели новые качества, что расширило сферу их применения. Отечественный рынок постоянно пополняется продукцией крупных транснациональных корпораций. Склады строительных материалов в основном заполнены продукцией импортного происхождения, хотя в России есть огромное количество аналогов. Недоверие проектировщиков к отечественной продукции влечет за собой экономические проблемы.

Сегодня предъявляются повышенные требования к материалам для строительства и отделки интерьеров помещений. Желание получить точную и проверенную информацию очень велико, но источников ее получения, к сожалению, недостаточно. А ведь от качества и потребительских свойств материалов в строительстве и ремонте зависит много.

Для того чтобы обеспечить увеличение скорости и повышение качества выполнения работ, необходимо знать подробную технологию. Без технических характеристик материалов невозможно разработать проект, составить смету и подготовить другую документацию, которая будет гарантировать правильность организации всех работ. Проблема заключается не только в том, чтобы найти оптимальное соотношение цены и качества, но и соблюсти заявленные сроки ремонта или строительства, а также минимизировать расходы.

К сожалению, в современных условиях, несмотря на так называемый «строительный бум», затраты на научно-технические разработки в отрасли очень ограничены. Строительные компании, как правило, используют либо традиционные материалы и технологии, либо заимствуют их из арсенала иностранных коллег, причем заимствование это происходит не всегда на должном уровне технологической проработки.

Очевидным является тот факт, что для значительного рывка в этой области требуются не только ресурсы строительных гигантов, но и политическая и финансовая воля со стороны государства. Такой подход является наиболее адекватным и желательным на сегодняшний день, так как эволюция строительной отрасли немыслима без постоянного совершенствования не только в области технологий строительства, но и в применении инновационных материалов.

Прогрессирующий рост строительных технологий повлек за собой образование на рынке огромного количества строительных компаний, но, к сожалению, далеко не все из этих фирм способны качественно выполнять работы. Как показали недавние исследования, около половины строительного рынка забито фирмами сомнительного происхождения, а также неаттестованными прорабами в регионах, которые в свою очередь набирают на стройку рабочих, зачастую вовсе не имеющих никакого строительного образования. Нередко такие фирмы доходят до того, что полностью исключают составление проектно-сметной документации.

7.4. Инновации в области строительных материалов и технологий

Строительство – это многоступенчатый и поступательный процесс. Все потенциальные инновации, которые могут быть задействованы в строительстве, можно условно разбить на следующие группы:

- 1) производство строительных материалов;
- 2) методы соединения материалов (монтажные приспособления);
- 3) технологии строительства (способ возведения объекта);
- 4) методы отделки, внутренней и внешней;
- 5) методы ремонта, восстановления и реставрации;
- 6) архитектурные решения;
- 7) производительность труда;
- 8) эксплуатация готовой постройки;
- 9) организационная работа, системы управления строительными проектами;
- 10) проектирование.

Первые пять групп из десяти перечисленных являются наиболее развиваемыми в плане инноваций в России. В настоящее время наблюдается тенденция, что инновациями в большей степени сейчас занимаются не строители, а производители строительных материалов (конструкционных, вспомогательных, отделочных, ремонтных и др.). Это объясняется тем, что строительных материалов существует огромное количество, в отличие от методов строительства, да и затраты времени и средств на внедрение новой разработки у производителей меньше, чем у крупных строительных компаний.

Строительные компании, вводя новые технологии, очень сильно рискуют: на них лежит огромная ответственность за безопасность конструкции и будущий срок ее службы, а еще приходится преодолевать бюрократические барьеры, выстроенные из СНиПов и ГОСТов советского времени и противостоящие внедрению новых способов строительства. Более того, если применить новую технологию все же удастся, возрастают издержки за контролем качества материалов, которые, как правило, поставляются хоть и специализированными, но все же посторонними компаниями. Нужно помнить, что не всегда новая технология строительства хорошо уживается со старым материалом (так, газобетон перестает быть инновационным материалом, если его класть на цементный раствор, создающий впоследствии многочисленные мостики холода).

Технология строительства – это не только способ возведения зданий, но и непосредственное исполнение этого процесса: подача материалов на площадку, залив бетона, кладка блоков, крепление фасадов и т.д. Инновационной технология становится тогда, когда удастся по максимуму исключить человеческий фактор, механизировать и компь-

ютеризировать работы. Но для усиления автоматизации требуются сложное оборудование и техника, для работы на которых, в свою очередь, нужно привлекать квалифицированные кадры, а строительный рынок испытывает в них серьезный дефицит. В итоге получается, что инновации в строительстве достаточно пассивны.

Описание некоторых инноваций в технологиях строительства приведены в табл. 2. Специалисты могут возразить, что многие технологии, обозначенные здесь как новые, на самом деле хорошо известны и уже довольно широко используются в России. На самом деле с точки зрения текущего строительного законодательства эти технологии все еще «белые пятна», а широкое их распространение обусловлено известностью лишь в крупных городах [41].

Таблица 2

Технологии возведения зданий, считающиеся в России инновационными по данным ФСГС РФ (Росстат)

Технология	Суть инновации	Результат
Полносборное крупнопанельное домостроение нового типа (рис. 15)	Принцип конструктора LEGO – комбинирование типовых конструкций для создания различных по структуре сооружений	Скорость строительства достигается за счет минимизации сварочных работ и замены их на неразъемные болтовые соединения, а качество и эстетика позволяют выйти на уровень бизнес-класса
Монолитно-каркасное строительство (рис. 16)	Возведение монолитного бетонного каркаса с использованием съемной опалубки – создание единой, целостной конструкции	Высокое качество конечного продукта при облегчении веса здания снижает материалоемкость, уменьшает сроки строительства и затраты на предварительную отделку
Сочетание сборных заводских конструкций с монолитным домостроением	Использование стеновых панелей и других заводских заготовок, опираясь на монолитный каркас	Обеспечение более высокого качества (по сравнению с панельным домостроением) и скорости строительства при снижении затрат (по сравнению с чисто монолитным)
Панельно-каркасная технология (сборно-щитовые дома) (рис. 17)	В основе конструкции – деревянный каркас, на который крепятся панели, состоящие из OSB-плит с утеплителем и влаго-, парозащитными мембранами	Не всегда менее затратный, но всегда более быстрый и энергоэффективный способ строительства, позволяющий возводить разнообразные и качественные сооружения

Технология	Суть инновации	Результат
Домокомплекты для строительства малоэтажных жилых домов	Полный набор материалов и комплектующих для строительства индивидуальных и многоквартирных жилых домов «под ключ»	Возможность экономического строительства капитальных жилых домов с хорошей энергоэффективностью в кратчайшие сроки
Технология легких стальных тонкостенных конструкций (рис. 18)	Стальной несущий каркас с готовыми стеновыми, перегородочными, кровельными и прочими элементами	Высокоскоростное строительство типовых домов эконом- и бизнес-класса с малым удельным весом и термосберегающими свойствами
Несъемная опалубка (рис. 19)	Заливка бетона (пенобетона, пенополистиролбетона) в армированную несъемную опалубку из пенополистирола или древесины	Экономичность строительства за счет снижения количества и стоимости материалов, высокая прочность и сейсмоустойчивость конструкций, высокие темпы строительства

Помимо технологий возведения каркаса и несущих стен, стоит сказать об инновациях и в отдельных элементах сооружений. Инновационными считаются методы создания инверсионных кровель, выведение коммуникаций в межэтажное пространство, бесшовные методы отделки фасадов и многое другое.



Рис. 15. Жилое здание из крупных панелей (фото с сайта realt.onliner.by)



Рис. 16. Строящееся здание с монолитным каркасом
(фото с сайта spec-demontag.io.ua)



Рис. 17. Малоэтажный дом, построенный по каркасно-панельной технологии
(фото с сайта ruralhome.ru)



Рис. 18. Малоэтажный дом из легких стальных тонкостенных конструкций (фото с сайта smito.ru)



Рис. 19. Несъемная опалубка (фото с сайта colokol.ru)

Как видно из описания технологий, большинство инноваций в строительстве направлено на сбережение энергии. По оценкам участников рынка, спрос на энергосберегающие системы растет примерно на 10–15 % в год, хотя еще совсем недавно характеристикам теплоизоляции зданий не придавалось большого значения. Усиление внимания строителей и потребителей к энергосбережению происходит не без помощи государства, которое постепенно внедряет новые стандарты и требования (в частности, ФЗ № 261 «Об энергосбережении и повы-

шении энергетической эффективности» [39]), но, к сожалению, этому процессу не хватает активности и комплексного подхода. Поэтому неудивительно, что существенная часть инновационных строительных материалов, уже пользующихся широким спросом, имеет отношение именно к вопросу теплоизоляции (прямо или косвенно). Некоторые инновационные строительные материалы представлены в табл. 3.

Таблица 3

Строительные материалы, считающиеся в России инновационными по данным ФСГС РФ (Росстат)

Материал	Описание	Достоинства	Производитель
Утепленные стеновые ЖБИ-панели	Трехслойная железобетонная конструкция с пенополистирольным утеплителем внутри	Ускоряют строительство и снижают стоимость за счет «встроенного» утепления	«Ленстройдеталь», «Паркон»
Горфоблоки (рис. 20)	Торф, переработанный и превращенный в пасту, связывает наполнители – древесные опилки, стружку или солому	Имеют хорошие тепло- и звукоизоляционные характеристики	«ГеоКар»
Эковата (рис. 21)	Целлюлозный утеплитель, на 80 % состоящий из макулатуры с включением лигнина	Биостойкий, экологичный тепло- и звукоизоляционный материал	«Ураллеспром», «Эковата-Екатеринбург»
Микроцемент	На основе мелкоструктурного цемента с добавлением полимеров и различных по составу и свойствам красителей	Прочный и надежный защитный и декоративный материал	Topcret (Испания)
Стекломагнезитовый лист (рис. 22)	Плиты на основе оксида магния, хлорида магния, перлита и стекловолокна	Гибкий, прочный, огнеупорный и влагостойкий отделочный материал	«УралДис», «ЭКС»
Стеклопластиковая и базальтовая арматура (рис. 23)	Прочные стержни диаметром 4–20 мм, гладкие или скрученные с ребристой поверхностью	Легкая, пластичная арматура с высокой коррозионной стойкостью, прочностью и энергосберегающими свойствами	Бийский завод стеклопластиков

Материал	Описание	Достоинства	Производитель
Газобетон, кирпич, цемент с использованием золы (газобетон)	В качестве вяжущего используются золы уноса ТЭЦ	Снижение стоимости, материалоемкости и теплопроводности конструкций	«Сибирский эффективный цемент»
Инфракрасные греющие панели	Лист гипсокартона с электропроводящей углеродной нитью, служащей нагревателем	Сохранение влажности воздуха, равномерное распределение тепла	«Теплофон»
Фиброцемент (рис. 24)	Плиты из цемента (80–90 %), минеральных наполнителей, армирующего волокна и красителей	Прочный водостойкий материал для отделки фасадов и внутренних помещений	«Лато»
Нанобетон	Добавки наночастиц кремния, поликарбоксилата, диоксида титана, углеродных нанотрубок, фуллеренов или нанотрубок	Бетоны разной плотности с повышенной огнестойкостью, прочностью и энергосберегающими свойствами	«Нанотроника»

