

ISSN 0044-4472

3'2012

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Научно-технический и производственный журнал

www.rifsm.ru

Издается с 1958 г.



Доступное и комфортное жилье — гражданам России



Министерство регионального развития РФ
Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН)
Центральный научно-исследовательский и проектный институт
жилых и общественных зданий (ЦНИИЭП жилища)

Объединенная редакция научно-технических журналов
«Жилищное строительство» и «Строительные материалы»®



II Международная научно-практическая конференция «Возрождение крупнопанельного домостроения в России»

28–29 мая 2012 г.

«Президент-отель», Москва, Б. Якиманка, д. 24

Тематика конференции:

- Состояние базы крупнопанельного домостроения в РФ
- Опыт модернизации предприятий КИД
- Зарубежный опыт строительства крупнопанельного жилья
- Оборудование и технологии для предприятий крупнопанельного домостроения
- Гибкая технология полносборного домостроения
- Архитектурно-планировочные решения крупнопанельных домов
- Качество и энергоэффективность полносборных зданий
- Расчет и конструирование узлов сборных панельных элементов
- Проблемы армирования ЖБК и КИД
- Опыт строительства крупнопанельного жилья в России

Программа конференции включает:

Пленарное заседание

Секции:

- «Архитектура и особенности проектных решений крупнопанельных зданий»
- «Гибкая технология предприятий ДСК и КИД»

Посещение

ОАО «ЖБИ-6», предприятие группы ЛСР

Посещение

строительства крупнопанельных зданий нового поколения

Спонсоры
конференции:



Партнер
конференции:



К проведению конференции готовятся тематические номера журналов «Жилищное строительство» №4–2012 г. и «Строительные материалы»® №4–2012 г., в которых будут опубликованы основные пленарные и секционные доклады. Представление докладов до 20.04.2012

Организационный комитет:

Телефон/факс: +7 (499) 976-20-36, 976-22-08

E-mail: kpd-conf@mail.ru; mail@rifsm.ru www.rifsm.ru

Адрес для корреспонденции: 127434, Москва, Дмитровское ш., д. 9, стр. 3
редакция журнала «Жилищное строительство»

Учредитель журнала
ЦНИИЭП жилища

Журнал зарегистрирован
Министерством РФ по делам
печати, телерадиовещания
и средств массовой информации
№ 01038

Главный редактор
Юмашева Е.И.

Редакционный совет:

Николаев С.В.
(председатель)

Баринова Л.С.

Гагарин В.Г.

Заиграев А.С.

Звездов А.И.

Ильичев В.А.

Колчунов В.И.

Маркелов В.С.

Франивский А.А.

Авторы

опубликованных материалов

несут ответственность

за достоверность приведенных
сведений, точность данных
по цитируемой литературе
и за использование в статьях
данных, не подлежащих
открытой публикации

Редакция

может опубликовать статьи
в порядке обсуждения,
не разделяя точку зрения автора

Перепечатка

и воспроизведение статей,
рекламных
и иллюстративных материалов
возможны лишь с письменного
разрешения главного редактора

Редакция не несет

ответственности
за содержание рекламы
и объявлений

Адрес редакции:

Россия, 127434, Москва,
Дмитровское ш., д. 9, стр. 3

Тел./факс: (499) 976-22-08
(499) 976-20-36

E-mail: mail@rifsm.ru
gs-mag@mail.ru

http://www.rifsm.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Обсуждаем нормативную базу

В.К. АВЕРЬЯНОВ, С.А. БАЙКОВА, А.С. ГОРШКОВ, А.В. ГРИШКЕВИЧ, А.П. КОЧНЕВ,
Д.Н. ЛЕОНТЬЕВ, А.А. МЕЛЕЖИК, А.Г. МИХАЙЛОВ, П.П. РЫМКЕВИЧ, А.И. ТЮТЮННИКОВ
Региональная концепция обеспечения энергетической эффективности
жилых и общественных зданий 2

В.Я. КОТИН

Каким быть СНиПу по тепловой защите зданий.

Развитие и совершенствование норм тепловой защиты зданий 5

Архитектура и градостроительство

Л.Я. ГЕРЦБЕРГ

Место и роль территориального планирования в управлении развитием территорий ... 9

АКВАПАНЕЛЬ® Наружная – универсальное решение проблем 14

Е.С. БАЖЕНОВА

Современный взгляд на малоэтажную застройку в России 16

Экологическое строительство

В.Н. АЗАРОВ, И.В. ТЕРТИШНИКОВ, Н.А. МАРИНИН

Нормирование PM_{10} и $PM_{2,5}$ как социальные стандарты качества жизни
в районах расположения предприятий стройиндустрии 20

А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ, Л.В. БОЛЬШЕРОТОВА

Обоснование интегрирующего термина
«комплексная экологическая безопасность строительства» 24

Л.А. ГУЛАБЯНЦ

Противорадионная защита жилых и общественных зданий

(Пособие по проектированию, проект). Часть II 27

О.А. ИВАЩУК, И.С. КОНСТАНТИНОВ, О.Д. ИВАЩУК

Моделирование автоматизированной системы управления
экологической безопасностью территории жилой застройки 32

Сохранение архитектурного наследия

О.С. СУББОТИН

Историческое развитие города-курорта Анапа
на территории античного города Горгиппия 35

О.С. КОРПАЧЕВ

Собственные дома и квартиры архитекторов: краткая историография 38

Общие вопросы строительства

А.Ю. ВАРФОЛОМЕЕВ

Последствия взрывов бытового газа в малоэтажных жилых зданиях
с деревянными конструкциями 42

Экономика и управление

Р.М. АЛОЯН, А.Б. ПЕТРУХИН, Л.А. ОПАРИНА, М.В. СТАВРОВА

Интегральный показатель энергоэффективности как основа организационного
механизма строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий 46

Н.С. САМОФЕЕВ, В.А. ХАЙРУЛЛИН, В.В. БАБКОВ, Д.В. КОТОВ, И.М. САДЫКОВ

Совершенствование методики определения экономической эффективности
проектов затратного типа на примере адресной программы санации жилого фонда. ... 49

Малоэтажное строительство

А.В. КАЛИНИН

Новая система малоэтажного монолитного домостроения 53

На первой странице обложки: десятиэтажный многоквартирный жилой дом (Ульяновск, Засвияжский район, микрорайон 2 УЗТС). Год строительства 2010. Авторский коллектив ООО «Симбирск Строй Проект». Особенности проекта: жилой дом состоит из пяти 40-квартирных секций. Строительный объем: 45895,6 м³. Площадь застройки: 1557 м².

УДК 699.86

В.К. АВЕРЬЯНОВ, д-р техн. наук, зав. отделом развития систем энергоснабжения ОАО «Газпром промгаз»; С.А. БАЙКОВА, руководитель группы, ОАО «КБ высотных и подземных сооружений»; А.С. ГОРШКОВ, канд. техн. наук, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет; А.В. ГРИШКЕВИЧ, гл. инженер, ОАО «КБ высотных и подземных сооружений»; А.П. КОЧНЕВ, канд. техн. наук, заведующий лабораторией экологии и акустики, ОАО «ЛЕННИИПРОЕКТ»; Д.Н. ЛЕОНТЬЕВ, рук. группы АСУ, ОАО «КБ высотных и подземных сооружений»; А.А. МЕЛЕЖИК, ведущий инженер отдела развития систем энергоснабжения, ОАО «Газпром промгаз»;
А.Г. МИХАЙЛОВ, ведущий специалист отдела развития систем энергоснабжения, ОАО «Газпром промгаз»; П.П. РЫМКЕВИЧ, канд. физ.-мат. наук, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского; А.И. ТЮТЮННИКОВ, канд. техн. наук, главный специалист отдела развития систем энергоснабжения, ОАО «Газпром промгаз»

Региональная концепция обеспечения энергетической эффективности жилых и общественных зданий

Представлена концепция обеспечения энергетической эффективности жилых и общественных зданий, в соответствии с которой классификация проектируемых зданий осуществляется по комплексному показателю энергопотребления, учитывающему затраты всех видов потребляемых ими энергетических ресурсов.

Ключевые слова: энергетическая эффективность зданий, концепция энергосбережения, определение расчетного потребления топливно-энергетических ресурсов.

Энергетическая эффективность зданий тем выше, чем меньше здания потребляют энергии. В настоящее время согласно требованиям СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий» энергетическая эффективность зданий оценивается по величине потребляемой зданиями тепловой энергии на отопление и вентиляцию. Табл. 8 и 9 СНиП 23-02–2003 устанавливают нормируемый уровень потребления зданиями тепловой энергии на отопление и вентиляцию в зависимости от их строительного объема, этажности и типа здания. Таким образом, в настоящее время класс энергетической эффективности зданий устанавливается на этапе проектирования только от количества потребляемой зданиями тепловой энергии на отопление.

Следует также отметить, что в принятой в СНиП 23-02–2003 концепции энергосбережения, согласно которой требования к приведенному сопротивлению теплопередаче наружных ограждающих конструкций были значительно увеличены, а требования к уровню инженерного обеспечения зданий и к сокращению затрат энергии на вентиляцию помещений были проигнорированы, под энергоэффективностью понимается выполнение требований только к уровню тепловой защиты. Сегодня уже можно совершенно определенно констатировать, что концепция энергосбережения, прописанная первоначально в изменениях № 3 к СНиП II-3–79* «Строительная теплотехника» и принятая позже в СНиП 23-02–2003, недостаточна для целей повышения энергетической эффективности зданий. Практика эксплуатации реконструируемых зданий показала, что одно лишь утепление зданий (повышение их уровня тепловой защиты) без соответствующей инженерной поддержки не приводит к прогнозируемому уменьшению

потребляемой зданиями тепловой энергии. Если здание утеплено, но не оборудовано системой автоматического регулирования параметров теплоносителя, в здании может наблюдаться перетоп (увеличение температуры внутреннего воздуха), компенсируемый более интенсивным проветриванием помещений. Тем самым значительная часть сэкономленного при утеплении тепла выбрасывается в открытые окна.

В соответствии с требованиями Закона РФ от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» о поэтапном снижении энергоемкости ВВП на территории Российской Федерации и Постановления Правительства Российской Федерации от 25.01.2011 г. № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» нормы потребления тепловой энергии на отопление и вентиляцию проектируемых зданий с 2011 г. снижены на 15%. Кроме того, в Приказе Министерства регионального развития Российской Федерации от 17.05.2011 г. № 224 «Об утверждении требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» содержатся некоторые иные требования к потреблению зданиями энергетических ресурсов, в частности для жилых зданий установлены требования к удельным затратам потребляемой в зданиях электрической энергии.

Этого недостаточно для решения программы энергосбережения, в соответствии с которой к 2020 г. энергоемкость

ВВП в Российской Федерации по сравнению с 2007 г. должна сократиться на 40% в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 4.06.2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики». Связано это с тем, что здания потребляют не только тепловую энергию на отопление и вентиляцию, но и другие виды энергетических ресурсов. Всего в зданиях следует выделить четыре вида затрат энергии:

- тепловой на отопление и вентиляцию помещений;
- тепловой на горячее водоснабжение;
- электрической на освещение, бытовое энергопотребление, кондиционирование помещений (при наличии), обеспечение работы инженерных систем;
- сетевого газа на приготовление пищи, кондиционирование помещений (при использовании для этих целей абсорбционно-холодильных машин).

Здание может быть сколь угодно эффективно с точки зрения затрат энергии на отопление, но если оно оборудовано системой кондиционирования воздуха в помещениях, в целом его эффективность с точки зрения потребления всех видов энергетических ресурсов может быть значительно ниже, чем у зданий с худшими теплозащитными характеристиками, но не оборудованных системой кондиционирования. Уже сейчас имеются здания, объем потребляемой энергии которыми на кондиционирование воздуха сопоставим с годовыми затратами тепловой энергии на отопление.

Таким образом, для того чтобы добиться реального энергосбережения, энергетическую эффективность зданий следует оценивать комплексно, по всем видам потребляемой зданиями энергии. В настоящее время нормативного документа по комплексной оценке энергетической эффективности зданий в Российской Федерации нет. Попытку создания такого документа на региональном уровне реализует группа специалистов, работающая по заказу городского Комитета по строительству над созданием в Санкт-Петербурге регионального методического документа (РМД) по обеспечению

энергетической эффективности жилых и общественных зданий. В группу специалистов входят представители проектных (ОАО «КБ«ВИПС», ОАО «ЛЕННИИПРОЕКТ»), научно-исследовательских организаций (ОАО «Газпром промгаз», ВНИИМ им. Д.И. Менделеева), учебных заведений (ФГБОУ ВПО «СПБГПУ», ФГБОУ ВПО «СПБГАСУ») и других специализированных организаций, в том числе из других регионов.

Целями разработки РМД являются:

- снижение энергопотребления зданиями всех видов энергетических ресурсов;
- повышение энергетической эффективности проектируемых новых и реконструируемых эксплуатируемых зданий за счет комплексного применения энергосберегающих мероприятий;
- установление региональных нормативов потребляемых зданиями энергетических ресурсов;
- создание методик расчета потребляемой зданиями энергии;
- обеспечение нормируемых санитарно-гигиенических и экологических требований;
- внедрение инновационных энергосберегающих мероприятий, технологий и материалов, обеспечивающих заданный уровень энергопотребления и требуемую долговечность строительных конструкций, оборудования и инженерных систем.

Блок-схема разрабатываемого регионального методического документа представлена на рисунке.

Годовая потребность здания в энергии на обеспечение коммунально-бытовых нужд E^y , МДж, согласно представленной блок-схеме рассчитывается по формуле:

$$E^y = Q_h^y + Q_v^y + Q_c^y + Q_{dhw}^y + 2,6 \cdot E_{эз}^y, \quad (1)$$

где Q_h^y – годовая (за отопительный период) потребность в тепловой энергии на отопление жилых и общественных зданий, МДж; Q_v^y – годовая (за отопительный период) по-



Блок-схема РМД по энергетической эффективности

требность в тепловой энергии на механическую вентиляцию общественных зданий, МДж; Q_c^y – годовая потребность холода на кондиционирование воздуха в помещениях общественных зданий, МДж; Q_{dhw}^y – годовая потребность в тепловой энергии на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий, МДж; $E_{э}^y$ – годовая потребность в электроэнергии на обеспечение коммунально-бытовых нужд, МДж; 2,6 – коэффициент пересчета электроэнергии в сопоставимые с прочими видами энергии условия.