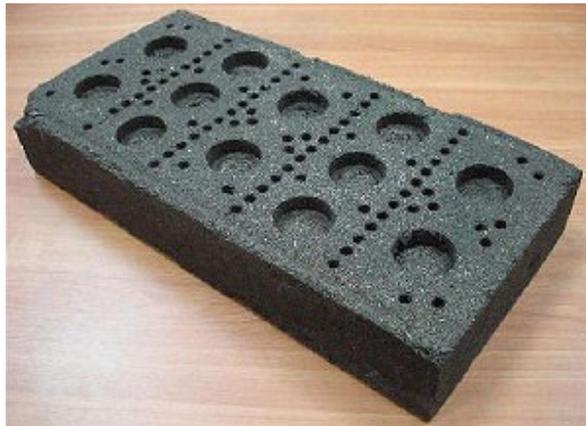


Рис. 20. Торфоблок (фото с сайта news.rambler.ru)



Рис. 21. Нанесение эковаты на ограждающие конструкции
(фото с сайта www.asteza.kz)



Рис. 22. Стекломагnezитовый лист (фото с сайта
izhevsk.pulscen.ru)



Рис. 23. Стеклопластиковая и базальтовая арматура (фото с сайта krasnoyarsk.fis.ru)

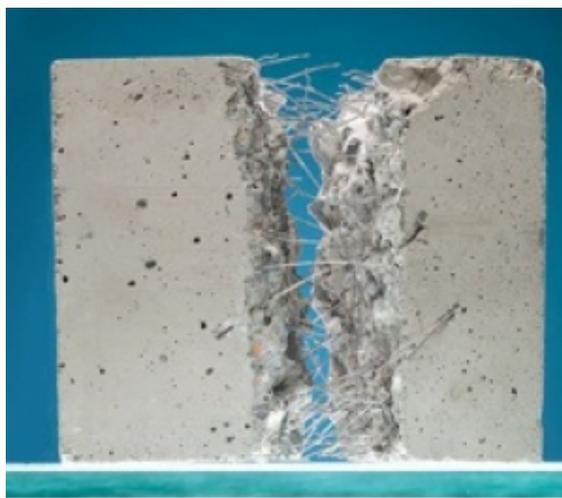


Рис. 24. Блок из фиброцемента (фото с сайта goshara.ru)

Новых материалов, которые уже используются в строительстве или только пробивают себе дорогу, гораздо больше. В табл. 3 приведены лишь некоторые из них. Отдельно можно отметить новинки с приставкой «нано-» – нанокраски, наносштукатурки, наноламинаты, нанокомпозиты для полимеров, нанокомпозитные (безгалогеновые) антипирены и многое другое.

Основными признаками нанотехнологий являются: самоорганизация, механосинтез и самосборка нанообъектов; междисциплинарность; активный мониторинг и сопровождение процессов и объектов сборки.

Основными продуктами нанотехнологии в России и других странах в настоящее время называются нанопорошки и наночастицы, различающиеся размерами, формой и специфическими свойствами. Они могут выполнять роль адсорбентов, катализаторов и модификаторов химических реакций, технологических и конструктивных свойств изготавливаемых с их применением материалов.

Основные задачи направления развития нанотехнологий в строительстве:

1. Улучшение материально-технической основы модернизации всей строительной сферы.
2. Повышение качества производства.
3. Решение проблемы энергосбережения.
4. Повышение экономической эффективности в строительстве.

Большое значение имеют наноматериалы, содержащие наночастицы, придающие светопрозрачным покрытиям на их основе специфические свойства, особенно это касается энергосбережения, регулирования светотехнических и улучшения санитарно-гигиенических свойств светопрозрачных ограждающих конструкций, а также фасадов зданий и сооружений. Коэффициент теплопередачи нового стекла снижается на 70–80 %, а теплопроводность стеклопакета с его использованием в 2–2,5 раза.

В конце 90-х гг. прошлого века фирмой Pilkington разработана технология производства самоочищающегося стекла. Имеются и другие виды самоочищающихся покрытий на стеклах. Американские ученые из университета Пардью создали самоочищающееся стекло с двухслойным покрытием, притягивающим воду сильнее, чем масло (обычное стекло наоборот).

В строительной отрасли возможности использования нанотехнологических разработок и продуктов нанотехнологии постепенно расширяются. Высокопрочные конструкционные композиционные материалы в присутствии нановолокнистых и порошковых частиц приобретают необходимую пластичность, имеют пониженные усадку и ползучесть.

Вот лишь некоторые примеры использования наноматериалов и наночастиц в строительном производстве:

1. Молекулярные индикаторы, информирующие о напряженно-деформируемом состоянии несущих конструкций.

2. Самоочищающиеся износостойкие покрытия светопрозрачных конструкций, которые могут обладать разной паро- и светопроницаемостью в зависимости от внешних условий.

3. Покрытия, аккумулирующие солнечную энергию.

Таким образом, задача состоит в обеспечении строительной и других отраслей рынка этими наноматериалами и наночастицами в нужном объеме с требуемыми технико-экономическими параметрами.

Анализ современных тенденций позволяет сделать вывод о том, что основой динамичного внедрения в строительную практику в ближайшие 10–20 лет станут материалы и технологии, полученные на основе достижений и разработок в области нанотехнологий. По прогнозам ученых-экономистов к 2015 г. стоимость нанотехнологической продукции в общемировом промышленном производстве составит 1 трлн долл.

С одной стороны, бурное развитие нанотехнологий предполагает использование достигнутых результатов фундаментальных исследований в прикладных областях строительной науки, а с другой – само развитие нанотехнологий невозможно без новых подходов к проектированию и строительству объектов. Действительно, производство нанотрубок или любых других нанообъектов невозможно разместить в зданиях, предназначенных для традиционных промышленных производств. Производственные нанотехнологии ставят специфические задачи перед проектировщиками и строителями всех специальностей. В строительстве существуют строгие требования к параметрам воздушной среды, температурно-влажностному режиму, акустическим и антистатическим параметрам помещений, виброизоляции. Этим определяются новые требования к проектированию зданий, их конструктивному и объемно-планировочному решениям, а также к выбору материалов и технологий, применяемых при возведении зданий.

Развитие нанотехнологии – это не только прорыв в технике, экономике и безопасности, это еще и путь интеграции в систему промышленной цивилизации. Нанотехнология – без сомнения самое передовое и многообещающее направление развития науки и техники на сегодняшний день [41].

Среди инновационных материалов иногда называются арболит, минеральная вата на основе базальтового волокна, окрасочная (распыляемая) теплоизоляция, ячеистые бетоны, поризованные керамические блоки (включая большеформатные), пенополистирол, вспученный вер-

микулит, пеностекло, сэндвич-панели, ориентированно-стружечные плиты OSB и другие материалы, которые на самом деле уже широко применяются в России. Просто не во всех регионах эти материалы известны одинаково.

Впечатляющие открытия сделаны в области светопрозрачных конструкций. Конструкция стеклопакета в его общепринятом виде – два простых оконных стекла с осушенным воздухом между ними. Такая конструкция уже давно не удовлетворяет жестким требованиям нормативных документов. В современном европейском строительстве применяются для стеклопакетов стекла с теплоотражающими покрытиями.

Теплоотражающие стекла получают в результате нанесения на поверхность стекла тонких пленок из металлов и оксидов металлов распылением, химическим осаждением, электрохимической обработкой или термическим разложением. В Европе, где стекла с селективным напылением стали стандартом, в промышленности выпускаются стекла с теплоотражающими покрытиями из золота, серебра, никеля, меди, алюминия, хрома, титана и их оксидов. Наилучшими теплоотражающими свойствами обладают стекла с покрытием из золота, но из-за их высокой стоимости они не получили широкого применения. Очень эффективно использование теплоотражающих стекол с окисно-металлическими покрытиями.

Металлическое напыление обладает свойствами светового фильтра, поэтому его называют «селективным», т.е. «избирательным»: оно пропускает коротковолновое излучение, особенно хорошо в видимой области, в то время как для длинных волн – инфракрасного спектра – оно работает как тепловое зеркало, отражая большую часть излучения. На практике это означает, что, оставаясь прозрачным для человека и хорошо пропуская солнечный свет в помещение, теплоотражающее покрытие направляет обратно в помещение излучаемую тепловую энергию.

Потеря прозрачности (светопропускания) стеклопакета с теплоотражающим стеклом по сравнению с обычным составляют всего 5–7 %, в то время как при использовании двухкамерных стеклопакетов (с тремя стеклами) их прозрачность уменьшается на 21,5 %!

Однако только лишь селективное покрытие теплотехнические качества стеклопакета улучшает незначительно, так как возрастает разница температур между внутренним и наружным стеклом, что увеличивает конвекцию воздуха внутри стеклопакета и, соответственно, потери тепла. Но если стеклопакет с теплоотражающим стеклом наполнен

инертным газом, например аргоном, то такой стеклопакет держит тепло уже лучше, чем стены в наших типовых панельных домах.

Еще одним уникальным изобретением можно назвать прозрачную теплоизоляцию (ПТИ). Понятие ПТИ включает в себя обширную группу светопрозрачных материалов, например, акриловую пену, капиллярное стекло, сотовый поликарбонат. Кроме прозрачности, общими свойствами этих материалов являются:

1. Пористая или трубчатая структура, они примерно на 95 % состоят из воздуха, благодаря чему они обладают великолепной теплоизоляцией.

2. Очень мелкий размер пор, из-за чего в них практически отсутствует конвекция воздуха.

3. Непрозрачность для теплового излучения. Слой такого материала толщиной 20 мм в 3 раза лучше сохраняет тепло, чем толстая кирпичная стена толщиной 510 мм традиционного русского дома.

ПТИ используют в строительстве двумя способами. Первый вариант: 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. Второй вариант использования ПТИ – наружные стены, сочетающие в себе обычные окна и ПТИ, что значительно увеличивает их светопропускание. Многих наших туристов на Западе вводят в заблуждение кристальные здания, когда все наружные стены кажутся состоящими из стекла. На самом деле, как правило, это навесные стеклянные фасады, за которыми скрываются массивные стены с окнами обычного размера. И лишь ПТИ дает реальную возможность без ущерба для сохранения тепла и теплового комфорта людей делать стены практически полностью прозрачными, открывая архитекторам новые, неизвестные ранее возможности.

Для защиты помещений от яркого солнечного света и от перегрева можно использовать материалы с изменяющейся светопрозрачностью. Такие материалы изменяют свои свойства под воздействием света (фотохромные), тепла (термохромные) или электрического поля (электрохромные).

Одним из новейших материалов этого рода является гель TALD, разработанный в Институте строительной физики в Штутгарте. TALD является термохромным материалом и основан на органических мате-

риалах. Тонкий слой (0,3 мм) TALD размещается между двумя стеклами. В зависимости от температуры нагрева стекла под воздействием солнечных лучей материал переходит из прозрачного состояния в непрозрачное: чем выше температура, тем больше в материале выстраивается молекулярных цепочек, размер которых больше длины световой волны и которые не пропускают свет. При уменьшении температуры материал возвращается снова в прозрачное состояние.

При использовании таких материалов отпадает необходимость использования в зданиях затеняющих устройств. Большое преимущество имеют материалы с изменяющейся прозрачностью по сравнению с тонированными солнцезащитными стеклами, которые значительно уменьшают светопропускание и не обладают способностью к саморегуляции.

Все чаще в Европе, когда речь идет о современных строительных технологиях, используется новый термин – интеллигентные строительные системы. Под этими словами ученые и инженеры понимают энергоэффективные, саморегулирующиеся, автоматические системы.

Иногда используется правило «Новое – это хорошо забытое старое». Например, обычный полнотелый строительный брус, из которого в старые времена строилась вся деревянная Россия, сейчас преподносится как инновация: используя популярную терминологию, его называют монолитным брусом.

Можно заметить, что очень многие технологии, которые в России применяются всего 5–10 лет и считаются новыми, в Европе, Канаде или Америке давно уже являются традиционными. Так, в Скандинавских странах по каркасно-панельной технологии возводится около 70 % малоэтажного строительства. К сожалению, российские компании пользуются в основном западными инновациями, импортируя оборудование и технологии, не создавая при этом свои собственные. Эксперты признают: западный строительный рынок ушел далеко вперед, а российскому ничего не остается, как его догонять.

Вступление России в ВТО подстегнуло общество к еще более интенсивному употреблению слов, связанных с инновациями. Считается, что при открытии границ возрастет конкуренция для российских производителей строительных материалов. У тех, кто сумеет создать себе репутацию инновационного производства, есть шанс получить протекционистскую поддержку государства. Ведь если предприятие инновационное, значит, перспективное, молодое, а молодым нужно помогать, ведь на рыночные конкурентные преимущества рассчитывать не при-

ходится. На Западе именно конкуренция закономерно считается главным двигателем для внедрения инноваций.

За рубежом рынок насыщен высокотехнологичными, небольшими, компаниями, но в России пока наблюдается совершенно противоположная тенденция. Конкуренция на российском строительном рынке проявляет себя чаще на уровне небольших компаний, причем в тех рыночных сегментах, где производится хорошо зарекомендовавший себя продукт. Таким образом, мелкие предприятия стараются перенять популярную технологию, причем желательно недорогую, а на собственные инновации средств у них нет. Крупные компании в основном внедряют новшества. Причем мотивацией к созданию инноваций служит не конкуренция. При высоком спросе на дефицитное жилье у компаний появлялись средства для инноваций, внедряемые новинки позволяли снизить себестоимость, а рыночная цена на объект оставалась прежней. Перенасыщенный рынок 2008 г. вообще не способствовал появлению инноваций – скупалось все, поэтому крупные компании не заботились о модернизации.

В России в подавляющем большинстве находят спрос только те инновации, которые позволяют экономить средства и сокращают сроки строительства. Что же касается качества, то вполне достаточно сохранить хотя бы прежний уровень, который удовлетворит приемную комиссию. Инновации, которые создаются на российском рынке, в основном носят прикладной характер, они решают текущие проблемы компаний, но их недостаточно для того, чтобы вывести российскую экономику в целом на новый уровень и сделать ее по-настоящему инновационной.

Мировая тенденция в строительных инновациях тоже предполагает экономию средств, но эта экономия тесно связана с проблемами экологии: в Европе, Америке и Японии стремятся утилизировать отходы, создавая одновременно новые экологически чистые материалы, находящие спрос в отрасли. Кроме этого, во всем развитом мире при создании инноваций в строительстве важной конечной целью является повышение архитектурной эстетики, стандартов жизни и комфортности проживания в сочетании с повышенной функциональностью и ресурсосбережением.

Когда речь идет о надежном строительстве, экологические решения касаются всех элементов – начиная от экологической целесообразности размещения здания в окружающей среде, детальной планировки с учетом экологической ситуации на данной территории и заканчивая

выбором экологически чистых материалов. В мире все больше практикуется отказ от применения опасных для здоровья материалов (стараясь избегать применения асбеста, ПВХ и других строительных материалов, содержащих опасные для здоровья вещества). В России же некоторые из этих материалов сейчас переживают настоящий расцвет, а отдельные с успехом называются инновационными.

Вот основной перечень мировых экологических требований к объектам надежного строительства:

1. Естественная вентиляция.
2. Оптимальное использование дневного света.
3. Энергосбережение.
4. Солнцезащита использование солнечной энергии.
5. Повторное использование излишков тепла.
6. Улучшенная изоляция.
7. Использование местных возобновляемых/обновляемых материалов.
8. Минимальное использование материалов, не подлежащих вторичному использованию.
9. Использование материалов с пониженной эмиссией опасных веществ в окружающую среду.

Несомненно, использование по-настоящему инновационных материалов оказывает заметное влияние на качество возводимых объектов и, соответственно, на стоимость квадратного метра. Риелторы отмечают, что в среднем себестоимость строительства возрастает на 15 %. Большинство потребителей, сожалеют инноваторы, по-прежнему ставят во главу угла не будущую выгоду, которую могут принести современные энергосберегающие технологии и принципы «green development», а стоимость конечного предложения. Инновации же воспринимаются как дорогие, статусные «фишки».

Из всех перечисленных мировых тенденций в нашей стране, как уже говорилось выше, пока удалось привлечь внимание участников рынка только к энергосбережению, поскольку это самые доступные для понимания потребителя затраты предстоящей эксплуатации дома. Средний российский потребитель консервативен и практичен, деньги на ветер в подобных вопросах бросать не склонен, он способен оценить будущую экономию, но только если надбавка к рыночной цене самого строения соразмерна его представлениям о долгосрочной выгоде. Все остальные опции, включая использование естественных источников

света и энергии, создание здоровой и комфортной среды, вопросы экологии и эргономичности пространства, начинают выглядеть совсем не весомыми преимуществами, как только цена за квадратный метр падает тяжким грузом на весы покупательской рациональности. Да и откуда ждать высокой притязательности к оптимальной вентиляции помещений от покупателей жилья в стране, где даже голую бетонную коробку в многоэтажном муравейнике, называемую квартирой, не может позволить себе большая часть населения.

Государству, региональным властям и участникам рынка хотелось бы, чтобы инновации в строительстве появлялись быстрее, и сразу же давали эффект, который отражался бы на доступности и комфортности жилья для населения. Но в строительстве, как и на многих рынках, подобно автомобилестроению, фармацевтике или рынку средств мобильной связи, по-настоящему инновационные вещи сначала появляются в высоком ценовом сегменте с пометкой «не для всех». И лишь спустя время, когда технология доказывает свою практичность, она получает дальнейшее распространение и становится доступной для самых широких слоев. Только в России, при отсутствии собственных изобретений, процесс выглядит несколько иначе: сначала импорт, затем совместное производство и уже потом – копирование и собственный выпуск.

Специалисты строительных и консалтинговых компаний считают, что строительной отрасли еще долго придется ждать собственных инновационных технологий. Чтобы инновационные методы распространялись, нужно создавать комплексные решения – союзы девелоперов со строителями и производителями строительных материалов. Это создаст эффект масштаба и позволит наладить конвейерное производство, чтобы внедрять инновации сразу в среднем ценовом сегменте и сразу с прицелом на качество, энергосбережение и экологичность.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные проблемы строительного производства.
2. Приведите примеры инновационных технологий.
3. Приведите примеры инновационных строительных материалов.
4. Перечислите основные направления в развитии нанотехнологий в строительстве.
5. Перечислите европейские экологические требования к объектам недвижимости.

8. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

8.1. Проблемы повторного использования и утилизации строительных материалов, конструкций и изделий, отходов производства

В Российской Федерации в настоящий момент разработаны следующие документы, в которых отражены действия с отходами:

1. Федеральный закон № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

2. Федеральный классификационный каталог отходов (приложение к приказу Госкомэкологии России от 27.11.97 г. № 527).

3. СанПиН 42-128-4690–88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест».

4. МДК 7-01.2003 «Методические рекомендации о порядке разработки генеральных схем очистки территорий населенных пунктов Российской Федерации».

5. Закон Пермской области «Об отходах производства и потребления» (от 07.10.97 № 870-131 г.).

6. Правила обращения с отходами на территории города Перми (приложение к решению Пермской городской думы от 26.06 2001 № 99).

Основные определения приведены в ГОСТ 30772–2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения» [42]:

- *Отходы* – остатки продуктов или дополнительный продукт, образующиеся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью.

- *Вторичные ресурсы* – материальные накопления сырья, веществ, материалов и продукции, образованные во всех видах производства и потребления, которые не могут быть использованы по прямому назначению, но потенциально пригодные для повторного использования в народном хозяйстве для получения сырья, изделий и/или энергии.

- *Отходы производства* – остатки сырья, материалов, веществ, изделий, предметов, образовавшиеся в процессе производства продук-

ции, выполнения работ (услуг) и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства.

- *Отходы потребления* – остатки веществ, материалов, предметов, изделий, товаров (продукции или изделий), частично или полностью утративших свои первоначальные потребительские свойства для использования по прямому или косвенному назначению в результате физического или морального износа в процессах общественного или личного потребления (жизнедеятельности), использования или эксплуатации.

- *Используемые отходы* – отходы, которые используют в народном хозяйстве в качестве сырья (полуфабриката) или добавки к ним для выработки вторичной продукции или топлива как на самом предприятии, где образуются используемые отходы, так и за его пределами.

- *Переработка отходов* – деятельность, связанная с выполнением технологических процессов по обращению с отходами для обеспечения повторного использования в народном хозяйстве полученных сырья, энергии, изделий и материалов.

- *Использование отходов* – деятельность, связанная с утилизацией отходов, в том числе и отходов, появляющихся на последней стадии жизненного цикла любого объекта, направленная на производство вторичной товарной продукции, выполнение работ (услуг) или получение энергии с учетом материало- и энергосбережения, требований экологии и безопасности.

- *Утилизация отходов* – деятельность, связанная с использованием отходов на этапах их технологического цикла, и/или обеспечение повторного (вторичного) использования или переработки списанных изделий.

В настоящее время в России ежегодно образуется около 10 млн т лома бетона и железобетона, причем специалисты прогнозируют рост объема лома. Это обусловлено рядом факторов:

1. Рост объемов реконструкции и переоборудования предприятий.
2. Государственные программы по расселению ветхого и аварийного жилого фонда.
3. Стремление к более интенсивному использованию территорий населенных пунктов.
4. Рост объемов реконструкции инженерных сооружений, транспортной инфраструктуры.

Однако большая часть лома утилизируется на полигонах, а не применяется повторно. Кроме этого, нередко строительные отходы вывозятся на несанкционированные свалки, что отрицательно влияет на окружающую среду.