Как следует из формулы (1), а также из представленной блок-схемы, энергетическая эффективность зданий оценивается по комплексному показателю, учитывающему затраты всех видов потребляемой ими энергии. Таким образом, на рисунке представлена существенно иная по сравнению с принятой в СНиП 23-02–2003 концепция обеспечения энергетической эффективности зданий.

При этом расчетный годовой расход энергии на коммунально-бытовые нужды здания E_{des}^y , МДж, рассчитывается по формуле:

$$E_{des}^y = E^y - E_{nr}^y, \quad (2)$$

где E^y – годовая потребность здания в энергии на коммунально-бытовые нужды, МДж; E_{nr}^y – годовая экономия энергии традиционных (невозобновляемых) источников энергии, достигаемая за счет использования на коммунально-бытовые нужды вторичных энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии, МДж.

Как следует из формулы (2), из общего объема потребляемой зданиями энергии вычитается количество энергии, полученной от возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Это не означает, что при использовании ВИЭ количество потребляемой зданиями энергии снизится. При использовании ВИЭ снизится объем потребляемой зданиями невозобновляемой энергии, что приведет к уменьшению количества сжигаемых нефтепродуктов и газа и, как следствие, к уменьшению выбросов углекислого газа в атмосферу. Тем самым создаются условия для технического стимулирования использования в практике проектирования различных видов ВИЭ. Если на этапе проектирования будет получен, например, класс энергетической эффективности «В» и все возможные инженерные и конструктивные мероприятия будут уже реализованы на объекте, одним из возможных способов повышения его энергетической эффективности может стать внедрение на объекте ВИЭ, что позволит снизить объем потребляемой зданиями невозобновляемой энергии. То же относится к использованию вторичных энергетических ресурсов.

К сложностям современного этапа расчета энергетической эффективности зданий следует также отнести большое количество нормативных документов и законодательных актов в области энергосбережения. Только для расчета затрат тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий требуется использовать СНиП 23-02–2003; СП 23-101–2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»; СНиП 23-01–99* «Строительная климатология»; СНиП 41-01–2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»; Постановление Правительства Российской Федерации от 25.01.2011 г. № 18; Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 17.05.2011 г. № 224; Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 19.04.2010 г. № 182 «Об утверждении требований

к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, и энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, и правил направления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования»; Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 8.04.2011 г. № 161 «Об утверждении Правил определения классов энергетической эффективности многоквартирных домов и Требований к указателю класса энергетической эффективности многоквартирного дома, размещаемого на фасаде многоквартирного дома» и ряд других документов. По этой причине одной из задач разрабатываемого регионального методического документа является объединение всех этих требований в составе одного документа, создаваемого для конкретного региона, характеризующегося заданными климатическими параметрами.

Таким образом, только комплексный подход к проблеме энергосбережения, учитывающий все виды потребляемых зданиями энергетических ресурсов и рассматривающий все возможные пути снижения потребляемой зданиями энергии, позволит значительно сократить количество потребляемой энергии и тем самым добиться ощутимого повышения энергетической эффективности жилых и общественных зданий. Реализация данной концепции в рамках единого методического документа, учитывающего климатические особенности района проектирования и строительства, позволит быстро внедрить его в практику проектирования. Если разрабатываемая концепция окажется успешной, она впоследствии может быть реализована в других регионах страны.

18-я специализированная
МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА  18 - 21
апреля

СТРОИТЕЛЬСТВО.
ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. ДИЗАЙН. 2012

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ МИНИСТЕРСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Флагман
отделочные материалы
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР ВЫСТАВКИ

САРАТОВ

- СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОНСТРУКЦИИ.
- ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ДИЗАЙН, ИНТЕРЬЕР.
- ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.
- ИНДИВИДУАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, КОТТЕДЖИ.
- ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.
- СПЕЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ВЫСТАВКИ «СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ».
- СПЕЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ВЫСТАВКИ «УМНЫЙ ДОМ. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ».

Стройгазета
ДОМ.ОЙ

ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
СОФИТ-ЭКСПО
ТЕЛ.: (8452) 205-470, 206-926
<http://expo.sofit.ru>

УДК 699.86

*В.Я. КОТИН, главный специалист архитектурно-технического отдела,
Московский научно-исследовательский и проектный институт типологии,
экспериментального проектирования (ГУП МНИИТЭП) (Москва)*

Каким быть СНиПу по тепловой защите зданий. Развитие и совершенствование норм тепловой защиты зданий

Рассматриваются вопросы развития и совершенствования нормирования тепловой защиты жилых зданий в связи с предпринимаемой актуализацией СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий».

Ключевые слова: расход тепловой энергии на отопление, отопительный период, тепловая защита зданий, нормативные документы.

Тепловая защита жилых зданий, проектируемых для строительства в Москве, обосновывается в условиях отсутствия пригодного для работы нормативного документа. В течение последних 13 лет вместо утвержденных в установленном порядке норм действуют постоянно меняющиеся требования Мосгосэкспертизы, которые эта организация публикует в своих информационных бюллетенях и требует учета на правах утвержденных норм.

В письме от 23.12.1999 г. № 2122 в Мосгосэкспертизу МНИИТЭП сообщил: «С выходом МГСН 2.01–99 «Энергосбережение в зданиях», утвержденных Постановлением Правительства Москвы № 138 от 23.02.1999 г., при обосновании тепловой защиты жилых зданий создалась тупиковая ситуация, характеризующаяся тем, что проекты с высокими показателями теплозащиты, по существу соответствующими II этапу, названные нормы позволяют квалифицировать не соответствующими даже I этапу внедрения мероприятий энергосбережения, как по предписываемому, так и по потребительскому подходу. Это означает, что нормы МГСН 2.01–99 для работы непригодны». В письме говорится о том, что удельный расход тепловой энергии на отопление в течение отопительного периода (УРТЭ) в проектах зданий, на которых Мосгосэкспертиза вывела норматив 95 кВтч/(м²·год), превысил нормируемое значение на 25–30%. С учетом того, что приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций проектов значительно превысило минимально допустимое нормативное значение, близкая к истине мера несоответствия норматива УРТЭ правилам и формулам его расчета оценена в этом письме порядка 34–37%.

МНИИТЭП категорически возражал против ввода в действие промежуточной редакции СНиП 2.01.03 «Тепловая защита зданий», потому что дефекты МГСН 2.01–99 в основном переключались в СНиП (письмо МНИИТЭП от 18.02.2000 г. № 65 в Управление развития Генплана и Центр методологии нормирования и стандартизации в строительстве). В окончательной редакции СНиП 23-02–2003 так же сохранились основные дефекты МГСН 2.01–99.

Система расчетов СНиП 23-02–2003 неоправданно усложнена и запутана из-за недоработки документа. Она вызывает у проектировщика отторжение. Раздел «Энергоэффективность» (для упрощения здесь используется старое краткое наименование раздела проекта) передается на разработку сторонним исполнителям, и самое плохое в этом то, что проектировщик представления не имеет о тепловой защите здания, автором которого он является. Произошла подмена творческого процесса отыскания оптимального решения тепловой защиты здания, которую в ходе проектирования обязаны выполнять сами авторы проекта, привлечением сторонних лиц для механического выполнения расчетов, после того как проект готов и ничего уже нельзя исправить.

Основной объем работ по выявлению расхода тепловой энергии на вентиляцию в течение отопительного периода отводится расчету расхода тепла на подогрев воздуха, инфильтрующегося через окна и двери лестнично-лифтовых узлов (ЛЛУ) и составляющего в общем объеме расхода тепловой энергии на вентиляцию для случая применения ЛЛУ без поэтажных выходов на балконы от 3 до 5%. С достаточной точностью общий расход тепловой энергии на вентиляцию можно нормировать с помощью повышающего коэффициента к расходу тепловой энергии на вентиляцию квартир, было бы только для этого желание составителей СНиПа. Достоверность расчетов инфильтрации в ЛЛУ сомнительна, поскольку вместо фактических характеристик воздухопроницаемости современных окон и дверей в них используются данные устаревшего СНиП 2.04.05–86 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Расчеты в этой части превращены в бессмысленную процедуру, а их большая трудоемкость, особенно для разноэтажных зданий, сопряжена с повышенной вероятностью ошибок.

К этому еще добавляются дополнительные к СНиПу требования Мосгосэкспертизы, не имеющие к обоснованию тепловой защиты отношения: расчеты ненормируемой мощности системы отопления и сомнительные в методическом

плане расчеты показателей базового потребления системы отопления за отопительный период и экономии тепла от применения эффективной системы авторегулирования отопления.

Фактический расход тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода значительно превышает расчетный и нормируемый расходы (проблема «бумажной экономии»).

В письме Москомэкспертизы от 03.09.2009 г. № МКЭ – 2/1403 мэру Москвы Ю.М. Лужкову указывалось, что экономия тепловой энергии в построенных и капитально отремонтированных жилых домах реально не достигает расчетной величины [1]. В приложении к письму отмечено, что экономия тепловой энергии на отопление в течение отопительного периода реализуется только на одну треть; фактический расход тепла на отопление составляет 143 кВт·ч/(м²·год), что в 1,5 раза выше нормируемого 95 кВт·ч/(м²·год). При этом данное явление вообще не связывалось с нормативами УРТЭ, которые, как отмечено выше, занижены на 34–37%. Занижение нормативов подтверждается тем, что в итоге ряда изменений правил расчета УРТЭ в сторону снижения примерно на 20% (отмена повышающего коэффициента к трансмиссионным теплопотерям 1,13; снижение показателя ГСОП, градусо-сутки отопительного периода, с 5027 до 4943, а затем до 4600 °С·сут); повышение норматива бытовых теплопоступлений с 10 до 17 Вт/м²) не произошло соответствующего снижения базового значения норматива УРТЭ, и он все еще остается для жилых зданий высотой более 11 этажей на уровне 95 кВт·ч/(м²·год). По данным д-ра техн. наук Г.П. Васильева, фактическое потребление тепловой энергии на отопление жилых зданий при нормативе 95 кВт·ч/(м²·год) составляет 160 кВт·ч/(м²·год) и более [2].

Многочисленные предложения МНИИТЭП по устранению дефектов МГСН 2.01–99 и СНиП 23-02–2003 и по их совершенствованию в ходе разработки и после выхода, а также в публикациях в профессиональной печати оставлены авторами норм без внимания. В их числе предложения по оценке эффективности тепловой защиты ограждающих конструкций здания как единого целого, по отказу от нормирования УРТЭ жилых зданий в расчете на 1 м² площади квартир, от ненужных промежуточных показателей-паразитов (условных инфильтрационных коэффициентов) и не относящихся к тепловой защите показателей; по нормированию кратности воздухообмена жилых зданий с пересмотром заниженных нормативов воздухообмена; дополнению норм элементами упрощенного метода обоснования тепловой защиты с отказом от трудоемких расчетов инфильтрации наружного воздуха через окна и двери ЛПУ; максимальному сокращению номенклатуры показателей энергетического паспорта и др.

Авторы МГСН 2.01–99 и СНиП 23-02–2003 распространяют мифы, мешающие видеть дефекты норм. Например, о том, что российские территориальные нормы наиболее близки к немецким EnEV [3], в то время как ничего общего в подходах к обоснованию тепловой защиты в сравниваемых нормах нет [4].

Самый свежий миф содержится в [5] о том, что якобы недопустимо использовать показатели отапливаемого объема и площади отапливаемых помещений в нормировании УРТЭ жилых зданий. Эти показатели в течение многих лет неизменно используются в обновляемых редакциях

норм ФРГ, в которых вообще нет понятия площади квартир и площади жилых помещений. Эти показатели использовались также в ранее действовавших московских нормах МГСН 2.01–94 (в показателе удельной тепловой характеристики здания), промежуточной редакции норм тепловой защиты СНиП 2.01.03, а также используются в действующем СНиП 23-02–2003 (первая строка табл. 9). После выхода МГСН 2.01–99 предпринимались попытки объективного нормирования УРТЭ в расчете на 1 м³ отапливаемого объема здания, однако Мосгосэкспертиза в своем Информационном бюллетене № 1 (8), 2004 г., потребовала применения ошибочного показателя «площадь квартир». В этом же Информационном бюллетене утвержденные нормативы УРТЭ для общественных зданий СНиП 23-02–2003 в расчете на 1 м³ отапливаемого объема были заменены нормативами, основанными на полезной площади. Показательно, что в московских областных нормах ТСН НТП–99 МО «Нормы теплотехнического проектирования гражданских зданий с учетом энергосбережения», составленных без участия автора интервью в [5], нормирование УРТЭ жилых зданий предусмотрено верно (в расчете на отапливаемую площадь здания), в то время как в нормативных документах, разработанных с его участием, сохраняется путаница.

Проект актуализированной редакции СНиП 23-02–2003, разработанный в НИИСФ РААСН, апробирован на массовых московских сериях жилых зданий П44Т, ПЗМ, П46М. С его выходом в свет проектировщик получит документ, пригодный для обоснования тепловой защиты жилых зданий, с которым он сможет работать самостоятельно и в процессе проектирования оперативно анализировать объемно-планировочные и конструктивные решения. В проекте актуализированной редакции нашел отражение ряд предложений МНИИТЭП по совершенствованию норм и устранению явных дефектов, которые не были услышаны бывшими составителями МГСН 2.01–99 и СНиП 23-02–2003.

В проекте актуализированной редакции:

- в рамках гармонизации с европейскими нормами предусмотрено нормирование удельной теплозащитной характеристики наружных ограждающих конструкций Вт/(м³·°С) как единого целого. Это обеспечивает прозрачность удельной (базовой) тепловой характеристики здания и, кроме того, позволяет снижать приведенное сопротивление теплопередаче одних конструкций за счет повышения этого показателя других конструкций;
- устранено ошибочное нормирование УРТЭ в расчете на 1 м² площади квартир.

В нормативном документе по тепловой защите необходимо объединить все отапливаемые помещения жилого здания (жилые, подсобные, внемквартирные).

В [6] показано, что «площадь квартир» вообще недопустимо использовать не только в одном из взаимозаменяемых нормативов, но и в единственном нормативе УРТЭ;

- предусмотрен алгоритм, обеспечивающий в сравнении со СНиП 23-02–2003 бóльшую точность расчета теплового потока при разности температур внутреннего и наружного воздуха 10°С и теплозащитной характеристики здания с учетом различий в нормируемых температурах помещений. Система расчетов предусмотрена в упорядоченной табличной форме, позволяющей проек-

тировщику оперативно анализировать объемно-планировочные и конструктивные решения в процессе проектирования;

- предусмотрен упрощенный способ расчета массы инфильтрующегося воздуха в ЛЛУ жилых зданий, что во много раз сокращает расчеты и повышает их достоверность;
- плотность воздуха в расчетах расхода тепловой энергии на вентиляцию принята при температуре наружного воздуха вместо неверно принятой в СНиП 23-02–2003 при средней температуре внутреннего и наружного воздуха;
- тепловой баланс «теплого» чердака и технического подполья (подвала) и эквивалентные приведенные сопротивления теплопередаче перекрытия под «теплым» чердаком и цокольного перекрытия предусмотрено рассчитывать в условиях среднетемпературной температуры вместо неверно принятой в МГСН 2.01–99 температуры наиболее холодной пятидневки;
- тепловой баланс здания выражен в наглядной форме в виде составляющих удельной тепловой характеристики здания.

Следует также сказать о незатронутых моментах нормирования тепловой защиты жилых зданий в проекте актуализированной редакции СНиП 23-02–2003.

Нормирование воздухообмена, бытовых теплопоступлений и теплопоступлений от солнечной радиации по существу не отличается от СНиП 23-02–2003. Все составляющие удельной (базовой) тепловой характеристики здания учитываются по тем же правилам, что и составляющие теплового баланса СНиП 23-02–2003. Нормируемые удельные (базовые) тепловые характеристики зданий корреспондируются с удельным расходом на отопление жилых зданий в расчете на 1 м³ отапливаемого объема в табл. 9 СНиП 23-02–2003. По существу в этих позициях не произошло никаких изменений, что на этом этапе следует оценить положительно.

В ходе совершенствования норм особое внимание следует уделить нормированию воздухообмена жилых зданий, который представляется сильно заниженным. Кратность воздухообмена не нормируется, а по расчетам, как правило, не достигает 0,5 ч⁻¹, а в отдельных случаях не достигает даже 0,3 ч⁻¹. В среднетемпературных условиях воздухообмен нормируется таким же, как в условиях наиболее холодной пятидневки, по которым рассчитывается отопительная система здания. Решение проблемы может потребовать значительного времени, возможно, пересмотра санитарных норм и дополнительного изучения зарубежного опыта.

Если ограничиться опытом ФРГ, то кратность воздухообмена при обосновании тепловой защиты жилых зданий следует принять 0,6 ч⁻¹ для случаев, когда предусматриваются натурные испытания воздухопроницаемости наружных ограждающих конструкций при разности давлений 50 Па, и 0,7 ч⁻¹, когда такие испытания не предусматриваются. Об этих нормативах в создавшихся условиях значительного превышения фактического расхода тепловой энергии на отопление в сравнении с расчетным расходом не следует забывать.

После решения вопроса нормирования воздухообмена и бытовых теплопоступлений, которое завышено и требует уточнений, представится возможность отказаться

от ступенчатого нормирования удельных (базовых) тепловых характеристик здания и заменить его плавной зависимостью от отапливаемого объема здания, как это принято для удельной теплозащитной характеристики здания.

Дальнейшее совершенствование норм предполагает также проведение критического анализа принятого в СНиП 23-02–2003 способа учета составляющих теплового баланса в расходе тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода.

После длительного отсутствия пригодного для работы нормативного документа необходимо как можно скорее ввести в действие актуализированную редакцию СНиП 23-02–2003 НИИСФ РААСН, которая является надежной базой для дальнейшего развития и совершенствования норм тепловой защиты зданий.

ГУП МНИИТЭП письмом от 02.11.2011 № 040-02–2458/1 в НИИСФ РААСН одобрило актуализированную редакцию СНиП 23-02–2003 для утверждения в установленном порядке.

Автор интервью в [5] сообщил о своем несогласии с актуализированной редакцией СНиП 23-02–2003 НИИСФ РААСН, предложил разработать СНиП заново в другом составе исполнителей, а также предложил свою альтернативную редакцию документа. По этому поводу уместно напомнить о явных дефектах, допущенных в нормативных документах прежним составом исполнителей с участием автора интервью в [5], каковыми, в частности, являются:

1. Путаница в терминологии и правилах расчета площадей, в расчете на которые был установлен один и тот же норматив УРТЭ:

- площадь квартир в СНиП 23-02–2003, п. 5.12;
- общая площадь квартир в МГСН 2.01–99, п. 3.5.7;
- площадь отапливаемых помещений в СП 23-101–2000 «Проектирование тепловой защиты зданий» п. 13.13, проекте СНиП 2.01.03, п. А.1;
- площадь жилого здания без летних помещений, учтенная с понижающим коэффициентом 0,95 в Пособии к МГСН 2.01–99. Вып. 1, в примере обоснования тепловой защиты здания серии П44;
- площадь жилого здания без летних помещений в первой строке табл. 9 СНиП 23-02–2003 (по умолчанию).

Если за единицу принять «площадь жилого здания без летних помещений», определяемую по СНиП 2.01.08-89* как суммарная поэтажная площадь, измеренная по внутренним габаритам наружных стен, то соотношение выше-названных показателей площадей выразится примерно следующим рядом 0,7:0,72:0,95:0,95:1.

2. Путаница в температурах воздуха, при которых учитывается его плотность в расчетах расхода тепловой энергии на вентиляцию в течение отопительного периода:

- внутренней температуре помещений в МГСН 2.01–99, п. 3.5.3;
- средней температуре внутреннего и наружного воздуха в СНиП 23-02–2003, п. Г.3;
- температуре наружного воздуха в СП 23-101–2000. Приложение В.

3. Путаница в площадях помещений, по которым нормируются бытовые теплопоступления:

- площадь жилых помещений в МГСН 2.01–99 п. 3.5.6 и СНиП 23-02–2003 п. Г.6;
- площадь жилых помещений и кухонь в СП 23-101–2000. Приложение В.

То и другое неверно, поскольку бытовые теплопоступления зависят от расчетного количества жителей, которое в свою очередь определяется по площади квартиры.

4. Поспешный ввод в действие норм МГСН 2.01–99 без учета в формуле (3.9) декларированного в п. 3.3.2 «типа, эффективности и метода регулирования используемых систем отопления и вентиляции».

5. Учет коэффициента влияния встречного теплового потока (п. 3.5.3. МГСН 2.01–99) в формуле (3.6) ко всей массе вентилируемого воздуха вместо части ее, инфильтрующейся через светопрозрачные ограждения. Цена ошибки: занижение УРТЭ для случая применения окон с раздельными створками на 10%; для случая применения окон с раздельно-спаренными створками – на 20%. Этот дефект имеется также в СП 23-101–2000. Приложение В.

Сразу же после ввода в действие МГСН 2.01-99 выяснилось, что это мертворожденный документ, непригодный для работы. По поводу дефектов МГСН 2.01–99 в МНИИТЭП 12.04.1999 г. было проведено совещание с участием ответственных разработчиков норм, представителя заказчика работы и ведущих специалистов института. Несмотря на детальное освещение обнаруженных дефектов, они не только не были устранены, но перекочевали в СНиП.

6. Ошибка МГСН 2.01–99 в нормировании УРТЭ жилых зданий. Вместо устранения ошибки и переутверждения норм в установленном порядке Мосгосэкспертиза предложила (а точнее узаконила письмом от 12.05.1999 г. № МГЭ–30/574) понижающий коэффициент 0,75 на одновременное проветривание квартир к расходу тепловой энергии на вентиляцию в течение отопительного периода, обосновывая этот коэффициент «нормами Германии», в то время как в нормах тепловой защиты зданий ФРГ (*Wärmeschutzverordnung*»95) ничего этого не было. Цена мифа, мешающего видеть дефект норм, – занижение УРТЭ на 20%.

7. Поспешный выпуск вскоре после выхода МГСН 2.01–99 вдогонку к нему Пособия [7], где к прежним дефектам добавились новые, в их числе понижающий коэффициент 0,75 на вентиляцию, о котором сказано выше, и непригодная для работы электронная версия энергетического паспорта жилого здания, заблокированная по паролю от возможных случайных и преднамеренных изменений. Обеспечивая неверный учет встречного теплового потока и неправомерный понижающий коэффициент на вентиляцию, Пособие к МГСН 2.01–99 позволяет квалифицировать соответствующими нормам жилые здания с искусственно заниженным УРТЭ до 35%. Пособие [7] к МГСН 2.01–99 также оказалось мертворожденным, непригодным для работы документом.

8. Несоответствие нормируемого УРТЭ жилых зданий правилам и формулам для его подсчета. Нормативы УРТЭ непрозрачны. Неизвестно, какая доля в них заложена на трансмиссионные теплотери. Даже при ограждающих конструкциях с повышенными по отношению к нормам теплозащитными характеристиками показатели УРТЭ здания превышают нормируемые значения. Например, при обосновании тепловой защиты самой массовой московской серии П44Т на примере 17-этажного дома – представителя с повышенной тепловой защитой оболочки и близким к рекомендуемому нормами показателем компактности проявились заниженный норматив УРТЭ и заниженный воздухообмен. В разделе «Энергоэффективность» сторонние испол-

нители вместо 768 проживающих по утвержденному проекту учли только 660 чел.

Согласование Мосгосэкспертизой этой серии в 2005 г. означает признание по умолчанию допущенного дефекта норм.

9. Декларируемая возможность понижения приведенного сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций в СНиП 23-02–2003 п. 5.13, которую нельзя реализовать из-за несоответствия нормируемого УРТЭ жилых зданий правилам и формулам для его расчета.

Сказанное свидетельствует о том, что так называемый потребительский подход к обоснованию тепловой защиты жилых зданий пока еще остается мифом. Составители СНиП 23-02–2003 не проявили себя специалистами в области нормирования тепловой защиты здания как комплексной энергетической системы. Поэтому заявлением в [5] о некомпетентности коллектива НИИСФ РААСН, который смог впервые создать проект качественного нормативного документа по рассматриваемому вопросу, автор интервью в [5] проявил свой непрофессионализм.

Недопустимо утверждать альтернативную редакцию, поскольку из интервью ее автора в [5] следует, что под предлогом дальнейшего совершенствования норм и повышения энергетической эффективности после МГСН 2.01–99 нам предложен очередной миф, рассчитанный на сокрытие допущенных дефектов норм и на сохранение существующего положения, когда вместо норм будут действовать требования органов экспертизы, вместо авторов проекта тепловую защиту зданий будут обосновывать сторонние исполнители, а ожидаемая экономия тепловой энергии будет реализовываться уже не как сейчас, на одну треть, а в условиях дальнейшего повышения теплозащитных характеристик наружных ограждающих конструкций при сохранении сильно заниженного нормирования воздухообмена и завышенных нормативов бытовых теплопоступлений, как показываю расчеты [1], лишь на 5%.

Список литературы

1. Котин В.Я. Анализ теплового баланса жилых зданий по проектам московских серий // *Жилищное строительство*. 2012. № 1. С. 19–21.
2. Васильев Г.П. Нужен ли энергосбережению контроль? // *АВОК*. 2011. № 6. С. 4–8.
3. EnEV, Vom 16. November 21. Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (*Energieeinsparverordnung – EnEV*).
4. Котин В.Я. Нормы тепловой защиты зданий: мифы и реальность // *Промышленное и гражданское строительство*. 2009. № 8. С. 54–58 (ч. 1). № 9. С. 42 (ч. 2).
5. Дискуссионный вопрос: каким быть СНиПу по тепловой защите зданий? (Интервью вице-президента АВОК В. Ливчака) // *Строительная газета*. 2011. № 40. С. 5.
6. Котин В.Я. Об использовании показателей объемов и площадей жилых зданий в удельных эксплуатационных расходах энергоносителей // *Промышленное и гражданское строительство*. 2010. № 12. С. 27–28.
7. Пособие к МГСН 2.01–99. Энергосбережение в зданиях. Вып. 1. Проектирование теплозащиты жилых и общественных зданий. М.: ГУП «НИАЦ», 2000.

УДК 711.4

*Л.Я. ГЕРЦБЕРГ, д-р техн. наук, член-корр. РААСН,
Федеральный научно-исследовательский и проектный институт
по градостроительству РААСН (Москва)*

Место и роль территориального планирования в управлении развитием территорий

Проведен анализ причин, ограничивающих роль документов территориального планирования в управлении пространственным развитием территорий, даны предложения по встраиванию системы территориального планирования в единую систему стратегического планирования, рассмотрены шаги, которые необходимо предпринять, чтобы повысить обоснованность градостроительных предложений.

Ключевые слова: *территориальное планирование, социально-экономическое планирование, градостроительный кодекс, схемы территориального планирования, иерархия документов социально-экономического планирования, концепция долгосрочного развития 2020, стратегия инновационного развития 2020.*

В Постановлении Совета Федерации РФ от 20.02.2008 г. «О территориальном планировании в Российской Федерации» роль территориального планирования определена следующим образом: «Территориальное планирование – это планирование развития территорий, в том числе для установления функциональных зон (территорий с определенным функциональным значением), зон планируемого размещения объектов капитального строительства для государственных или муниципальных нужд, зон с особыми условиями использования территорий (охранные, санитарно-защитные, водоохранные, водоснабжения, территории под объектами культурного наследия и др.). На правительственном уровне территориальному планированию отводится важная роль в стратегическом планировании развития страны в целом и каждого региона в отдельности в части обеспечения устойчивого развития территорий. Д.Н. Козак, занимая пост министра регионального развития РФ, в феврале 2008 г. отмечал, что территориальное планирование позволит оценить возможности тех или иных территорий, спрогнозировать их развитие, в том числе и развитие отдельных отраслей экономики.

Важность, которую правительство придает своевременной разработке документации по территориальному планированию, подчеркивает тот факт, что возможность оборота земель законодательно поставлена в зависимость от наличия этой документации. Правда, установленный федеральным законом срок, в который надлежит завершить территориальное планирование на всех уровнях, неоднократно переносился. В самом начале был установлен срок 1.01.2006 г., затем он был перенесен на 2008 г., далее продлен до 1.01.2010 г., и в соответствии с Федеральным законом № 137-ФЗ «О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации» в редакции от 20.03.2011 г. окончательный срок установлен 31.12.2012 г.