В результате строительных, дорожных, ремонтных работ, а также работ по сносу образуются следующие виды отходов: дерево, кирпич, бетон, стекло, металл, керамические изделия, щебень, асфальтобетон, пластик, прочие материалы.

Не все перечисленные материалы перерабатываются в одинаковом объеме.

Асфальтобетон и дорожный щебень – самые перерабатываемые материалы. Повторный дробленый асфальтобетон заменяет щебень в основаниях дорожных одежд. Переработанный асфальтобетон также применяют при производстве асфальтобетона в качестве заполнителя.

Широкое распространение в переработке имеет также лом черных металлов.

Остальные материалы также перерабатываются, однако их объемы намного меньше, чем объем отходов такого типа. Это связано с рядом причин:

- 1) нередко объемы того или иного материала, получаемые на одном объекте, незначительны. Поэтому организация, производящая работы, не считает целесообразным передавать их на переработку;
- 2) нет единого пункта приема материалов, куда могли бы привозить отходы в любых количествах;
- 3) разнородность отходов, получаемых при производстве работ;
- 4) недостаточное отражение проблемы утилизации и переработки строительных материалов в законодательно-нормативной системе страны.

Однако в последние годы наметилась тенденция увеличения объемов повторного применения каменных и бетонных конструкций. В основном эти материалы после дробления используют в качестве крупного заполнителя при производстве бетона, также они применяются для замены щебня в дорожно-строительной отрасли.

Основная проблема применения таких материалов – необходимость дробления и сепарации. Для этих целей в настоящее время применяются различные дробилки – от стационарных, рассчитанных на большие объемы материалов, до мобильных, которые могут быть уста-

новлены непосредственно на объекте. Поэтому в будущем, по оценке экспертов, объем повторного применения бетонных и железобетонных конструкций будет увеличиваться, так как такое использование отходов позволяет решить целый ряд проблем.

Основными принципами государственной политики в области обращения с отходами являются:

1. Охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей среды и сохранение биологического разнообразия.

2. Научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития общества.

3. Использование новейших научно-технических достижений в целях реализации малоотходных и безотходных технологий.

4. Комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов.

5. Использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот.

6. Доступ в соответствии с законодательством Российской Федерации к информации в области обращения с отходами.

7. Участие в международном сотрудничестве Российской Федерации в области обращения с отходами.

8.2. Строительные материалы, конструкции и изделия на основе переработки вторсырья

Существует несколько классификаций городских отходов:

1. *По фракционному составу:*

- твердые бытовые отходы (в зависимости от размеров ячеек сита):
 - менее 50 мм,
 - 50–100 мм,
 - 100–150 мм,
 - 150–250 мм,
 - более 250 мм;
- крупногабаритный мусор.

2. *По морфологическому составу:*

- бумага и картон,
- пищевые отходы,

- дерево,
- металл:
 цветной,
 черный,
- текстиль,
- стекло,
- резина,
- камни,
- полимеры,
- прочие.

3. *По химическому составу*: углерод, водород, кислород, азот, сера, фосфор, калий, кальций.

Одна из актуальных проблем сегодня – переработка и повторное применение отходов, причем она существует не только в России, но и других странах. Мировая тенденция – сокращение объемов производимых отходов – в нашей стране пока не нашла должного понимания, поэтому переработка и применение отходов еще долгое время будут актуальны в России.

Наиболее проблематичным видом отходов является пластик. Во-первых, пластиковые отходы образуются в больших количествах. Во-вторых, сроки разложения пластика – больше 100 лет. Поэтому переработка и повторное применение пластика крайне важны, так как это позволяет не только получить новые изделия, но и решить экологические проблемы.

В настоящее время в строительстве применяются следующие изделия на основе переработанного пластика:

- 1) черепица (рис. 25);
- 2) тротуарная плитка (рис. 26);
- 3) стеновые блоки;
- 4) искусственная доска;
- 5) декоративный кирпич;
- 6) трубы;
- 7) люки для колодцев (рис. 27);
- 8) шпалы (ведутся разработки).



Рис. 25. Полимерная черепица (фото с сайта <http://www.solidwaste.ru>)



Рис. 26. Полимерная тротуарная плитка (фото с сайта <http://www.masterpolymer.ru>)



Рис. 27. Полимерные люки для колодцев (фото с сайта <http://sce74.ru>)

Основное применение стеклянных отходов: стеклянные блоки (рис. 28) и пеностекло (рис. 29).



Рис. 28. Стеклянные блоки (фото с сайта <http://www.mo-dom.ru>)



Рис. 29. Блок из пеностекла (фото с сайта <http://www.woodtechnology.ru>)

Применение отходов резины: резиновые покрытия (рис. 30, 31) и резиновая крошка (рис. 32).



Рис. 30. Резиновая плитка (фото с сайта <http://krasremstroy.ru>)



Рис. 31. Рулонные резиновые покрытия (фото с сайта www.cocochina.com)



Рис. 32. Применение покрытия из резиновой крошки на детской площадке (фото с сайта <http://ploschadki.com.ua>)

С использованием макулатуры производят теплоизоляционные плиты (рис. 33).



Рис. 33. Теплоизоляционная плита, выполненная с применением макулатуры (фото с сайта <http://www.nipier.ru>)



Рис. 34. Комплекс для фрезерования, переработки и укладки готовой асфальтобетонной смеси (фото с сайта <http://www.unidorstroy.kiev.ua>)

Асфальтобетонная крошка применяется повторно для устройства оснований дорожных одежд или для изготовления новой асфальтобетонной смеси (рис. 34).

8.3. Европейская практика обращения с отходами

ЕС стремится к сокращению объемов образуемых отходов. Для достижения этих целей актуальными становятся эффективные технологии управления отходами, а при разработке любых стратегий и планов по обращению с отходами основными задачами являются предотвращение их образования и минимизация.

Исходя из этого, сформулированы три принципа управления отходами в ЕС:

1. *Предотвращение образования отходов.* Если станет возможным уменьшить количество производимых отходов и снизить их токсичность за счет сокращения опасных составляющих в конечном продукте, то утилизация отходов автоматически станет более простой. Предотвращение образования отходов тесно связано с усовершенствованием технологий производства и воздействием на потребителей, которые должны требовать более экологически безопасную продукцию с меньшим количеством упаковки.

2. *Переработка и повторное использование.* Если образование отходов нельзя предотвратить, то следует использовать как можно больше материалов повторно, предпочтительно путем вторичной переработки. Европейская комиссия определила несколько специфических «потоков отходов», которым следует уделить особое внимание с целью снижения их общего негативного экологического влияния. К таким отходам относятся: отходы упаковки, вышедшие из строя транспортные средства, батарейки, электрические и электронные отходы.

3. *Усовершенствование технологий окончательной утилизации и мониторинг.* Если возможно, отходы, которые не могут быть использованы повторно или переработаны, должны быть сожжены; захоронение на полигонах должно применяться как последняя из возможных альтернатив.

Для выполнения этих задач предусматривается разработка специальных тематических стратегий по устойчивому потреблению ресурсов и устойчивому управлению ресурсами, по вторичной переработке отходов, а также осуществление мер по предотвращению образования отходов и управлению ими. Кроме того, планируется пересмотр законодательства, регулирующего обращение с различными видами отходов (например, строительными, органическими и т.д.).



Рис. 35. Международная «Иерархия отходов»

Существует международная «Иерархия отходов», которая определяет предпочтительные варианты способов обращения с отходами (рис. 35).

В соответствии с таким подходом наиболее предпочтительной альтернативой является *предотвращение образования отходов или минимизация их образования у источника*. Этому подходу соответствуют следующие действия:

- 1) уменьшение количества предметов и материалов, отправляемых на окончательную утилизацию/захоронение;
- 2) отказ от излишней упаковки;
- 3) закупки только необходимого количества предметов и материалов;
- 4) использование предметов многоразового/длительного пользования вместо одноразовых там, где это возможно;
- 5) действия по снижению их токсичности/опасности. Снижение токсичности продуктов и материалов делает их повторное использование либо вторичную переработку более простыми, поскольку предполагает полное отсутствие или минимизацию затрат на утилизацию опасных/токсичных компонентов таких продуктов и материалов.

Повторное использование означает долгосрочное пользование различными предметами и материалами во избежание покупки новых товаров. Это предполагает приобретение предметов и материалов длительного или многократного использования, починку и обновление поврежденных предметов.

Переработка в сырье и продукты подразумевает производство из отходов новых материалов и продуктов и/или сырья для других товаров. Это более экономичный способ производства, чем изготовление тех же материалов и продуктов из начального сырья.

Компостирование – разновидность переработки отходов в новые продукты; применимо к органическим отходам.

Сжигание или захоронение с получением энергии – технологии переработки отходов, когда при их сжигании вырабатываются тепло и электроэнергия. Для получения тепла и электричества также используется метан, образующийся на полигонах при разложении органической составляющей отходов.

Захоронение без получения энергии – обычное захоронение отходов на полигонах.

Сжигание без получения энергии – обычный процесс сжигания отходов в специальных установках.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое отходы?
2. Перечислите виды отходов согласно различным классификациям.
3. Что понимают под использованием отходов?
4. Что понимают под переработкой отходов?
5. Перечислите причины изменения объемов строительных отходов.
6. Перечислите причины малого объема перерабатываемых строительных отходов.
7. Приведите примеры строительных материалов, изделий и конструкций, получаемых на основе переработки отходов.
8. Перечислите европейские принципы обращения с отходами.

9. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

9.1. Современные тенденции в строительном нормировании

Строительное сообщество нашей страны в настоящее время находится в состоянии неопределенности в связи с затянувшимся переходным периодом между прекращением развития прежней системы норм и стандартов и отсутствием новых технических регламентов и развивающих их положения новых нормативных документов.

Регламенты «О требованиях безопасности зданий и сооружений», «О пожарной безопасности», «О безопасности строительных материалов», «О безопасности эксплуатации зданий» уже имеются в общем доступе. При прочтении этих документов можно заметить, что написаны они разными разработчиками, основаны на разных подходах и не скоординированы между собой. Развитие строительной отрасли в России отстает от зарубежных стран в области нормирования. Для того чтобы оценить отечественную систему нормирования по сравнению с современными мировыми тенденциями, рассмотрим ряд подходов к разработке строительных норм в некоторых зарубежных странах.

Современная система нормирования в строительстве сформировалась в конце XIX в. и представляет некоторую гармонизированную систему правил, оговаривающих ограничения для строительства и использования зданий и сооружений и решения по их проектированию и возведению. Эта система ограничений постоянно изменяется вместе с развитием потребностей общества, развитием технологий, обобщением уроков аварий, катастроф и пожаров. Поскольку эта традиционная система является по существу сводом предписаний о том, какие параметры должны быть у частей, элементов и некоторых характеристик зданий, то ее называют «предписывающей» нормативной системой.