На заседании коллегии Министерства регионального развития Российской Федерации «Об итогах работы в 2011 г.» было констатировано, что сделаны важные шаги

по проекции стратегий развития на пространственную организацию территории страны, принято 98% схем субъектов Федерации, 69% схем территориального планирования муниципальных районов, 79,5% генпланов городских округов. Созданы условия, чтобы оставшиеся документы были разработаны в срок. В числе условий следует отметить внесение поправок в Градостроительный кодекс (ГК) РФ (по состоянию на 20.01.2012 г.), значительно упрощающих его разработку. Часть требований, касающихся обозначения границ земель лесного, водного фондов, границ особо охраняемых природных территорий, границ земель обороны, справедливо устранена ввиду их невыполнимости из-за незавершенной процедуры межевания земель. Но упрощение коснулось и принципиально важных вопросов. Например, в Положениях о территориальном планировании, содержащихся в схемах территориального планирования (СТП), убран целевой блок. В связи с этим возникает вопрос, как может разрабатываться документ и оцениваться его эффективность, если не определены цели разработки документа. В практической деятельности целевой блок действительно во многих случаях имеет формальный характер, а мероприятия, заложенные в схемах, зачастую противоречат перечисленным целям. Но это недостатки методики разработки документации по территориальному планированию, а не основание для исключения целевого блока из СТП. Ведь эффективность документации определяется тем, в какой мере заложенные в схемах мероприятия способствуют реализации поставленных целей. Согласно новой редакции Градостроительного кодекса Положения о территориальном планировании, являющиеся итоговым документом разработки СТП, включают «сведения о видах, назначениях и наименованиях **планируемых** для размещения объектов капитального строительства регионального, муниципального значения, их основные характеристики, местоположение (указывается наименование муниципального района, поселения, городского округа, населенного пункта), а также характеристики зон с особыми условиями

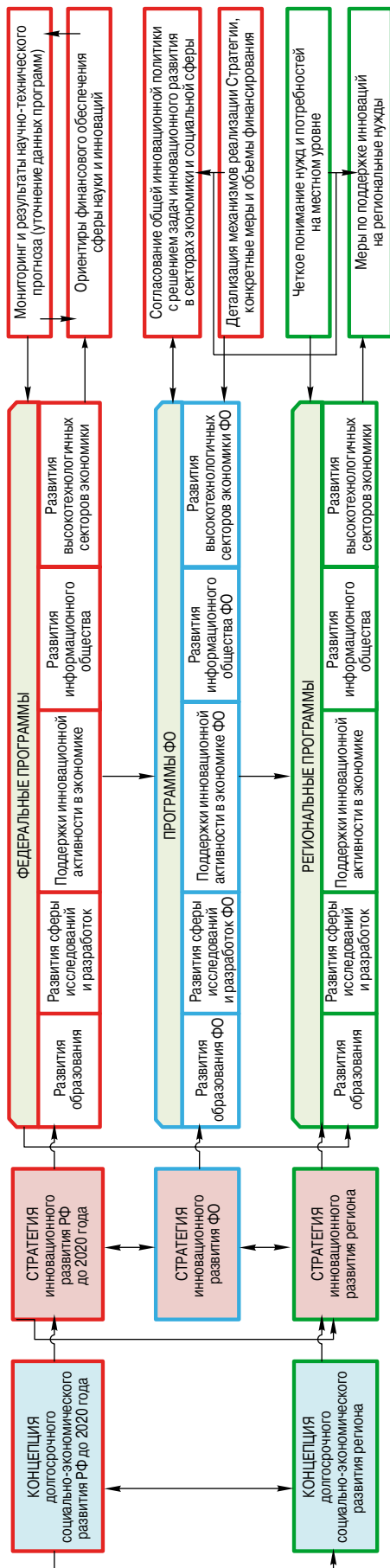


Рис. 1. Иерархия документов стратегического планирования

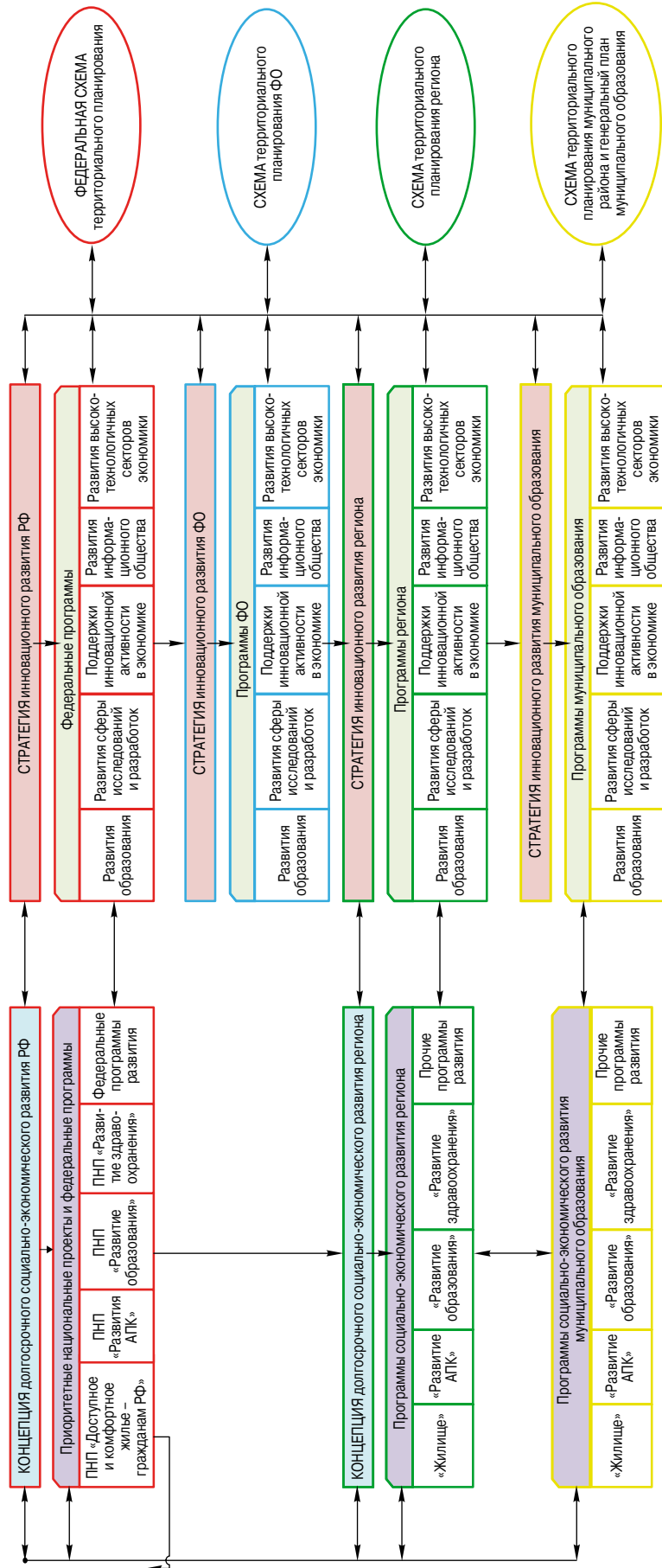


Рис. 2. Иерархия разработки документов стратегического и территориального планирования

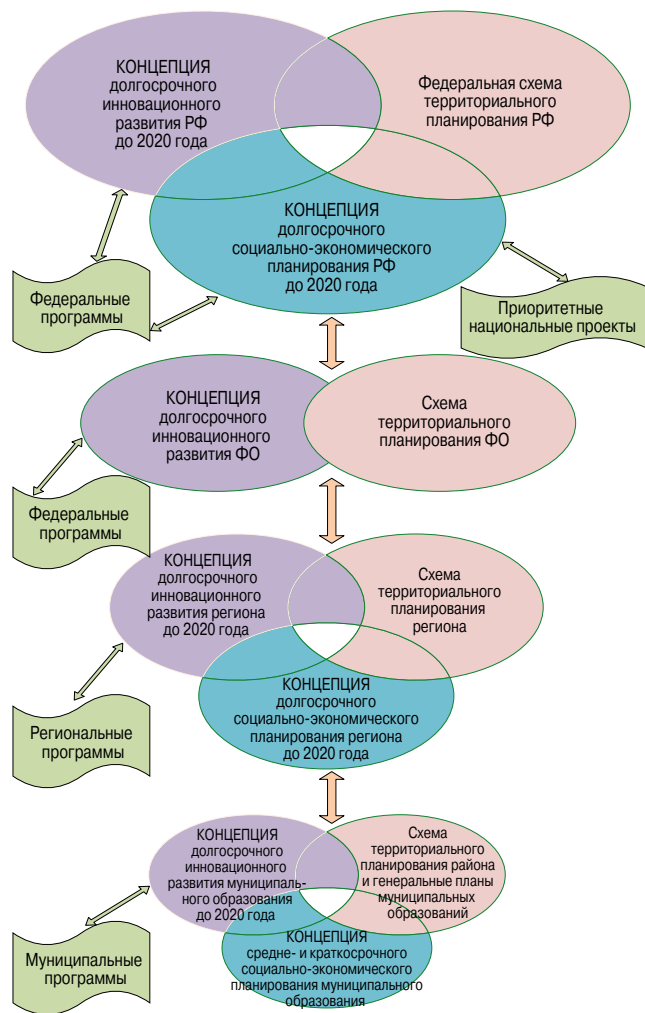


Рис. 3. Стратегическое планирование

использования территории в случаях, если установление таких зон требуется в связи с размещением данных объектов» (ГК РФ по состоянию на 20.01.2012 г., ст. 14, п. 4). Этот пункт свидетельствует о том, что фактически ГК узаконивает вторичную, пассивную роль схем территориального планирования различного уровня по отношению к социально-экономическому и отраслевому планированию. Такая позиция подтверждается и тем, что из ГК убрана ст. 17 «Реализация схем территориального планирования». Действительно, если схемы только пространственно отражают то, что заложено в планах, стратегиях социально-экономического развития, отраслевых программах, и разработка собственных предложений не предполагается, то и не нужен раздел по реализации. Согласно ГК (ст. 14, п. 8) материалы по обоснованию содержат «сведения о программах социально-экономического развития субъектов РФ, муниципальных образований, обоснование выбранного варианта размещения объектов регионального, муниципального значения на основе анализа использования соответствующей территории, возможных направлений ее развития и прогнозируемых ограничений ее использования. Совершенно очевидно, что такой анализ должен производиться до того, как эти объекты будут внесены в утвержденные планы и программы, а обоснование требует более детальной проработки, чем это возможно на стадии раз-

работки СТП. Однако даже если в рамках разработки СТП возникают определенные возражения против размещения планируемых объектов, механизмы корректировки планов и программ на основе градостроительной документации отсутствуют. Известно, что ни одно решение не может быть эффективным, если с самого начала в нем не заложены возможности реализации. Проблема качества градостроительных механизмов управления напрямую связывается с реализуемостью проектных предложений. Определенное в ГК содержание документов территориального планирования (ст. 10), отсутствие механизмов реализации градостроительных предложений не позволяют рассматривать существующие схемы территориального планирования как действенный документ управления пространственной организацией территорий.

Вместе с тем в условиях отраслевого планирования единственными документами, на уровне которых могут быть согласованы пространственные интересы различных отраслей, являются документы территориального планирования. Однако та важная роль в стратегическом планировании развития страны, которая правительственными органами отводится территориальному планированию, не подкрепляется ни действующим ГК, ни практикой разработки градостроительной документации. Об этом свидетельствует и тот факт, что в иерархию документов стратегического планирования, приведенную в Стратегии инновационного развития России до 2020 г., не включены СТП (рис. 1).

Согласно этой иерархии **главными** документами в области стратегического планирования являются Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. (КДР 2020) и разработанная на ее основе Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. В стратегии инновационного развития отмечается целесообразность разработки стратегии социально-экономического развития федеральных округов. Согласно стратегии инновационного развития цель этих документов – обеспечить горизонтальную увязку инициатив, имеющих федеральное значение, но не попадающих в федеральную стратегию.

В иерархии документов стратегического планирования **второй уровень** представляют инструменты реализации КДР, стратегии инновационного развития, к которым относятся государственные программы. Для реализации Стратегии предполагается сформировать государственные программы по развитию образования, сферы исследований и разработок, поддержки инновационной активности в экономике, развитию информационного общества, а также государственные программы или подпрограммы госпрограмм, направленные на развитие высокотехнологичных секторов экономики. К документам **третьего уровня**, разрабатываемым в соответствии с документами вышестоящих порядков, отнесены региональные стратегии инновационного развития. Считается, что региональный уровень позволит реализовать подход «снизу вверх», усилить обратную связь в системе государственного управления в сфере инновационного развития.

Иерархия и содержание документов стратегического планирования фактически определяют иерархию и содержание документов территориального планирования, которые должны периодически корректироваться с учетом мониторинга процессов реализации и изменений, вносимых в документы стратегического социально-экономического

планирования. КДР 2020, стратегия инновационного развития, федеральные программы должны лежать в основе разработки федеральной схемы территориального планирования, в которой определяется пространственная политика развития РФ, фиксируются федеральные интересы в пространственном развитии отдельных регионов, определяется пространственная политика в отношении организации систем расселения населения. Следует отметить необходимость обратной связи Федеральной схемы территориального планирования с КДР 2020 и федеральными программами, которые по существу носят отраслевой характер и их пространственная согласованность может быть определена только на уровне схемы территориального планирования. Это означает, что в общую структуру документов стратегического планирования должны быть включены документы территориального планирования, что, как уже отмечалось, Стратегией инновационного развития не предусмотрено.

Пространственные аспекты стратегии социально-экономического развития федеральных округов должны быть отражены в СТП федеральных округов. Их задача состоит в том, чтобы пространственно увязать развитие инженерной и транспортной инфраструктуры соседствующих регионов, а также развитие приграничных территорий, согласовать роль каждого региона в развитии федерального округа. В Градостроительный кодекс должен быть включен такой вид схем территориального планирования.

Пространственные аспекты региональных стратегий социально-экономического развития и региональных программ согласуются на уровне разработки региональных СТП.

На муниципальном уровне разрабатываются преимущественно краткосрочные и среднесрочные планы социально-экономического развития, в рамках территориального планирования разрабатываются СТП муниципальных районов, генпланы городских округов, поселений на долгосрочный период.

Кроме отсутствия механизмов влияния СТП на результаты социально-экономического планирования можно привести и другие причины, затрудняющие согласование документов стратегического планирования и проектирования. Это расчетные сроки. Схемы территориального планирования разрабатываются на 20 лет, т. е. на 2030–2032 гг., а КДР и Стратегия инновационного развития – на 2020 г. Еще больший разрыв в прогнозных сроках существует в документах социально-экономического и территориального планирования муниципального уровня. Муниципальные схемы территориального планирования разрабатываются на 20 лет, а кратко- и среднесрочные плановые документы – на 3,5–7 лет. Поэтому в рамках градостроительной документации муниципального уровня приходится разрабатывать долгосрочную концепцию социально-экономического развития муниципальных образований.

Важной причиной, затрудняющей согласование документов социально-экономического и территориального планирования, является их различная целевая направленность. В основе социально-экономических стратегий лежит прежде всего обеспечение роста валового внутреннего и валового регионального продуктов. Так, в КДР 2020 **целевой ориентир определен следующим образом: в 2015–2020 гг. Россия должна войти в пятерку стран-лидеров по объему валового внутреннего продукта** (по паритету покупательной способности). Цель инновационной стратегии – перевод экономики на инновационный путь развития.

Цель конкретизируется показателями роста доли предприятий, осуществляющих технологические инновации, доли России на мировых рынках высокотехнологичных товаров и услуг, роста удельного веса экспорта высокотехнологичных товаров в мировом объеме экспорта высокотехнологичной продукции и др.

Обозначены и социальные цели, но в отличие от экономических они не имеют конкретных параметров и определены следующим образом: обеспечение высокого стандарта качества жизни, личной безопасности, доступности услуг образования и здравоохранения требуемого качества, достижение необходимого уровня обеспеченности жильем, обеспечение доступа к культурным благам и обеспечение экологической безопасности.

Обеспечение высокого стандарта продекларировано, но количественных показателей нет, гарантированные социальные стандарты параметризованы лишь частично, федеральные и региональные градостроительные нормативы финансово не обеспечены. В качестве одной из первоочередных задач в Стратегии инновационного развития обозначено осуществление комплекса мер, обеспечивающих **приемлемые жизненные стандарты для всех категорий населения** без конкретизации. Совершенно очевидно, что обязательной составляющей приемлемых жизненных стандартов является благоприятная экологическая ситуация. Реализация экономических и социальных требований требует разрешения конфликтных ситуаций, поскольку достижение целей экономического роста зачастую приводит к ухудшению экологической ситуации. На практике рост объемов ВВП и ВРП достигается за счет развития существующих производств и строительства новых предприятий, невзирая на экологические последствия. О том, что цель обеспечения экологической безопасности не является приоритетной в экономической политике, свидетельствует отсутствие в стратегических социально-экономических документах даже упоминания о зеленой экономике, в основе которой лежит согласование трех компонентов – экономического, социального, экологического. В марте 2011 г. в Москве была проведена международная конференция на тему **«Зеленая экономика как приоритет современной России»**. Россия является членом Экономической социальной комиссии для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО), которая в 2005 г. приняла стратегию «зеленого роста». Развитие зеленой экономики становится приоритетным для многих стран мира. В сравнении со стратегическим социально-экономическим планированием целевые установки документов территориального планирования в большей мере ориентированы на решение социальных задач и включают формирование градостроительных предпосылок для создания качественной среды проживания, сохранения ценных природных комплексов, историко-культурного наследия, защиты природного комплекса от чрезмерных антропогенных нагрузок и др. Планируемые в отраслевых планах и программах мероприятия по развитию промышленного и аграрного комплексов довольно часто идут вразрез с этими целями. Возможности влияния градостроительной документации на стратегию экономического развития крайне ограничены, приоритеты государства в части экологии не определены. По существу (а не по ГК), одна из важнейших задач СТП – определение **в рамках экологического анализа сложившейся ситуации** дифференцированных суммарных антропогенных нагрузок на территории регионов,

муниципальных образований и соотнесение их со средообразующей способностью территории с целью определения дальнейших возможностей развития хозяйственной деятельности.

Для того чтобы документы территориального планирования могли быть инструментом управления пространственной организацией территорий, **система территориального планирования должна быть встроена в общую систему стратегического планирования** с обеспечением прямых и обратных связей (рис. 2). Важным условием обеспечения согласованности документов социально-экономического и территориального планирования, как отмечалось ранее, является увязка их по времени разработки и срокам прогнозирования. Зарубежный опыт свидетельствует о целесообразности разработки вопросов социально-экономического развития и пространственной организации территории в рамках одного документа, как правило, документа территориального планирования. Такая модель совместной разработки приведена на рис. 3.

О необходимости разработки механизмов согласования документов социально-экономического и территориального планирования Д.Н. Козак говорил, что стратегия развития отраслей экономики и схемы территориального планирования, как более детальные документы стратегического планирования, должны быть взаимоувязаны, чтобы не направляли линии электропередачи в одну сторону, железные дороги – в другую, а газопроводы – в третью.

Учитывая, что в дальнейшем документация по территориальному планированию будет корректироваться в соответствии с мониторингом ситуации и совершенствоваться,

следует рассмотреть необходимые этапы повышения статуса и роли документов территориального планирования в общей системе управления развитием территорий. Градостроительный кодекс прежде всего требует существенной доработки в следующих направлениях:

- необходимо четко сформулировать задачи разработки документации по территориальному планированию;
- откорректировать содержание документов территориального планирования, включив в него круг вопросов, которые необходимо рассмотреть для решения поставленных задач;
- разработать механизмы реализации градостроительных предложений;
- определить место и роль документов территориального планирования в общей системе стратегического планирования, взаимодействие всех документов, входящих в эту систему;
- определить систему показателей, по которым должна отслеживаться эффективность реализации градостроительной документации.

Для повышения обоснованности документации по территориальному планированию необходимо *конкретизировать государственную социально-экономическую политику: определить интересы государства в отношении развития отдельных регионов; определить приоритетность решения социально-экономических задач; разработать минимальные социально-гарантированные стандарты качества среды проживания; сформировать доступную для проектировщиков, достоверную информационную базу, особенно в части характеристики экологической ситуации.*

**16-18
МАЯ**

XVII Специализированная
выставка-ярмарка

**Строительство
Благоустройство
Интерьер**

Барнаул
Дворец зрелищ
и спорта

- актуальные темы, технологии, инновации
- долгосрочные партнерские отношения

Организаторы:

СВТ

От новых идей – к новым решениям

(3852) 65-88-44

Ваш электронный пригласительный билет – на сайте **www.altfair.ru**

АКВАПАНЕЛЬ® Наружная – универсальное решение проблем

АКВАПАНЕЛЬ® Наружная – это цементная плита, которая содержит морозостойкие добавки, имеет более плотную структуру, повышенный предел прочности и гибкость. Обшивка из плит образует прочное сухое основание в системах с тонким наружным штукатурным слоем. АКВАПАНЕЛЬ® Наружная применяется в зданиях различных архитектурно-строительных систем: в каркасно-панельном деревянном домостроении; в зданиях на стальном каркасе; в монолитно-каркасном домостроении, а также при ремонте и восстановлении фасадов, облицовке наружных стен, балконов и лоджий, создании архитектурных элементов фасада, устройстве наружных подвесных потолков и свесов крыш.

Толщина плит АКВАПАНЕЛЬ® позволяет сочетать различные композитные системы наружной теплоизоляции, использовать новые технологии при отделке фасадов на деревянном и металлическом каркасах. Легкость конструкций делает менее трудоемким процесс реконструкции при многофункциональном перепрофилировании, требующем надстройки или изменения геометрических параметров здания.

В малоэтажном домостроении плиты наиболее востребованы в технологии ЛСТК за счет существенного удешевления строительства и уменьшения эксплуатационных расходов в дальнейшем.

Стеновые термопанели с обшивкой из плит АКВАПАНЕЛЬ® Наружная представляют собой ограждающую самонесущую конструкцию, воспринимающую нагрузки ветрового давления и собственной массы.

Специалистами разработаны два типа каркасно-обшивных стен: с воздушным зазором (с креплением плит к дополнительной обрешетке) и без воздушного зазора (с креплением плит непосредственно к элементам каркаса). Каркасно-обшивные наружные стены включают стальной каркас, наружную облицовку из плит АКВАПАНЕЛЬ® Наружная, внутреннюю облицовку из гипсокартонных (гипсоволокнистых) листов или из плит АКВАПАНЕЛЬ® Внутренняя. Воздушная полость между стойками каркаса заполняется теплозвукоизоляционным материалом. С наружной стороны под обрешеткой устраивается гидроветрозащитный слой, а между листами внутренней облицовки – пароизоляционный. Система предусматривает наличие воздушного зазора между гидроветрозащитным слоем и наружной облицовкой.

Основным преимуществом системы с АКВАПАНЕЛЬ® Наружная является комбинация высокой прочности и небольшой массы. Конструкции имеют прочность аналогичную конструкциям из кир-

пича и бетона при меньшей массе с разницей более чем в 65% и с сохранением звуко- и теплоизоляции. Легкость конструкций приводит к меньшим нагрузкам на плиты перекрытия и фундамент, снижению расходов и материалов.

Для многоэтажных зданий с железобетонным монолитным каркасом представлено аналогичное решение (разработан альбом рабочих чертежей) ограждающих конструкций наружных стен с воздушным зазором и креплением плит к дополнительной обрешетке.

Чтобы выявить преимущества систем на основе АКВАПАНЕЛЬ®, проведено независимое технико-экономическое сравнение вариантов возведения административного здания с тремя типами конструкций наружных стен, один из которых выполнен с цементной плитой АКВАПАНЕЛЬ® Наружная.

Для сравнения выбрано трехэтажное административное здание с безригельным каркасом общей площадью 1080 м² (размеры в осях 15×24 м) с тремя типами конструкций наружных стен.

Результаты сравнения показали, что наиболее эффективным типом наружных стен являются стены каркасно-обшивные с применением термопрофилей, обшитых листами АКВАПАНЕЛЬ® с наружной стороны и двумя листами ГКЛ с внутренней стороны (3-й тип).

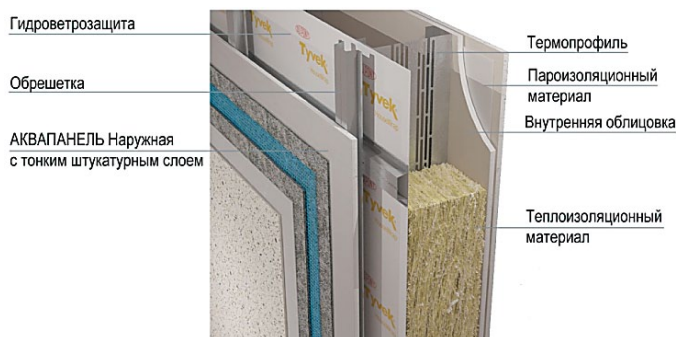
По показателю общей стоимости возведения, как и по другим сравнительным показателям (экономии площади, процента армирования в вертикальных конструкциях многоэтажных зданий), данный тип наружной стены наиболее экономичен.

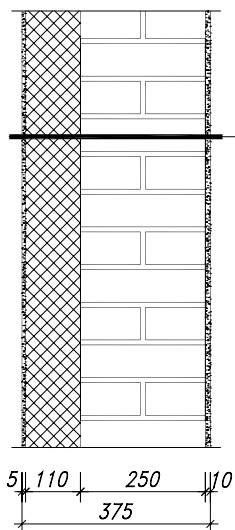
Можно отметить, что при применении внутренних перегородок из разных материалов также возможна экономия площади. При этом гипсокартонные перегородки толщиной 75 мм перед кирпичными перегородками толщиной 120 мм экономят до 60% занимаемой площади. А гипсокартонные перегородки толщиной 75 мм перед пенобетонными толщиной 100 мм экономят до 33% занимаемой площади.

АКВАПАНЕЛЬ® представляет собой плиту прямоугольной формы толщиной 12,5 мм, состоящую из сердечника на цементной основе с легким минеральным наполнителем, армированного с обеих сторон стеклотканевой сеткой. Материал изгибо- и ударопрочен, абсолютно не воспламеняем, устойчив к воздействию влаги, плесени, значительным перепадам температуры, не разбухает, не крошится. Он позволяет создавать сложные криволинейные конструкции, решать задачи, обусловленные повышенной влажностью и неблагоприятными погодными условиями.

Плиты производятся двух видов: АКВАПАНЕЛЬ® Наружная и АКВАПАНЕЛЬ® Внутренняя – для наружных и внутренних работ соответственно.

Аквапанели отлично подходят для помещений с повышенной влажностью и фасадных конструкций. Технология работ с внутренними и наружными аквапанелями различна. Внутренние плиты монтируются при помощи шурупов на металлический или деревянный каркас, без зазоров, торцы плит проклеиваются полиуретановым влагостойким герметиком. В итоге получается жесткая монолитная водонепроницаемая поверхность, способная выдержать керамическую плитку (до 50 кг/м²). Лицевая поверхность плит в отличие от гипсокартонных листов не требует защитного





1-й тип

- 1 – декоративная покраска;
 - 2 – грунтовка;
 - 3 – тонкослойная штукатурка с армирующей сеткой (5 мм);
 - 4 – минераловатный утеплитель Rockwool Фасад Баттс (110 мм);
 - 5 – кирпичная кладка из керамического обыкновенного кирпича плотностью 1600 кг/м³ на цементно-песчаном растворе (250 мм);
 - 6 – грунтовка Тифенгрунд;
 - 7 – штукатурка гипсовая Ротбанд (10 мм).
- Масса участка стены без проема 1452 кг/п.м.
Масса участка стены с проемом 1064 кг/п.м.

2-й тип

- 1 – кирпичная кладка из облицовочного керамического кирпича плотностью 1300 кг/м³ на цементно-песчаном растворе (120 мм);
 - 2 – ПСБС плотностью 35 (50 мм);
 - 3 – кладка из пенобетонных блоков плотностью 600 кг/м³ на клеевом составе (300 мм);
 - 4 – грунтовка Тифенгрунд;
 - 5 – штукатурка гипсовая Ротбанд (10 мм).
- Масса участка стены без проема 1196 кг/п.м.
Масса участка стены с проемом 877 кг/п.м.