В 70-х гг. XX в. в связи с развитием вычислительных методов появилась возможность количественной оценки рисков возникновения опасных состояний во время эксплуатации зданий, а также возможность проектировать и строить более сложные и технологичные здания и сооружения при меньших затратах. Соответствующий подход осно-

ван на численном определении параметров недопустимых состояний зданий и сооружений и находящихся в них людей, и на численном расчете по достоверным методикам величин характеристик таких состояний, возможных в проектируемом здании. Поскольку такой подход основан на анализе возможных ситуаций при функционировании (или, другими словами, при эксплуатации) здания, такой подход может быть назван «функциональным» проектированием, а соответствующая нормативная система – функционально-ориентированной.

В России распространено применение термина «жесткое нормирование» для предписывающего подхода и «гибкое нормирование» для функционально-ориентированного подхода. Возникновение термина «функционально-ориентированное нормирование и проектирование» (performance-based codes and design) связано с работой Комитета по строительным нормам (НКВ), объединяющего северо-европейские страны: Данию, Финляндию, Исландию, Швецию и Норвегию. Эти страны давно и активно сотрудничают в рамках «Северного Совета», одна из основных целей сотрудничества – обеспечение эффективности экономического развития для поддержания конкурентоспособности с другими европейскими странами. В 1978 г. в отчете № 34 «Структура строительных норм» НКВ предложил новый подход к строительному нормированию, снижающему затраты на избыточные нормативные требования при обеспечении необходимого уровня надежности, безопасности и эффективности зданий и сооружений.

Одно из преимуществ предложенной структуры в том, что положения норм более четко определены при одновременной гибкости для поиска проектных решений. В последующие годы идеи, заложенные в этом документе, были применены как в национальных нормах стран-участниц, в нормах других стран, так и в международных стандартах. Одной из первых стран, где проведена реформа системы нормативных документов для возможности применения функционально-ориентированного подхода, была Великобритания, где в 1985 г. вступил в силу новый закон о строительстве. Следующий шаг в этом направлении сделала Австралия, разработавшая и утвердившая новые функционально-ориентированные национальные нормы в 1997 г. Первые аналогичные нормы появились в США в 2000 г. В настоящее время функционально-ориентированные нормы разработаны во многих странах Европы, Америки и Азии. После рассмотрения преимуществ этого подхода европей-

ским комитетом по стандартизации в 2002 г. принято решение о разработке соответствующих европейских норм. Можно сказать, что в некоторой степени принципы функционально-ориентированного проектирования заложены в части документов российской системы строительных, пожарных и санитарных норм.

Великобритания. Английские строительные законы были очень жесткими, но при этом очень понятными. Однако к 1976 г. строительные нормы насчитывали 307 страниц (не считая строительных стандартов), и по некоторым оценкам их в основном понимали только юристы.

В 1980-е гг. была проведена работа по реформе подходов к проектированию и строительству на основе функционально-ориентированных принципов, и последняя действующая редакция английских строительных норм (Building regulations) вышла в 1985 г. Также были сформированы так называемые Утвержденные документы (Approved Documents) – своды правил, в которых кабинет премьер-министра оговаривает методы реализации функциональных требований строительных норм. Все главы этих документов начинаются фразой «По мнению Премьер-министра, требования N, будут удовлетворены, если будут выполнены требования, приведенные далее в этом документе...». Все требования к зданиям в строительных нормах приведены в соответствующей главе «Требования», занимающей полторы страницы, и разбиты по категориям: А – Конструкции, В – Пожарная безопасность, С – Инженерная подготовка и защита от сырости, М – Доступность зданий для маломобильных, N – Безопасность остекления и т.д. Каждой категории соответствует отдельный утвержденный документ (Approved document, AD), который так и обозначается ADA, ADB, ..., ADM, AND. В основном в этих сводах правил приводится классификация зданий и сооружений по необходимым признакам и дается перечень британских стандартов и руководств британских инженерных обществ, в которых излагаются соответствующие методики расчета. При этом методы, приведенные в утвержденных документах, не являются единственно возможными, можно применять и другие подходы, но тогда будут требоваться доказательства соответствия этих методов и решений требованиям строительных норм.

Австралия. Со времени образования австралийского государства в 1901 г. каждая территория страны имела свои строительные нормы. После Второй мировой войны в строительной отрасли страны необхо-

димось разработки единых национальных строительных норм стала очевидной. В 1980 г. был создан национальный совет по разработке строительных норм (AUBRCC), и в 1990 г. были приняты строительные нормы Австралии ВСА90. Внедрение в практику этих норм столкнулось с необходимостью учитывать широкую специфику климатических районов страны от тропического севера до заснеженных районов юга, опасность степных пожаров на юго-западе и т.д. В последующие несколько лет нормы ВСА90 активно уточнялись, и в 1995 г. был разработан проект следующей редакции норм, основанный на функционально-ориентированном подходе. Эти нормы были утверждены в 1996 г. (ВСА96). В настоящее время действует третья редакция норм 2003 г., сохранившая свою функционально-ориентированную структуру.

Новая Зеландия. Реформа системы строительного нормирования в Новой Зеландии выполнена в соответствии с положениями закона о строительстве 1991 г. Новые строительные нормы, основанные на функционально-ориентированном подходе, вышли через два года, в 1993 г., и во многом обобщили опыт применения гибкого нормирования в других странах. Система норм четырехуровневая, так же как и в Великобритании и Австралии. Ее структура подробно изложена в законе верхнего уровня – Building Act. Непосредственно строительные нормы (Building Code) с перечнем принципиальных требований к зданиям являются главой строительного закона второго уровня. Все требования собраны в семь групп и обозначены буквами от А – Классификация зданий до Н – Энергоэффективность. В нормах этого закона приведены три уровня детализации требований: принципы, функциональные требования и критерии выполнения. Поскольку Новая Зеландия небольшое государство, то оно включило в свою систему строительных норм как национальные стандарты, так и стандарты других стран, например Австралии, Англии и США. Эти стандарты могут включаться полностью, а могут включаться частично только отдельными главами, и при этом в документах соответствия могут быть заданы отличные от оригинала некоторые численные значения (например, коэффициенты надежности по нагрузке). С другой стороны, в документах соответствия достаточно широко представлены численные данные и критерии для функционально-ориентированного проектирования (например, данные о пожарной нагрузке для разных типов зданий для расчета огнестойкости конструкций, данные о допустимых воздействиях опасных факторов пожара на людей для оценки пожарных рисков и т.п.).

Канада. Канадские нормы имеют трехуровневую структуру: Национальные строительные нормы, дополняющие эти нормы строительные указания на уровне территорий и дополнения на уровне городов и муниципалитетов. В 1990 г. государственная комиссия по строительным и противопожарным нормам пришла к выводу, что существующая в стране система становится все более громоздкой и приводит к неоправданному удорожанию строительства, что в конечном счете ослабляет канадские позиции в мировой экономике.

В 1994 г. была создана рабочая группа по долговременному развитию нормирования в строительстве. В 1995 г. в своем отчете группа сделала вывод о целесообразности внесения в нормы функционально-ориентированного подхода. Была разработана канадская модель функциональных норм, которая вошла в действующие нормы IRCC, принятые в 1996 г. Нормы состоят из двух разделов – А и В. В разделе А оговариваются основные принципы строительства (такие как создание здоровых условий, безопасность, доступность для маломобильных групп и т.п.) и соответствующие функциональные требования к зданиям и сооружениям (например, для безопасности это прочность конструкций, пожарная безопасность и т.п.). В разделе В приводятся количественные характеристики выполнения функциональных требований, а также описание решений, обеспечивающих выполнение этих условий. При этом подразумевается, что существуют другие решения, также обеспечивающие выполнение заданных требований другими средствами.

Япония. Регулированием в области строительства занимается министерство землеустройства, инфраструктуры и транспорта на основании закона о стандартизации в строительстве. С 1950-х гг. строительные нормы в Японии были очень конкретными и жесткими. С конца 1980-х гг. в стране развернулась критика такого подхода, приводящего к необоснованному удорожанию строительства и ограничениям в проектировании. В 1982 г. министерство развернуло исследовательский проект по реформе системы нормирования, который завершился в 1994 г. разработкой проекта новой системы нормирования в проектировании пожарной безопасности зданий. После доработки и уточнений соответствующие функционально-ориентированные изменения были внесены в закон о стандартизации в 2000 г.

Россия. В России до 2003 г., до выхода закона о техническом регулировании, проектирование и строительство на федеральном уровне

одновременно нормировали и контролировали несколько государственных институтов: Госстрой, выпускающий строительные нормы и правила и своды правил, ЦГСН, выпускающий санитарные нормы и правила, Госстандарт, выпускающий стандарты, УГПС, выпускающий нормы пожарной безопасности, природоохранные ведомства и т.д. Все эти нормы одновременно обязательны для применения, хотя не всегда между собой хорошо сочетаются. При этом часть норм и стандартов являются строго предписывающими, другие по существу можно назвать функционально-ориентированными документами. Область применения предписывающих правил российских строительных норм ограничена (например, жилые здания не более 25 этажей, общественные здания не выше 50 м и не глубже одного этажа, промышленные здания не выше 10 этажей). Только при этом методология и принципы разработки этих дополнительных мероприятий достаточно слабо документированы и разъяснены широкому кругу практикующих проектировщиков, также отсутствуют общедоступные инженерные методики и руководства для выполнения соответствующих исследований и расчетов. После вступления в силу закона о техрегулировании развитие прежней, во многом устаревшей системы остановлено и в переходный период до выпуска регламентов действуют только положения норм, касающихся требований безопасности. В связи с этим многие СНиПы, своды правил, стандарты частично действуют, а частично нет. К сожалению, до сих пор никто не провел четкую границу между действующими и недействующими положениями норм.

Изучив схему нормирования *до введения закона о техрегулировании (2003 г.)*, можно отметить следующее:

1. Нет связи между законом и другими нормативными документами. В градостроительном кодексе нет требований к зданиям или ссылки на другой закон, где они есть. Соответственно документы второго уровня не выполняют требования закона в части реализации его каких-либо конкретных требований, а устанавливают свои требования для соответствующего вида зданий или конструкций.

2. На втором уровне присутствует много разных норм разных типов, разработанных разными ведомствами, не всегда скоординированными между собой. В любой момент можно добавить какой-либо документ СНиП, ПБ или СанПин, и он сразу станет обязательным для исполнения. Нет главных нормативных документов, которые упорядочивали бы подчиненные им документы.

3. Внутри групп документов второго уровня также нет иерархии. Например, есть (был) СНиП на стальные конструкции, железобетонные, каменные, деревянные и т.д. При этом нет документа (СНиПа), в которых бы оговаривались требования к конструкциям как таковым.

После введения закона о техрегулировании у схемы российских строительных норм можно отметить следующие недостатки:

1. На втором уровне схемы присутствуют несколько технических регламентов, имеющих одинаковый статус закона. И число регламентов в принципе не ограничено. Можно сказать, что опять в системе строительных норм нет вершины иерархии.