3-й тип

- 1 – декоративная покраска;
 - 2 – грунтовка;
 - 3 – тонкослойная штукатурка с армирующей сеткой (5 мм);
 - 4 – плита АКВАПАНЕЛЬ® (12,5 мм);
 - 5 – профили обрешетки А25-7 (50 мм);
 - 6 – гидроветрозащита;
 - 7 – термопрофиль 200 SP с утеплителем Rockwool Лайт Баттс внутри (200 мм);
 - 8 – гипсокартонный лист (12,5 мм);
 - 9 – пароизоляция;
 - 10 – гипсокартонный лист (12,5 мм).
- Масса участка стены без проема 246 кг/п.м.
Масса участка стены с проемом 180 кг/п.м.

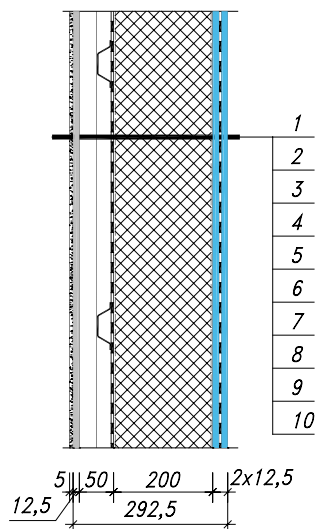


Схема расположения слоев в стеновой термopанели с обшивкой из плит АКВАПАНЕЛЬ® Наружная

покрытия из ПВХ гидроизоляции и дополнительной грунтовки водостойкими составами, шпатлевками и красками.

Наружные плиты монтируют иначе, чем внутренние. Плиты крепят на каркас с зазором 3–5 мм при помощи монтажных распорок. Далее швы заполняют шпаклевочной смесью и армируют серпянкой. Используют ленту шириной 10 мм. Базовый штукатурный слой наносят ручным или механизированным способом. Благодаря этому получают гибкую монолитную поверхность под финишную отделку декоративной штукатуркой, краской или облицовкой камнем, которая позволяет материалу расширяться при изменении температуры и не дает трещин.

Цементные плиты АКВАПАНЕЛЬ® привлекли внимание архитекторов и строителей и уже на протяжении последнего десятилетия активно применяют для строительства и отделки спортивных сооружений, торгово-развлекательных центров и общественных зданий.

Футуристический овал одного из крупнейших в Европе футбольных стадионов «Альянс Арена» в Мюнхене (Германия) построен в 2005 г. с применением плит АКВАПАНЕЛЬ®. Металлическая каркасная конструкция фасадов стадиона облицована изнутри двумя слоями огне- и влагостойких гипсокартонных КНАУФ-листов, а снаружи – двумя слоями цементных плит АКВАПАНЕЛЬ® Наружная (всего в проекте было использовано 15000 м² плит). Внутри каркас заполнен минераловатной изоляцией. Внешняя оболочка Мюнхенского стадиона представляет собой вентилируемый фасад, выполненный из инновационного материала EFTE (Ethylen Tetrafluorethylen). Именно этот навесной фасад из подсвечиваемых в разные цвета «подушек» придает стадиону фантастический вид НЛО.

Другой интересный пример использования АКВАПАНИЕЛИ® на спортивных сооружениях в Европе – Ледовый дворец ISS DOME в Дюссельдорфе (Германия). Объект возводился на открытом всем дождям и ветрам пространстве, поэтому перед авторами проекта стояла задача защитить кровельную конструкцию от влаги как во время эксплуатации, так и в процессе строительства. АКВАПАНЕЛЬ® Наружная справилась с этой задачей идеально.

В качестве решения была предложена пятислойная сэндвич-конструкция на стальном каркасе с теплоизоляцией, без вентилируемого зазора. На закрепленные на каркасе листы профнастила уложили слой пароизоляции, затем цементные плиты АКВАПАНЕЛЬ® Наружная, поверх которых положили слой минеральной ваты. Сверху кровельный пирог закрыт алюминиевой кровельной системой VEMO Systems. Всего на этом проекте было использовано 3000 м² цементных плит АКВАПАНЕЛЬ®.

Первым стадионом в Восточной Европе, спроектированным и построенным в соответствии со стандартами УЕФА для категории «Элит», стал «Донбасс Арена» (Донецк, Украина). При сооружении «Донбасс Арены» широко применялись плиты АКВАПАНЕЛЬ® Наружная и АКВАПАНЕЛЬ® Внутренняя (всего около 8900 м²). Плиты АКВАПАНЕЛЬ® Наружная использовались при устройстве карнизов и подшивных наружных потолков стадиона, плиты АКВАПАНЕЛЬ® Внутренняя – для облицовки конструкций, прилегающих к стеклянному фасаду, устройства санитарных зон и зон общественного питания, обшивки конструкций в неотапливаемых помещениях.

По вопросам крупных оптовых поставок обращайтесь в сбытовые организации КНАУФ:

КНАУФ МАРКЕТИНГ Красногорск, тел. +7 (495) 937 95 95;
КНАУФ МАРКЕТИНГ Санкт-Петербург, тел. +7 (812) 718 81 94;
КНАУФ МАРКЕТИНГ Новомосковск, тел. +7 (48762) 29 291;
КНАУФ МАРКЕТИНГ Краснодар, тел. +7 (861) 267 80 26;

КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, тел. +7 (351) 771 02 09;
КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, ф-л в Новосибирске, тел. +7 (383) 355 44 36;
КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, ф-л в Иркутске, тел. +7 (3952) 290 032;
КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, ф-л в Хабаровске, тел. +7 (4212) 31 88 33.

KNAUF
Немецкий стандарт

УДК 711.643

Е. С. БАЖЕНОВА, канд. архитектуры, Московский архитектурный институт (МАРХИ)

Современный взгляд на малоэтажную застройку в России

Отмечена важность адаптации существующих международных стандартов малоэтажного жилья для реализации современной малоэтажной застройки России. Проведен анализ эффективности конкурсов, проведенных в РФ за последние пять лет. Показано, что разработка системы стандартов малоэтажной жилой среды, основанной на принципах устойчивого развития является первоочередной задачей архитекторов и градостроителей.

Ключевые слова: принцип устойчивого развития территорий, зеленая застройка, системное управление проектированием и строительством, универсальная модель массового малоэтажного строительства.

Малоэтажное строительство в России переживает второе рождение после более чем полувекового забвения. И призыв к инновационности более чем актуален. Причем инновационность можно рассматривать в широком смысле этого термина. Это не только связь с новыми строительными и инженерными (экологическими и энергоэффективными) технологиями. Это современное осмысление успешных практик, реализованных проектов. Это адаптация новых подходов к организации и осуществлению объектов массовой малоэтажной застройки. Поэтому важно изучение международных стандартов малоэтажного жилья, прежде всего потому, что позволит, оттолкнувшись от современного опыта зарубежного малоэтажного строительства, подобраться к определению стандартов проектирования и строительства, а точнее, к формированию стандартов жилой среды для малоэтажного строительства в России. Сделать попытку на базе накопленного в стране опыта определить ту «формулу успеха», которая даст ответ на вопрос, как эта среда должна выглядеть и как (какими действиями,) это можно реализовать.

Анализ зарубежных систем организации и финансирования малоэтажного строительства доступного жилья (affordable housing) и практики осуществления таких проектов, проведенный автором за последние несколько лет, показывает, что международные Стандарты малоэтажного строительства – это система принципов, норм и правил, которые определяют «правила игры» в современной рыночной модели строительной отрасли, текущий регламент деятельности и процедуры управления процессами в ней.

Всемирный совет предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD) в представленной год назад Стратегической Программе VISION 2050 отметил, что мир вступил в новую технологическую эпоху, и предложил новую повестку для развития мировой строительной индустрии, справедливо отмечая повсеместную системную и функциональную разобщенность участников инвестиционно-строительного процесса. Власти, девелоперы, градостроители и архитекторы, строители и потребители не слышат друг друга, не образуют единую производственную цепочку: у каждого есть только своя цель.

Стратегическая программа VISION 2050 фактически предлагает базовый принцип, который можно взять за основу ре-

ализации современных стандартов малоэтажного жилищного строительства – **принцип единого операционного поля**, где на базе совместной заинтересованности и постоянной вовлеченности всех участников инвестиционно-строительного процесса будет рождаться успешный проект нового массового малоэтажного жилищного строительства для России.

Возможно ли это в стране, которая более 50 лет жила вне этой самой комфортной застройки? Где в сознании нескольких поколений, прошедших всю жизнь в коммунальных квартирах, потом в панельных пятиэтажках и многоэтажках, было стерто понятие «свой дом», в которых уже крепко сформировался менталитет, если так можно выразиться, «не собственников» жилья? Где малоэтажное жилищное строительство до сих пор преимущественно ассоциируется с русской разваленной избой и удобствами на улице? А нормативы и стандарты жилья до сих пор меряются (что естественно, поскольку они из прошлого социалистического века) только квадратными метрами помещений и ценой за этот квадратный метр?

Зарубежные стандарты малоэтажного строительства ориентированы не на площади в социальном жилье и строятся не на количественном показателе – числе квадратных метров на одного человека. Система строительства доступного жилья принципиально другая, основанная на интегральном качественном подходе, в совокупности описывающем качество жилой среды через комплекс дифференцированных экономических показателей, отражающих особенности конкретного места строительства – цену земли, тип дома, уровень развития инженерной и социальной инфраструктуры и т. п.

Базовым принципом этих стандартов является **принцип устойчивого развития территорий**, сформулированный почти 30 лет назад. Этот принцип подразумевает обеспечение безопасности, высокого качества жизни, при сохранении природной среды, ресурсов и экологического равновесия всей экономической и общественной деятельности горожан, и основан на сбалансированности экономики и экологии, экономики и социальной сферы при возобновляемом потреблении ресурсов, которые производит общество. Сокращенно концепция 3С: общество – экономика – экология (по В.Л. Глазычеву).

Как показывает зарубежный опыт, малоэтажная жилая застройка в наибольшей степени способна обеспечить реализацию этого принципа, поскольку она максимально сбалансирована и обеспечивает высокое качество жилой среды во всех аспектах (в том числе – пространственное многообразие в соответствии с духом места и градостроительной ситуацией), несет заряд социальности и находится в наименьшей зоне технологического риска, минимально нарушая экологический баланс территорий, при этом оставаясь экономически доступной населению.

Как это расшифровать с точки зрения архитектуры? В отличие от привычной нам секционной структуры многоквартирных многоэтажных домов в монотонной строчной или периметральной типовой застройке наших городов, будь то исторические центры или зеленый пригород, зарубежный опыт раскрывает нам бесконечное многообразие приемов организации жилой среды, очень рационально подогнанных по параметрам ЗС (экономичности, экологичности и комфорта) к конкретной ситуации места строительства.

Малоэтажные дома – практически основной тип жилья на западе с безграничным диапазоном условий применения. При вовлеченности всех заинтересованных сторон, экономическая выгода, уравновешенная социальными запросами потребителя (выражающимися в том числе и через культурные традиции) и требованиями градостроительного зонирования и экологического регулирования, в совокупности обеспечивает уникальность формируемого пространства для жизни.

Соответствие местным условиям строительства и локализация задач (так коротко можно назвать каждый раз для каждой территории индивидуальную совокупность требований к оптимальному варианту застройки) носит принципиальный характер и является одним из главных архитектурных критериев успешности того или иного проекта.

Отталкиваясь от принципа устойчивого развития, постараемся кратко проанализировать имеющийся в России опыт проектирования и строительства малоэтажного жилья, чтобы попытаться сформулировать предложения по адаптации зарубежных стандартов к российским реалиям. Высокое качество жилой среды в малоэтажке первыми оценили наиболее обеспеченные слои населения нашей страны. Поселки за заборами, «Золотая миля» в Москве и Рублевка – примеры активного стихийного освоения лучших пригородных и городских территорий, которые иногда приводили, к сожалению, к их экологической деградации.

Прочно вошло в обиход понятие «таунхаус». От Москвы до самых до окраин появились шеренги братьев-близнецов, демонстрируя соотечественникам новый стандарт благополучия. Но они способствуют сокращению масштаба социальной проблемы обеспечения жильем населения.

По настоящему к теме массового малоэтажного строительства государство обратилось в приоритетном национальном проекте «Доступное и комфортное жилье – гражданам России», ставившем задачу обеспечения достойной жизни горожан, увеличения темпов жилищного строительства за счет значительной доли нового для страны типа экономического малоэтажного жилья. Срочно нужны были идеи и проекты, технологии и инновации. Этот первый этап поиска характеризовался фрагментарностью и нескоординированностью действий, которые часто осуществлялись без архитекторов или с их минимальным участием. Появлялось все сразу – дискуссии о стандартах социального жилья, конкур-

сы и выставки, скорые адаптации зарубежных технологий, показательное строительство на случайных участках, попытки комплексного освоения территорий и «мультиформатные» коммерческие проекты.

Концентрированным выражением первых представлений общества о том, какой должна быть массовая малоэтажная застройка, стали недавние архитектурные конкурсы. Первыми были конкурсы программы «Российский дом будущего», организованные совместно медиахолдингом «Эксперт» и Общественной палатой РФ, которые и сейчас продолжают «нащупывать» социальные ориентиры развития для жилищного строительства. Но наибольший продуктивный резонанс получили профессиональные конкурсы Фонда РЖС «Дом XXI века» и недавний конкурс Фонда Сколково на жилую застройку территории Технопарка. Каждый из этих конкурсов решал свои задачи и стал по своему успешен.

В рамках содействия развитию жилищного строительства Фонд РЖС подошел к решению задачи традиционно – стране нужны новые типовые проекты массового малоэтажного жилья по современным строительным технологиям с учетом ресурсосбережения. Понимая разнообразие климатических, социальных, хозяйственно-бытовых условий жизни населения нашей страны, для начала остановились на условно-усредненных характеристиках центрального региона России. За два года таких конкурсов прошло три.

Задачами градостроительных Конкурсов Фонда РЖС стали разработка планировочных вариантов застройки с привязкой лучших проектов малоэтажных типовых домов для различных градостроительных условий на землях, выделенных Фондом под массовое малоэтажное строительство. По результатам первого градостроительного конкурса в окрестностях г. Истры (Московская обл.) уже ведется строительство на основе прошедшей экспертизу проектной документации, разработанной призерами обоих конкурсов. Фантастический результат для нашей страны по масштабу и скорости реализации этого действительно инновационного проекта.

Но и у традиционного подхода (сначала типовые дома, потом – привязка к местности) есть издержки, которые на наш взгляд выражаются в следующем:

– в дискретности организации процесса проектирования и строительства: отсутствие непрерывного авторского контроля в процессе подготовки или подгонки под подрядчика проектной документации. Некоторые проекты домов-победителей претерпели существенные изменения, потеряв авторский облик. Кстати, и принципы зеленого строительства, включающие показатели экологичности и энергоэффективности, не смогут быть полноценно применены участниками проекта, если цепочка исполнителей будет обезличена или разорвана;

– в выборе элемента типизации: типовые дома и образующие ими показательные планировочные «молекулы» жилой застройки усредненны, а значит не вполне отвечают принципу соответствия градостроительным ситуациям, типовые дома – это отголосок социалистической системы, которая безвозвратно ушла в прошлое. Для коммерческих проектов нужен другой принцип адресности, который приведет на новый современный уровень экономической эффективности проектных и планировочных решений;

– в ограниченном техническом подходе к обеспечению показателей экологичности и энергоэффективности, лакму-

совой бумажки «зеленого» строительства: климатические условия нашей страны требуют обязательного применения пассивных планировочных средств экономии тепла в зданиях – таких как компактность блокировки и сокращения соотношения периметра наружных стен к площади застройки, использование неотапливаемых буферных зон (террас, веранд, холодных подсобных помещений), и не должны ограничиваться применением энергоэффективных ламп и индивидуальных приборов учета потребления ресурсов.

Приведем характерный для российских условий пример с позиций ЗС: экономическая эффективность самой простой застройки домами в линию определяется показателем линейной плотности – отношением суммарной площади квартир по дому к 1 погонному метру улицы. В современной малоэтажной застройке существуют специальные планировочные приемы, позволяющие без ущерба для комфорта проживания значительно увеличить ширину корпуса здания. Эти приемы различны для домов по разному ориентированных по сторонам света. А если еще вспомнить про используемые веками в России так называемые буферные зоны – холодные помещения, примыкающие к отапливаемому объему дома и создающие переходную температурную среду между отапливаемым пространством и улицей, то учет только этих факторов позволяет обеспечить плотность нетто в четырехэтажной застройке до 400 чел./га, а заодно оптимизировать баланс теплопотерь зданий в застройке. Забвение этого опыта приводит к тому, что, например, в пилотных проектах малоэтажного социального жилья при его ориентации на минимальные площади, появляются одноквартирные дома с шириной корпуса 6 м (иногда это кубик 6×6 м), которые, даже будучи оснащенные всеми системами аккумулирования энергии и контроля утечки тепла, будут даже в средней полосе России заведомо менее энергоэффективными, чем русская традиционная изба.

Отметим, что принципы зеленого строительства, включающие показатели экологичности и энергоэффективности, не смогут быть полноценно применены участниками проекта, если цепочка исполнителей будет обезличена или разорвана. В то время как в Европе накоплен обширный опыт применения Зеленых стандартов в строительстве, в России данный опыт практически отсутствует. В данном случае необходимо упомянуть Всесоюзный конкурс экологического девелопмента и энергоэффективности «Green Awards 2011», организуемый Гильдией Управляющих и Девелоперов при поддержке Министерства регионального развития РФ и Министерства природных ресурсов и экологии РФ. И хотя сам конкурс не посвящен исключительно объектам малоэтажного строительства, в нем присутствует интересный для данной статьи инновационный подход к организационным процессам. Прежде всего – это не только архитектурный конкурс. Green Awards первым среди прошедших за последнее время известных автору конкурсов рассматривает вопросы экологического строительства и энергоэффективности по всей цепочке жизненного цикла инвестиционного проекта – от замысла до мониторинга ресурсопотребления в период эксплуатации объекта. В нем дается посыл к объединению знаний и усилий разрозненных нынче команд – архитекторов, инженеров, строителей и девелоперов – по созданию нового интеграционного алгоритма межпрофессионального взаимодействия в подходах к решению задач в области устойчивого развития и зеленого строительства. Работа над ответами и проведение само-

оценки своего проекта открывают участникам конкурса доступ в «четвертое измерение» – проектирование и строительство, где одно не может существовать без другого и все имеет свою причинно-следственную связь, что в результате формирует у участников ощущение перехода на «другой уровень» осознания проектных задач.

Инновационным можно назвать и вызвавший широкий резонанс и интереснейший с архитектурной точки зрения прошедший недавно конкурс Фонда Сколково на жилую застройку территории Технопарка. Этот конкурс – концептуальный. Поиск новых форм жилища будущего. Последовательность подхода к застройке территории в данном конкурсе адресная. В начале проходит конкурс на генплан. Победила профессиональная команда из Франции. Затем проводится выбор конкретных территорий и тщательная доработка комплекса требований к типологической палитре малоэтажного жилья. В программе на застройку высчитаны до последнего квадратного метра требования к количеству и площадям квартир, придомовых участков, проездов, мест хранения транспорта, размещения детских садов и системы приближенного общественного обслуживания. Высокие показатели плотности потребовали проведения проверки инсоляции. Этот конкурс показал свободное владение российскими архитекторами на самом высоком международном уровне темой малоэтажного жилья, его типологией. А также современным подходом к вопросам организации жилой среды в целом.

Наступивший кризис остудил эйфорию и только обострил необходимость решения задачи обеспечения населения страны доступным малоэтажным жильем. На наш взгляд должен начаться новый этап в решении этой государственной проблемы. Этап консолидации усилий. В качестве первого шага – разработка системы стандартов малоэтажной жилой среды в современном понимании этого слова, основанных на принципах устойчивого развития, что поможет стране выйти на новый более эффективный уровень решения задачи.

Составной частью этой системы могут стать российские национальные стандарты формирования малоэтажной жилой среды, в разработке которых профессиональные архитекторы и градостроители должны принимать самое активное участие. Пора вводить в отечественный обиход такой инструмент как дизайн-коды, которые используются за рубежом не только для создания красивой и привлекательной среды, но и для эффективного девелопмента.

В заключении представляется целесообразным подытожить наиболее интересные и инновационные моменты из зарубежного и недавнего отечественного опыта, на которых может базироваться система российских стандартов.

1. Необходимо **единое операционное пространство сотворчества власти, инвесторов, архитекторов и градостроителей и общества**, которое пока так и не успело возникнуть.

Отсутствие единства мнений и действий на всех уровнях власти, в профессиональной среде и бизнес сообществе, тормозит разработку современной системы стандартов проектирования и организационного управления процессами создания пространственной среды малоэтажного жилья для России. За рубежом этим занимаются национальные жилищные центры и ассоциации, некоммерческие или финансируемые государством, исследовательские центры при высших школах или инвестиционных фондах, в Англии, например, Homes and Community Agency HCA, или Broadland Housing Association; в США, напри-

мер, Affordable Housing Cooperatives; в Канаде, например, Canada Mortgage and Housing corporation; в Австралии, например, Homes и др.

2. Нужен экономически обоснованный подход к новой форме системного управления проектированием и строительством в логической цепочке генплан (в том числе и инфраструктура) – планировочные элементы – типы домов и система благоустройства – эффективная эксплуатация. Необходимо обеспечение условий для социального многообразия форматов жилья на одном участке (печальный опыт моносоциальной застройки пригородных районов доступного жилья в Соединенных Штатах в настоящее время вылился в маргинализацию и фактическое социальное омертвление таких территории). В условиях критической нехватки жилья продолжаются поиски универсальной модели массового малоэтажного строительства: то ли типового дома, то ли типовой планировочной единицы. Это возможный, но не самый эффективный путь. Весь вопрос в том – как считать. У нас стоимость проектирования малоэтажного дома ничтожно мала (стоимость проектирования малоэтажного дома считается от куба, а не от квадратного метра, как на все остальные объекты объемного проектирования!), а неэффективная привязка социально не адаптированного или планировочно не выгодного типового варианта может обойтись и инвестору, и городу гораздо дороже. За рубежом рынок жилья уже насыщен, нет нужды торопиться, что дает возможность более тщательно, а следовательно, экономически целесообразно, подходить к созданию жилой среды.

3. Современная открытая форма технологического многообразия строительных систем для малоэтажного строи-

тельства, призванная обеспечить быстроту возведения зданий пока не обрела четкие контуры. Большую работу в этом направлении проводит Национальное агентство малоэтажного строительства. Однако *ориентация на местные строительные материалы – как единственная логическая и экономически обоснованная стратегия в русле устойчивого развития территорий, очень часто предается забвению в угоду устаревшим и не пользующимся спросом на Западе ввиду сомнительной экологичности, а у нас ставшими инновационными, комбинированным технологиям быстрого домостроения.* Необходима работа отечественных конструкторов и технологов по адаптации подобных технологий и эффективному подключению местных материалов к массовому строительству малоэтажного жилья.

4. Необходима адаптация международных стандартов «зеленого» строительства к российским условиям – климату, бытовым и культурным традициям, социальным предпочтениям населения. Необходимо понимание, что «зеленые стандарты» и энергоэффективные технологии приносят экономический эффект, когда они не только сочетают технические достижения и местные традиции строительства, но встроены в производственную цепочку всего жизненного цикла инвестиционного строительного процесса, от выбора и первичного анализа площадки строительства, до мониторинга построенного объекта в условиях эксплуатации. Российские «зеленые» стандарты должны стать площадкой по созданию нового интеграционного алгоритма межпрофессионального взаимодействия в подходах к решению задач в области устойчивого развития новых жилых территорий с малоэтажной застройкой.

23–25 мая
АСТАНА, КАЗАХСТАН

2012

AstanaBuild

14-я КАЗАХСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА "СТРОИТЕЛЬСТВО"

 СТРОИТЕЛЬСТВО
ИНТЕРЬЕР
ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

 ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ
ОКНА И ДВЕРИ, ФАСАДЫ
КЕРАМИКА И КАМЕНЬ

ufi
Approved
Event

Для дополнительной информации посетите
официальный сайт выставки:

www.astanabuild.kz

Iteca (Алматы)
Тел.: +7 727 2583434; Факс: +7 727 2583444; E-mail: build@iteca.kz

Iteca (Астана)
Тел.: +7 7172 58 02 55; Факс.: +7 7172 58 02 53; E-mail: astanabuild@iteca.kz

УДК 502.12

*В.Н. АЗАРОВ, д-р техн. наук, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет; И.В. ТЕРТИШНИКОВ, исполнительный директор Волгоградского филиала Института катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения РАН;
Н.А. МАРИНИН, инженер (night.time@inbox.ru), Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет*

Нормирование PM_{10} и $PM_{2,5}$ как социальные стандарты качества жизни в районах расположения предприятий стройиндустрии

Важной проблемой современной экологии является загрязнение воздуха для большинства городов. Исследования показывают, что наибольшую опасность для организма человека представляют частицы размером до 10 мкм (PM_{10}) и до 2,5 мкм ($PM_{2,5}$). Для удобства определения концентрации PM_{10} и $PM_{2,5}$ использовался метод микроскопического анализа характеристик дисперсного состава пыли и его сравнение с другими методиками. Приведены результаты исследований зависимости значений PM_{10} на источнике выбросов и в санитарно-защитной зоне.

Ключевые слова: источники загрязнения, атмосферный воздух, пылевая частица, санитарно-защитная зона, PM_{10} , $PM_{2,5}$.

Качество жизни человека напрямую зависит от качества окружающей среды для населения, проживающего в районах расположения предприятий стройиндустрии, и от качества производственной среды для работающих на предприятии [1]. При осуществлении многих технологических процессов, в частности, при дроблении, истирании, транспортировке порошкообразного сырья и продуктов и т. д., в рабочие зоны предприятий выделяется большое количество мелкодисперсной пыли.

В настоящее время с медицинской точки зрения достаточно изучен патогенез воздействия пылевых частиц на организм работающего, причем их размер является очень важным фактором. Вследствие этого особо важное значение приобретают вопросы, связанные с исследованием дисперсного состава пыли и фракционной концентрации пыли в воздухе рабочих и жилых зон.

В мировой практике с учетом рекомендаций Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в ряде стран, в том числе и в России, осуществлен переход на нормирование содержания в воздушной среде частиц пыли с размерами не более 2,5 мкм или 10 мкм. Главным эффектом воздействия от вдыхания частиц PM_{10} и $PM_{2,5}$ на организм человека является проникновение в верхние дыхательные пути и легкие, что вызывает повреждение легочной ткани, респираторные заболевания. Следует отметить, что результаты ряда исследовательских проектов свидетельствуют о целесообразности нормирования мелких частиц (PM_{10} и $PM_{2,5}$) вследствие их

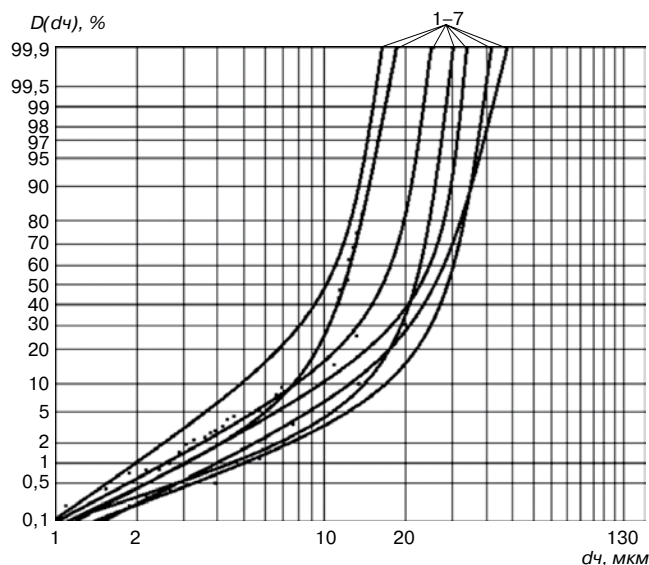
различного действия на организм человека и длительности нахождения во взвешенном состоянии в воздухе.

Впервые в Европе нормативные концентрации для PM_{10} , основанные на рекомендациях Всемирной организации здравоохранения, были установлены в Директиве Европейской комиссии 1999/30/ЕС в 1999 г. С 1 января 2005 г. предельные среднегодовые концентрации PM_{10} не должны превышать 40 мкг/м³, а 24-часовые концентрации PM_{10} не должны превышать 50 мкг/м³ более 35 дней в календарном году. Основным отличием подходов Российской Федерации было отсутствие в перечне контролируемых загрязнителей взвешенных веществ, классифицируемых по размерам (PM_{10} – частицы размером менее 10 мкм; $PM_{2,5}$ – частицы размером менее 2,5 мкм). Однако в настоящее время (см. таблицу) в России введены в действие гигиенические нормативы ГН 2.1.6.2604–10 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», которые с 21 июня 2010 г. устанавливают предельно допустимую концентрацию (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест в мг/м³ для взвешенных веществ частиц размером менее 10 мкм (PM_{10}) и для частиц размером менее 2,5 мкм ($PM_{2,5}$).