2. На данный момент не прослеживается связь между градостроительным кодексом и строительными регламентами – первым и вторым уровнями.

3. Сложная схема взаимодействия документов третьего и второго уровня. Уже отмечалось, что проекты различных регламентов основываются на разных подходах и не очень скоординированы. Это очевидно, что будет достаточно сложно разработать лаконичные и понятные строительные правила, удовлетворяющие нескольким несоординированным регламентам и связывающие их положения с традиционными российскими СНиПами и стандартами [43].

9.2. Современные тенденции в проектировании и строительстве высотных зданий

Все большее развитие получает в крупных городах строительство высотных зданий. Обуславливается это высокой стоимостью земельных участков, ограниченностью городских площадей, интенсивным ростом населения и другими причинами. Накопленный за рубежом опыт говорит о том, что с учетом стоимости земли оптимальными по экономическим показателям являются 30–50-этажные здания. Здания большей этажности возводят исходя из соображений престижности, архитектурной значимости или дороговизны земельных участков.

При всей очевидной экономической целесообразности высотное строительство в российских городах не ведется в достаточном объеме. Одной из причин является отсутствие на федеральном уровне технических регламентов проектирования и строительства высотных комплексов и недостаток опыта их строительства. Остаются открытыми вопро-

сы строительного надзора за высотными объектами и взаимодействия федеральных и городских структур в этой области.

К числу *проблем, возникающих при проектировании и строительстве высотных зданий*, можно отнести следующие:

1. Оправданная градостроительная и функционально-типологическая необходимость возведения.
2. Предельно допустимая этажность (высотность).
3. Правильный выбор конструктивной системы, схемы и проектных решений.
4. Оптимальная вместимость жилых и нежилых, общественных помещений.
5. Требуемая вместимость автостоянок личного транспорта и их рациональное размещение.
6. Эффективная минимизация угрозы внешней и внутренней опасности разрушения здания за счет создания специальной службы безопасной эксплуатации.
7. Требуемая пожарная и эвакуационная безопасность людей, находящихся в высотных зданиях.
8. Рациональная эффективность современных инженерных решений по жизнеобеспечению и оснащенности здания, энергосбережению и комфортности обслуживания и т.п.

Из-за сравнительно малого опыта строительства высотных комплексов в России далеко не все из вышеперечисленных факторов к настоящему времени хорошо изучены.

Острейший вопрос при строительстве высотных зданий и комплексов – это обеспечение их энергетическими мощностями. Ввиду сложившегося в городе дефицита электроэнергии необходимо рассмотреть возможность использования альтернативных источников тепло- и энергоснабжения, которые наряду с централизованными будут включены в работу.

Ввиду чрезвычайной загруженности городских магистралей автотранспортом, количество которого за последние годы увеличилось в разы и продолжает неуклонно расти, пристальное внимание следует уделять также и транспортной инфраструктуре территорий высотных комплексов.

Для обеспечения безопасности проектирования, строительства и эксплуатации высотных объектов на территории г. Москвы, напри-

мер, в соответствии с распоряжением Госстроя РФ от 28.11.2003 № 19/2195-РП были разработаны и утверждены нормативы высотного строительства [44].

В настоящее время рядом научно-исследовательских, проектных и строительных организаций ведется работа как по созданию нормативной документации для обеспечения антитеррористической защищенности, так и комплексной безопасности и методик расчета устойчивости высотных зданий, предназначенных для разработки градостроительных нормативов, утверждающих их размещение и параметры. Кроме того, этапом, предшествующим разработке проектно-сметной документации, является разработка специальных технических условий по всем разделам проекта, которые утверждаются на техническом совете при администрации города [44].

Можно выделить следующие *тенденции перспективного развития высотной застройки*:

1. Увеличение геометрических размеров высотных сооружений как по вертикали, так и по горизонтали, формирование мультиструктур, так называемых «вертикальных городов».

2. Объединение как можно большего количества функций в одной пространственной высотной структуре.

3. Автономность высотной структуры как функциональная, так и энергетическая.

4. Использование прогрессивных энергоэффективных технологий, использование природных источников энергоснабжения.

5. Использование принципиально новых конструктивных материалов.

6. Возможность трансформирования высотных объектов функционально и структурно.

9.3. Проблемы проектирования и производства работ в условиях плотной городской застройки

В настоящее время условия строительства в крупных городах таковы, что наиболее интенсивно строительные работы ведутся в центральной части населенных пунктов. Отличительной особенностью современного городского строительства является стремление к освоению подземного пространства. Это связано, с одной стороны, с привлека-

тельностью для инвесторов размещения объектов в районах с уже развитой инженерной инфраструктурой и наибольшей концентрацией населения, а с другой стороны, с исторической психологией престижности объектов недвижимости в центральных районах городов.

В этом случае при проектировании зданий и инженерных сооружений, а также при выполнении работ нулевого цикла в условиях плотной городской застройки необходимо решить сложные геотехнические проблемы [45]. Игнорирование этих проблем может привести в лучшем случае к нарушению условий нормальной эксплуатации инженерных сооружений, а в худшем – к аварийным ситуациям и человеческим жертвам.

Современные строительные технологии производства работ нулевого цикла, называемые сегодня в широком кругу специалистов как геотехнологии, позволяют решать любые инженерные задачи строительства и реконструкции. Переход от типового строительства на свободной территории к реконструкции и новому строительству в сложных условиях плотной городской застройки – это актуальная задача для всех участников современного строительного комплекса. Согласно Европейскому международному стандарту Eurocode 7 (Geotechnics), подобное строительство относится к наиболее сложной геотехнической категории (III). Работы нулевого цикла в данных условиях оказываются самыми дорогими. Анализ аварий последних лет, произошедших у нас в стране и за рубежом, показывает, что свыше 70 % «отказов» зданий происходит по причине ошибок на стадии геотехнических работ.

Первая проблема, с которой приходится сталкиваться строителям при освоении геотехнического пространства в условиях плотной застройки, – это подготовка территории будущей площадки строительства. Данная проблема достаточно сложная и требует решения нескольких задач:

1. Оценка геотехнической ситуации строительства. Она должна включать в себя комплексные инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания с учетом возможных геодинамических процессов и явлений, а также оценку состояния грунтов основания и фундаментов вблизи существующих зданий и сооружений. Такой подход необходим, так как за время эксплуатации построенных зданий, как правило, происходит изменение гидрологической и геологической обстановки. В пределах будущей площадки строительства меняются

прочностные и деформативные свойства грунтового массива. Кроме того, необходимо оценить техническое состояние фундаментов существующих зданий с точки зрения возможности восприятия ими части давлений от вновь устраиваемых зданий.

2. Разработка мероприятий по предотвращению возможных разрушений расположенных вблизи зданий во время производства геотехнических работ и выбора щадящей технологии работ нулевого цикла. Игнорирование данного этапа неминуемо приведет к возникновению нежелательных аварийных ситуаций.

3. Перенос существующих коммуникаций с учетом нового строительства.

Вторая важная проблема – это выбор типа и конструкции фундамента будущего сооружения. При выборе фундаментов в стесненных условиях строительства необходимо учитывать сложное напряженно-деформируемое состояние грунтового массива, которое возникает из-за взаимного влияния существующих и вновь возводимых зданий. Кроме того, необходимо грамотно подобрать конструкцию нового фундамента и осуществить его устройство с учетом не только геологических условий строительства, но и с учетом возможного влияния новых фундаментов на уже существующие. В составе проекта должен быть выполнен прогноз геотехнической обстановки как на этапе строительства, так и на этапе нормативного срока эксплуатации здания. В этом случае при производстве геотехнических работ необходимо соблюдать определенный технологический регламент, который заключается в создании параметров щадящих режимов производства работ, обеспечении надлежащего контроля за качеством работ нулевого цикла и обеспечении геотехнического мониторинга. Основные позиции технологического регламента должны содержаться в проекте организации работ, а в более уточненном виде – в проекте производства работ.

Третья важная проблема – стоимость устройства фундаментов. Известно, что стоимость выполнения геотехнических работ составляет от 10 до 40 % общей стоимости СМР по зданию, в зависимости от сложности геологических условий и уровня ответственности сооружения. С учетом выполнения всех перечисленных выше требований понятно, что производство работ нулевого цикла в условиях плотной городской застройки потребует от инвестора значительных вложений, нежели при строительстве аналогичных сооружений на свободных площадках.

В этом случае для того чтобы сохранить привлекательность для инвестора такого проекта с точки зрения быстрой окупаемости капитальных вложений, необходимо устраивать такие виды фундаментов, которые обеспечивают высокую рентабельность используемого земельного участка. Этого можно добиться, используя современные геотехнологии, такие как «стена в грунте», грунтовые анкера, высоконапорное закрепление грунтов, армирование оснований, устройство СФА-свай и т.д., которые позволяют эффективно использовать подземное пространство под зданиями, а также дают возможность передать значительные полезные нагрузки от тяжело нагруженных сооружений на грунтовое основание.

Четвертая проблема – это выполнение геотехнических работ по устройству фундаментов. Возведение зданий в непосредственной близости от существующих сооружений является несравнимо более сложной задачей, чем строительство отдельно стоящего дома. Как показывает опыт строительства в крупных населенных пунктах, несоблюдение требований к правилам проведения работ нулевого цикла на застроенных территориях приводит к недопустимым деформациям существующих зданий (трещины в несущих стенах, перекос лестничных маршей, сдвиг перекрытий и т.п.), вплоть до их полного разрушения. В особенности, опасность возникновения аварийной ситуации возникает при строительстве на структурно-неустойчивых и техногенных грунтах. Наиболее сложными геотехническими работами можно считать разработку вблизи существующих зданий котлованов, особенно с применением технологий водопонижения грунтовых вод; строительство вблизи существующих малоэтажных зданий новых со значительными нагрузками на основание; передачу динамических нагрузок на основание существующего здания при погружении свай или шпунта.

В настоящее время вошло в практику проведение численного моделирования влияния нового строительства на окружающую застройку, выполняемое специалистами с использованием программных комплексов. Для выполнения достоверного прогноза влияния возведения подземного сооружения на окружающую застройку перед проектировщиком в первую очередь возникает вопрос выбора программного обеспечения. Для большинства геотехников очевидно, что численное моделирование должно осуществляться с использованием специализированного геотехнического программного обеспечения. Самой распро-

страненной ошибкой является применение общестроительных пространственных конечно-элементных программ для описания механической работы грунта. В большинстве случаев такие программы реализуют упругие модели, которые в принципе не способны адекватно описывать упругопластическую работу грунтов основания. Такие важные процессы, как ползучесть, дилатансия или упрочнение грунтов при приложении нагрузки, общестроительными конечно-элементными программами вообще никак не могут быть описаны.

Достоверное численное моделирование обычно выполняется с использованием специализированного геотехнического программного обеспечения. Особенно широкое применение в РФ получила программа Plaxis. Уже больше десяти лет специалисты НИИОСПа и других организаций с использованием указанной программы выполняли численный прогноз, результаты которого в большинстве случаев хорошо коррелировались с данными последующего мониторинга.

Программа Plaxis ориентирована на решение сложных геотехнических задач, возникающих на этапах строительства, эксплуатации и реконструкции сооружения. Указанный пакет программ позволяет решать задачи в плоской и пространственной постановке методом конечных элементов. Удобный интерфейс и развитая библиотека конечных элементов, в которой представлено большое количество моделей, описывающих механическую работу грунта, делают указанную программу универсальным инструментом инженера-геотехника.

Проектными организациями используются и различные другие программные комплексы. Например, программа FLAC (Itasca Company), создавшая универсальный расчетный геотехнический инструмент, широко применяемый зарубежными специалистами и ООО «Инженерное бюро Юркевича» в России. Имеются и другие отечественные и зарубежные программные разработки.

НПО «Геореконструкция-Фундаментпроект» разработало специализированную геотехническую программу FEM models, предназначенную для расчета любых по сложности строительных конструкций совместно с грунтовыми основаниями. Программа прошла достаточно большую апробацию в сложных инженерно-геологических условиях Санкт-Петербурга.

Количество специализированных геотехнических программ растет, и большинство из них находят свою область применения. После прове-

дения численного моделирования может быть решен вопрос о необходимости усиления фундаментов или несущих конструкций существующего здания. На основании численного моделирования могут быть определены габариты «зоны влияния строительства», а также размеры участка, на котором необходимо проведение работ по усилению оснований и фундаментов.

В настоящее время имеется значительное количество способов усиления оснований и фундаментов зданий. В небольшой главе невозможно полно и детально отобразить все возможное многообразие этих методов. Основные методы по усилению фундаментов можно разделить на следующие группы:

1. Различные способы химического закрепления грунтов основания: силикатизация (однорастворная и двухрастворная), смолизация и цементация грунтов, закрепление материалами типа «Microdur».

2. Усиление фундаментов путем устройства буровых свай (микросвай).

3. Усиление фундаментов методом задавливания свай.

4. Усиление фундаментов и оснований с использованием струйной технологии по классической технологии и технологии типа mini-jet или mono-jet (рис. 36).



Рис. 36. Пример применения струйной технологии для устройства ограждения котлована (фото с сайта <http://zeminteknologijleri.com>)

5. Способы устройства отсечных экранов или геобарьеров.
6. Армирование оснований.
7. Различные способы компенсационного нагнетания.
8. Увеличение опорной площади фундаментов, подведение железобетонных плит.
9. Изменение конструктивной схемы здания, устройство металлических поясов и тяжей.
10. Изменение конструктивных решений подземной части возводимых зданий или способа проведения работ по экскавации устраиваемого котлована на участке примыкания к существующему зданию.

Численное моделирование позволяет уточнить проектные решения по усилению оснований и фундаментов существующих зданий. В случае применения буроинъекционных свай могут быть определены требуемая величина заглубления нижнего конца свай и расчетные величины усилий в сваях усиления. Могут быть определены требуемые габариты и зоны, где выполняется химическое закрепление грунтов. Выбор типа усиления фундаментов зданий, вообще говоря, относится к инженерному искусству. Это связано с тем фактом, что усиление фундаментов обычно сопряжено с проявлением «технологических» осадок. Технологическими называют осадки, связанные со способом работ по устройству строительных конструкций. Поэтому специалистам-геотехникам всегда приходится решать вопрос о том, как выполнить работы по усилению оснований или фундаментов, оказывая наименьшее влияние на усиливаемое здание в процессе усиления [46].

9.4. Проблемы строительства на нарушенных территориях

Развитие промышленности и прирост городского населения приводит к значительному увеличению площади нарушенных территорий, т.е. таких, которые не могут в дальнейшем быть использованы без специальных работ по их восстановлению [47].

Нарушенными территориями, требующими рекультивации согласно ГОСТ 17.5.1.01–83 [48], называются земли, утратившие в связи с их нарушением первоначальную хозяйственную ценность и являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду.

Типичными представителями нарушенных городских территорий и одним из неблагоприятных факторов, воздействующих на окружающую

щую среду, являются свалки отходов производства и потребления. Проблема загрязнения городских территорий отходами потребления и производства является как экологической, так и социальной, поскольку территории, занятые свалками весьма перспективны для использования в целях городского хозяйства (организация рекреационных зон, жилая застройка) [49].

В России при организации мест захоронения отходов основную роль играли факторы, учитывающие экономию средств при строительстве и эксплуатации, поэтому большинство мест захоронения и складирования расположены вблизи или в черте населенных пунктов. Отходы складываются на неподготовленной территории и, как правило, организуются без какого-либо предварительного обоснования, полностью отсутствуют инженерно-экологические проработки по определению их негативного воздействия на окружающую среду.

В последние годы высокая стоимость захоронения отходов на городских полигонах и существенные расходы на транспортировку мусора также способствуют образованию большого количества несанкционированных свалок, как в городской черте, так и в пригородных зонах городов.

Рекультивация нарушенных территорий способна реанимировать экологию и восстановить облик городского пространства, что позволит создать новую среду с новыми функциями. К тому же гражданское строительство (жилые здания, детские и лечебно-профилактические учреждения) на территории свалки без вывоза техногенного грунта не допускается. Жилищное строительство может быть разрешено только после достижения, в результате рекультивации, нормативных значений показателей загрязненности грунтов и атмосферы [49].

За рубежом можно найти примеры, когда успешно решаются проблемы взаимодействия с окружающей средой. Ярким примером восстановления территорий является проект Shanghai Houtan Park (ландшафтный дизайн и благоустройство заброшенной индустриальной территории в КНР), разработанный для «The 2010 Shanghai Expo Bureau» в Китае (рис. 37). Парк появился на заброшенной индустриальной территории, расположенной по берегам реки Huangpu в КНР. Парк протянулся вдоль реки длинной узкой полоской общей площадью 14 га. С появлением парка была достигнута главная цель проекта – восстановление загрязненной реки и береговой линии. Эта территория прежде

принадлежала сталелитейному заводу, а последнее время использовалась как свалка мусора и промышленных отходов.



a



б

Рис. 37. Вид территории Shanghai Houtan Park (Китай) до реконструкции (*a*) и после реконструкции (*б*) (фото с сайта <http://www.turenscape.com>)

Проблема отходов превратилась сегодня в злободневную муниципальную и ресурсную проблему. В наследство городу остаются загрязненные территории, требующие при дальнейшем их использовании тщательной рекультивации. Свалки представляют серьезную опасность, так как существенно влияют на все компоненты окружающей среды и являются мощным загрязнителем атмосферного воздуха. Компоненты природной среды вблизи свалок загрязняются на расстоянии до 1,5 км и более [49].

Выбор оптимального метода и технологии обезвреживания и переработки отходов определяется, прежде всего, необходимостью решения проблемы охраны окружающей среды, охраной здоровья населения и социальными аспектами, а главное – экономической эффективностью и рациональным использованием земельных ресурсов. Из мировой практики известно, что комплексной проблемой свалок впервые стали заниматься в США в 1978 г. Все методы рекультивации и обезвреживания территорий, занятых свалками, можно разделить на три основные группы:

1. Извлечение, удаление и надежное захоронение.
2. Уничтожение на месте.
3. Фиксация загрязнителей на месте.

Каждый метод обладает определенными достоинствами и недостатками с точки зрения надежности принимаемых мер и финансовых издержек и должен быть оценен с учетом конкретной ситуации, наличия ресурсов и материалов, условий окружающей среды, характера химических веществ, соответствующих нормативных документов и затрат.

Особое внимание следует уделить наиболее перспективному методу рекультивации захоронений твердых бытовых отходов (ТБО), получившему широкое применение в последнее время, – эскалация свалочных тел с последующей их переработкой (LMFR, т.е. уничтожение на месте). Метод представляет собой организованную выемку свалочного грунта и его последующую переработку. Метод может использоваться как способ ликвидации старых захоронений, а также неудачно спроектированных или неэффективно функционирующих полигонов, которые не отвечают требованиям охраны окружающей среды и здоровья населения. Технология LMFR варьирует от маломощных систем с интенсивным использованием ручного труда до высокопроизводительных механизированных сортировочных систем. В высокопроизводительных

системах (производительностью от 50 до 100 т/ч извлекаемого материала) используют серию механических либо комбинированных ручных и механических систем выемки и сортировки отходов. Независимо от технического уровня все эти системы имеют общую черту – мобильность, т.е. легкость перемещения на новый участок после завершения выемки отходов и их сортировки.

Применение метода LMFR перспективно по следующим причинам:

1. Выемка, сортировка и последующая переработка извлекаемых вторичных материалов позволяет превратить свалку в чистую территорию, для последующего хозяйственного использования.

2. Проводится рекультивация экологически опасных свалок путем выемки и сортировки с получением вторичного сырья для последующей переработки. По имеющейся информации регенерация вторичных ресурсов может составлять 30–70 % вынутой массы отходов, а очищенная территория может использоваться под гражданское строительство. Главная цель, преследуемая в процессе восстановления функций территории, будет достигнута [49].

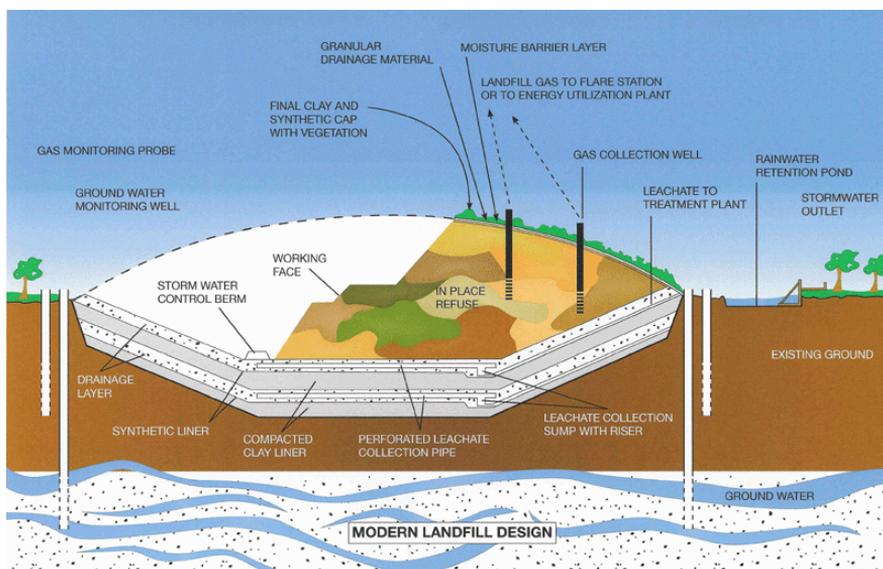


Рис. 38. Структура полигона при депонировании (фото с сайта <http://www.cultureandcommunication.org>)

В мировой практике рекультивация свалок уже получила широкое распространение (рис. 38), однако в нашей стране мировой опыт пока внедряется крайне медленными темпами. Хотя уже наметилась тенден-

ция в лучшую сторону: вновь проектируемые полигоны ТБО уже ориентированы на охрану окружающей среды и включают в себя целый комплекс мероприятий, обеспечивающих их безопасность.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие принципы технического регулирования применяются в России?
2. Перечислите основные проблемы, возникающие при проектировании и строительстве высотных зданий.
3. Перечислите тенденции высотного строительства в России.
4. Перечислите основные проблемы производства работ в условиях плотной городской застройки.
5. Какие проблемы освоения геотехнического пространства возникают при строительстве в условиях плотной городской застройки?
6. Какие методы усиления фундаментов применяются в условиях плотной городской застройки?
7. Что понимают под нарушенными территориями?
8. Какие проблемы возникают при освоении нарушенных территорий?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Забалуева Т.Р. История архитектуры и строительной техники: учеб. – М.: ЭКСМО, 2007. – 736 с.
2. Основные задачи и функции Управления НТП [Электронный ресурс]. – URL: <http://old.stroi.mos.ru/nauka/d105m0.html> (дата обращения: 21.03.2014).
3. Федеральные целевые программы [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.programs-gov.ru/> (дата обращения: 21.03.2014)
4. Перечень целевых программ, реализуемых на территории Пермского края [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.permkrai.ru/program/pzp> (дата обращения: 21.03.2014).
5. Кравчук Е.В., Кравчук В.А. История создания нормативных и правовых основ проектирования зданий и сооружений // Вестник ТОГУ. – 2013. – № 1(28). – С. 297–306.
6. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Федер. закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_148719 (дата обращения: 21.03.2014).
7. Стратегия развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения на период до 2020 года [Электронный ресурс]: утв. приказом М-ва регион. развития РФ от 30 мая 2011 г. № 262. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/2225138> (дата обращения: 21.03.2014).
8. Пермяков М.Б. Аварии промышленных зданий: анализ причин // Предотвращение аварий зданий и сооружений: электрон. журн. – Магнитогорск, 2009. – URL: <http://www.pamag.ru/prensa/error-analiz> (дата обращения: 21.03.2014).
9. ГОСТ Р 53778–2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2010. – 62 с.
10. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федер. закон от 21.12.1994. № 69-ФЗ (ред. от 12.03.2014 № 27-ФЗ. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=148658;div=LAW;dst=100005;rnd=0.492257471271516> (дата обращения: 21.03.2014).

11. О техническом регулировании [Электронный ресурс]: Федер. закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/techreg> (дата обращения: 21.03.2014).

12. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федер. закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=148963> (дата обращения: 21.03.2014).

13. Пособие к МГСН 3.01–01. Жилые здания [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.complexdoc.ru/ntd/546594> (дата обращения: 21.03.2014).

14. История профессионального образования в России. Ч. 1 // Вестник строительного комплекса: электрон. журн. – СПб., 2013. – № 86. – URL: <http://www.vestnik.info/archive/86/article1231.html> (дата обращения: 21.03.2014).

15. История профессионального образования в России. Ч. 2 // Вестник строительного комплекса: электрон. журн. – СПб., 2013. – № 87. – URL: <http://www.vestnik.info/archive/87/article1281.html> (дата обращения: 21.03.2014).

16. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 03.02.2014 № 11-ФЗ. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=149753;div=LAW;dst=100004;rnd=0.3083282636178214> (дата обращения: 21.03.2014).

17. Служба занятости населения Пермского края. Итоги деятельности за 1 полугодие 2013 г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.szn.permkrai.ru/?o=879&e=0> (дата обращения: 21.03.2014).

18. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: [принят в 2004 г.: ред. от 28.12.2013 № 418-ФЗ]. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=149219;div=LAW;dst=100005;rnd=0.10373812886287637> (дата обращения: 21.03.2014).

19. Есаулов Г.В. Градостроительная доктрина Российской Федерации: в поисках оснований [Электронный ресурс]. – URL: <http://stroim.mos.ru/gradostroitel'naya-doktrina-rossiiskoi-federacii-v-poiskah-osnovanii> (дата обращения: 21.03.2014).

20. Стратегия социально-экономического развития страны до 2020 года [Электронный ресурс]. – URL: <http://strategy2020.gian.ru> (дата обращения: 21.03.2014).

21. О порядке отнесения предприятий к градообразующим и особенностях продажи предприятий-должников, являющихся градообразующими [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 29.08.1994 г. № 1001. – URL: <http://base.garant.ru/102149> (дата обращения: 21.03.2014).

22. О несостоятельности (банкротстве) [Электронный ресурс]: Федер. закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ (ред. от 12.03.2013 № 33-ФЗ). – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=149073;dst=4294967295;rnd=0.9282257719173232;from=95052-3678> (дата обращения: 21.03.2014).

23. Монопрофильные города и градообразующие предприятия [Электронный ресурс]. – URL: http://www.unioninvest.ru/city_mong.html (дата обращения: 21.03.2014).

24. Перечень моногородов [Электронный ресурс]: одобр. Приказом Минрегиона России от 26.07.2013 № 312). – URL: <http://www.minregion.ru/documents/2931?locale=ru> (дата обращения: 21.03.2014).

25. Перспективы моногородов в современной России [Электронный ресурс]. – URL: http://www.memoid.ru/node/Perspektivy_monogorodov_v_sovremennoj_Rossii – cite_note-vedomosti-11 (дата обращения: 21.03.2014).

26. Концепция федеральной целевой программы «Комплексная программа модернизации и реформирования жилищно-коммунального хозяйства на 2010–2020 годы» [Электронный ресурс]: утв. распоряжением Правительства РФ от 2.02.2010 № 102-р. – URL: http://www.zhkh.su/normativnaja_baza_po_zhkh/postanovlenija_pravitelstva_rossijskoj_federacii/rasporjazhenie_102 (дата обращения: 21.03.2014).

27. Положение о порядке расследования причин аварий зданий и сооружений, их частей и конструктивных элементов на территории Российской Федерации [Электронный ресурс]: прил. к Приказу Минстроя РФ от 6.12.1994 № 17-48. – URL: <http://base.garant.ru/10149214> (дата обращения: 21.03.2014).

28. Еремин К.И., Шишкина Н.А. Причины и последствия аварий зданий и сооружений, произошедших в 2010 году // Предотвращение аварий зданий и сооружений: электрон. журн. – Магнитогорск, 2011. – URL: http://www.pamag.ru/prensa/causes_conseq-accidents (дата обращения: 21.03.2014).

29. О науке и государственной научно-технической политике [Электронный ресурс]: Федер. закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ (ред. 2.11.2013 № 291-ФЗ). – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=152448;div=LAW;dst=100005;rnd=0.4900767055497677> (дата обращения: 21.03.2014).

30. Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.scrf.gov.ru/documents/15/22.html> (дата обращения: 21.03.2014).

31. Распоряжение Правительства России от 2 мая 2013 г. № 736-р об утверждении Концепции ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» [Электронный ресурс]. – URL: <http://минобрнауки.рф/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/3376> (дата обращения: 21.03.2014).

32. О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти [Электронный ресурс]: Указ Президента Рос. Федерации от 9.03.2004 № 314. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=101681;div=LAW;dst=100005;rnd=0.20311299231771562> (дата обращения: 21.03.2014).

33. О федеральной службе по интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]: Указ Президента Рос. Федерации от 24.05.2011 № 673. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=131817;fld=134;dst=100007;rnd=0.6781620176230408> (дата обращения: 21.03.2014).

34. ГОСТ Р 15.011–96. Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения. – М.: Стандартиформ, 2006. – 16 с.

35. Гражданский кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: принят 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. 2.11.2013 № 302-ФЗ). – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=148674;div=LAW;dst=100006;rnd=0.561491427853924> (дата обращения: 21.03.2014).

36. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент): офиц. сайт. – URL: <http://www.rupto.ru> (дата обращения: 21.03.2014).

37. Клавдиенко В.П. Инновации и «озеленение» экономики США // Инновации. – 2010. – № 12. – С. 14–18.

38. Суховой А.Ф., Голова И.М. Теоретико-методологические аспекты управления инновационным климатом в регионе. – Екатеринбург, 2009. – 51 с.

39. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. 28.12.2013 № 401-ФЗ). – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=148960;div=LAW;dst=100005;rnd=0.06334540454384763> (дата обращения: 21.03.2014).

40. Технология строительных процессов: в 2 ч. – Ч. 1. Учеб. для стр. вузов / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая школа, 2005. – 392 с.

41. Кузнецов С.В. Предпринимательская деятельность в области нанотехнологий в строительстве // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 1 (41). – С. 146–148.

42. ГОСТ 30772–2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2002. – 16 с.

43. Грачев В.Ю. Технические регламенты и современные тенденции в строительном нормировании [Электронный ресурс]. – URL: <http://knu.znate.ru/docs/index-515440.html> (дата обращения: 21.03.2014).

44. О разработке нормативов для проектирования, строительства и эксплуатации высотных зданий: распоряжение правительства Москвы от 28.11.2003 № 19/2195-ПП [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/3649122> (дата обращения: 21.03.2014).

45. Пономарев А.Б. О некоторых особенностях строительства в условиях плотной городской застройки и проблемах подготовки инженерных кадров [Электронный ресурс]. – URL: <http://izhstroy.ru/catalog/article/12361/news/news> (дата обращения: 21.03.2014).

46. Разводовский Д.Е., Шулятьев О.А., Никифорова Н.С. Оценка влияния нового строительства и мероприятия по защите существующих зданий и сооружений // Российская архитектурно-строительная энциклопедия. – Т. XII. Строительство подземных сооружений. – М., 2008. – С. 230–239.

47. Соломин И.А., Неглядюк О.Ф., Домаркене О.А. Выбор технологии рекультивации городских земель, занятых несанкционированными свалками [Электронный ресурс] // Роль природообустройства в обеспечении устойчивого функционирования и развития экосистем: материалы междунар. науч.-практ. конф. / Моск. гос. ун-т природообустройства. – М., 2006. – URL: http://msuee.ru/science/1/sb-06.files/1_56_sb_06.html (дата обращения: 21.03.2014).

48. ГОСТ 17.5.3.01–78. Охрана природы. Земли. Состав и размер зеленых зон городов. – М.: Стандартинформ, 2008. – 45 с.

49. Сергеева А.Ю., Бабеев К.В. Современные методы рекультивации нарушенных территорий // Актуальные проблемы архитектуры, строительства и энергосбережения: сб. науч. тр. / Нац. акад. природоохр. и курорт. стр-ва. – Симферополь, 2012. – № 4. – С. 150–154.

Учебное издание

ШУТОВА Ольга Александровна,
САЗОНОВА Светлана Александровна,
ПОНОМАРЕВ Андрей Будимирович

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА
В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Учебное пособие

Редактор и корректор *Н.В. Бабинова*

Подписано в печать 7.04.2014. Формат 70×100/16.
Усл. печ. л. 14,67. Тираж 100 экз. Заказ № 51/2013.

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета.
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, к. 113.
Тел. (342) 219-80-33.