Так, сравнение воздействия на организм человека грубой фракции PM_{10} и $PM_{2,5}$ показало, что почти во всех случаях возникновения острых и хронических заболеваний возрастание доли мелких частиц размером менее 2,5 мкм оказывало более существенное влияние на уровень смерт-

Наименование вещества	Номер CAS	Формула	Величина ПДК (мг/м ³)		Класс опасности
			максимальная разовая	среднесуточная	
Взвешенные частицы PM_{10}	–	–	0,3	0,06* / 0,04 мг/м ³ **	–
Взвешенные частицы $PM_{2,5}$	–	–	0,16	0,035* / 0,025 мг/м ³ **	–

* 99 перцентиль (по ГН 2.1.6.1338–03).
** По ГН 2.1.6.2604–10.



Интегральные функции распределения массы частиц по диаметрам: 1–7 – результаты отобранных проб в воздушной среде жилой территории возле ГРЭС

ности, чем возрастание доли частиц размером 10 мкм или частиц различной фракции. В целом исследования поддерживают гипотезу о том, что мелкая фракция частиц более важна для оценки токсичности, чем крупная фракция. Однако крупные фракции могут играть существенную роль в развитии сердечно-сосудистых заболеваний.

Новые научные разработки показывают, что мелкодисперсные взвешенные частицы $PM_{2,5}$ могут оказывать еще более серьезные неблагоприятные эффекты на здоровье посредством попадания в легкие и достигая альвеол, что может привести к сердечно-сосудистым и респираторным заболеваниям. Современные научные исследования подтверждают связь между уровнем загрязнения воздуха мелкодисперсными частицами и многочисленными проблемами здоровья, включая астму, бронхит, острые хронические заболевания дыхательных путей, одышку, болезненное дыхание и преждевременные смертные случаи.

Система контроля и оценки дисперсного состава и концентрации частиц именно малых размеров в воздухе рабочих и санитарно-защитных зон в настоящее время отсутствует, что не позволяет объективно оценить степень воздействия пыли на качество производственной и окружающей сред. Это – пример одной из самых актуальных проблем охраны труда и экологической безопасности, где необходимо знание дисперсного состава пыли в воздушной среде предприятий и прилегающих жилых зон.

Для решения поставленных задач нами предложена методика микроскопического анализа дисперсного состава с применением ПК [2]. Методика микроскопического дисперсного анализа с применением ПК предназначена для измерений величины пылевидных частиц путем разностороннего фотографирования через микрофотоприставку образцов, увеличенных под микроскопом в 200–2000 раз, и дальнейшего расчета дисперсионного состава пыли, выделяющейся в атмосферный воздух и воздух рабочей зоны от технологических процессов в промышленности и сельском хозяйстве. Количество необходимых фотографий зависит от полидисперсности пыли. Снятие изображения с фотоаппарата и последующая обработка производится с помощью лю-

бого графического пакета, например Adobe PhotoShop, для сохранения изображения; в формате Windows Bitmap (.bmp) в черно-белом режиме (1 bit/pixel). Дальнейший расчет дисперсного состава пыли, поступающей как в воздух рабочей зоны, так и в инженерно-экологические системы, включает в себя наряду с определением содержания частиц определенной фракции пыли в ее генеральной совокупности рассмотрение дисперсного состава именно мелких фракций пыли и определение содержания определенных фракций пыли в совокупности именно мелких частиц исследуемой пыли. В зависимости от целей проведения анализа дисперсного состава пыли подбирается граничный диаметр, или диаметр «рассечения», частиц пыли для разделения их генеральной совокупности на мелкие и крупные фракции пыли. С помощью компьютерной программы «Spotexplorer», позволяющей производить цифровую обработку черно-белых изображений в формате Windows Bitmap (*.bmp), по объему пылевидной частицы рассчитывается ее эквивалентный диаметр и определяется количество частиц различного размера. По окончании сканирования фотографии определяется дисперсный состав генеральной совокупности пыли.

В качестве примера проведения работ по исследованию концентраций PM_{10} и $PM_{2,5}$, а также по выявлению вредных примесей в виде аэрозолей (пыли) был проведен производственный экологический контроль источников пыления в производственной зоне ГРЭС и в жилой зоне. Для определения влияния выбросов в атмосферу на элементный состав пылевого загрязнения были отобраны пробы на источнике пыления (золоотвал) и в жилой зоне, находящейся в окружении ГРЭС. По полученным данным были построены интегральные кривые распределения массы частиц пыли по диаметрам (рисунок).

Было произведено сравнение данных с результатами, полученными по двум другим методикам с использованием анализаторов MASTERSIZER и SALD-2101 Laser Diffraction Particle Size Analyzer (SHIMADZU). Принцип действия анализаторов основан на регистрации оптического излучения, рассеянного частицами, находящимися в измерительной кювете анализатора. Измерение проводится в кварцевой кювете, куда помещается растворитель (дистиллированная вода) и определенное количество анализируемой суспензии. Результаты измерения обрабатываются в программном пакете на ПК и выдаются в виде дифференциального и интегрального распределения частиц по размерам.

Сравнение результатов полученных по трем методикам, показало, что расхождение средних значений для интегральных функций распределения массы частиц по диаметрам не превышало 15%, а для доли частиц PM_{10} – 10%. Так, значения максимально разовой концентрации PM_{10} по измерениям методом оптической микроскопии, анализаторами MASTERSIZER и SHIMADZU, соответствовали 0,44; 0,41; 0,4 мг/м³, а для доли $PM_{2,5}$ – 0,26; 0,24; 0,25 мг/м³.

Одной из задач являлось экспериментальное исследование зависимости между долями мелких фракций (PM_{10} и $PM_{2,5}$) на источнике выбросов и границе санитарно-защитной зоны для ряда предприятий стройиндустрии. Авторами проводились исследования, в ходе которых установлено, что процессы производства строительных материалов не являются стационарными вследствие неоднородности свойств материалов, сбоев в работе машин и механизмов, и др. технологических особенностей. Поэтому запыленность выбрасываемого в атмосферу воздуха колебалась в неко-

тором диапазоне [3]. Для получения достоверных данных в ходе мониторинговых исследований в течение 170 дней ежедневно производилось по несколько серий замеров в воздушных потоках систем аспирации, пневмотранспорта, в воздухе рабочих зон, находящихся на территории предприятия, и на границах санитарно-защитной зоны. Исследования проводились на 17 предприятиях строительной индустрии Волгоградской области. Одновременно производился отбор проб для дисперсного анализа состава пылевоздушной смеси. Для контроля полученных данных параллельно проводились замеры приборами фирмы MINI Wall, MASTERSIZER, SHIMADZU, позволяющими определить содержание взвешенных частиц размером менее 10 мкм.

Измерения запыленности проходили практически одновременно во всех замерных сечениях и точках, чем обеспечивалась идентичность отбора проб в каждом из сечений режиму работы системы и поступления пыли.

Замеры на границе санитарно-защитной зоны производились на расстоянии 100 м от источников выбросов по направлению преобладающего ветра, значение PM_{10} колебалось в довольно узком диапазоне. На источниках выбросов она составляла 4,7–5,8% от общей концентрации, после циклонов – 5–8,6%; после пылеуловителей на встречных закрученных потоках – 7,1–8,8% и 10,1–12,6% после тканевых фильтров. Расчетное значение PM_{10} определяется на основании измерений и последующей аппроксимации по изложенной выше методике. На границе санитарно-защитной зоны увеличение доли PM_{10} в концентрации твердых частиц составляет от 35 до 54%, при этом стохастическая связь определяется выражением:

$$K \frac{PM_{10(с.з.з.)}}{C_{с.з.з.}} = \frac{PM_{10(ист.)}}{C_{ист.}}$$

где $C_{с.з.з.}$ – концентрация твердых частиц в воздухе санитарно-защитной зоны, мг/м³; $C_{ист.}$ – концентрация пыли в выбросе источника, мг/м³. Коэффициент корреляции для каждого из основных видов производств достаточно высок и изменяется в пределах от 0,59 до 0,92.

Безусловно, исследование влияния общей концентрации пыли на содержание мелких фракций в выбросах предприятий стройиндустрии требует продолжения. Однако уже сейчас надо сказать, что для таких производств, как завод железобетонных изделий, кирпичное производство, введение нового норматива не окажет существенного влияния.

Список литературы

1. Ильичев В.А. Техносферная безопасность. М.: Либрком, 2011. 240 с.
2. Азаров В.Н., Юркьян В.Ю., Сергина Н.М., Ковалева А.В. Методика микроскопического анализа дисперсного состава пыли с применением персонального компьютера (ПК) // Законодательная и прикладная метрология. 2004. № 1. С. 46–48.
3. Азаров В.Н., Тertiшников И.В., Каможина Е.А., Маринин Н.А. Об оценке концентрации мелкодисперсной пыли (PM_{10} и $PM_{2,5}$) в воздушной среде // Вестник ВолгАСУ. Сер. Строительство и архитектура. 2011. С. 402–407.

ТРИНАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ЭКСПОКАМЕНЬ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
«КРОКУС ЭКСПО», ПАВИЛЬОН 2, ЗАЛ 7, 8
РОССИЯ, МОСКВА

2012



ОРГАНИЗАТОРЫ:

- ТОРГОВО-ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС «ЭКСПОСТРОЙ»
- ИНВЕСТИЦИОННАЯ ГРУППА АБСОЛЮТ
- КОМИТЕТ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РФ ПО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВУ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖКХ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

- МИНИСТЕРСТВА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ТОРГОВЛИ РФ
- РОССИЙСКОГО СОЮЗА СТРОИТЕЛЕЙ
- РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА ИНЖЕНЕРОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

ПРИ УЧАСТИИ:

- АССОЦИАЦИИ «ЦЕНТР КАМНЯ» (РОССИЯ)
- «HUMMEL GMBH» (ГЕРМАНИЯ)
- «CONFINDUSTRIA MARMOMACCHINE – Assomarmomacchine» (ИТАЛИЯ)

19
ИЮНЯ **22**

www.expostone-russia.ru

ООО "НИПИ" Волгогорхимстрой"

Экология • Проектирование • Экомониторинг
Охрана труда • НИР в области вентиляции и аспирации

Основные направления деятельности

- *Экологическое проектирование (ПДВ, ПНООЛР, СЗЗ, паспорта на отходы, материалы обоснования лицензии и пр.)*
- *Абонентское обслуживание и экологический консалтинг в сфере обращения с отходами*
- *Услуги в области охраны труда: аттестация рабочих мест (собственная испытательная лаборатория, аккредитованная в системах ССОТ и ДССОТ; атт. акк. ССОТ № РОСС RU.0013.21 от 894 до 23.09.2014, атт. акк. ДССОТ № РОСС RU.B516.04ЛГ00.21.009 до 16.03.2016), сертификация работ по охране труда (атт. акк. ССОТ № РОСС RU.0013.11 от 536 до 23.09.2014, атт. акк. ДССОТ № РОСС RU.B516.04 ЛГ 00.11.049 до 16.05.2016)*
- *Производственный контроль*
- *Оценка риска здоровья населения, связанного с загрязнением атмосферы (атт. акк. органа по оценке риска № ГСЭН.ЦОА.063 до 08.10.20012)*
- *Экологический мониторинг (лаборатория атт. акк. СААЛ № РОСС RU.0001.512414 до 04.05.2014)*
- *Проектные работы: проектирование строительства зданий и сооружений, в том числе внутренних инженерных систем*
- *Полное обследование инженерно-экологических систем с выдачей рекомендаций по их совершенствованию (вентиляция, аспирация, пневмоуборка, пневмотранспорт, газоочистка)*
- *Разработка паспортов вентиляционных, аспирационных, пневмотранспортных систем и пылегазоулавливающих установок*
- *Научно-исследовательская деятельность*

*Генеральный директор д-р техн. наук, заслуженный эколог РФ
Азаров Валерий Николаевич*

400131, г. Волгоград, ул. Донецкая, 16, офис 531
Тел./факс (8442) 25-10-38, 25-10-39, 32-81-38, 37-12-76
E-mail: nipivolgogor@mail.ru www.ptbvgstroy.ru

УДК 502:69

*А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ, канд. техн. наук, Московский государственный
строительный университет, Л.В. БОЛЬШЕРОТОВА, канд. техн. наук,
Московский государственный университет природообустройства*

Обоснование интегрирующего термина «комплексная экологическая безопасность строительства»

Система безопасности строительства находится в стадии формирования. В статье обосновываются и предлагаются некоторые новые понятия и термины, связанные с безопасностью строительства.

Ключевые слова: комплексная экологическая безопасность строительства, терминология.

Безопасность строительства является актуальной проблемой сегодняшнего дня, этого никто не отрицает, однако внимания этой проблеме уделяется все же не достаточно. До сих пор не решены проблемы по многим базовым основам безопасности строительства, как на уровне государства, так и на уровне строительной отрасли.

Первый не разрешенный до сих пор вопрос связан с терминологией. До сих пор непонятно, что понимается под наиболее употребляемыми в настоящее время терминами «безопасность строительства» и «комплексная безопасность строительства».

Неточность и размытость терминологии мешает правильному пониманию круга решаемых проблем. А из-за отсутствия единого толкования понятие, например, комплексной безопасности трактуется в разных профессиональных кругах по-разному.

Еще в 2007 г. на научно-практической конференции «Комплексное обеспечение безопасности и антитеррористической защищенности высотных зданий и уникальных сооружений г. Москвы» первый заместитель председателя Комитета по архитектуре и градостроительству города Москвы, главный инженер Москомархитектуры, действительный член ВАН КБ П.А. Шевоцков сказал, что концепция комплексного обеспечения безопасности высотных и уникальных объектов до настоящего времени не сформирована. И это при том, что **ввиду отсутствия единства терминологии** под комплексным обеспечением безопасности и проектировщики, и заказчики понимают разные вещи. Например, в МГСН 4.19–2005 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве» дано следующее определение: «Комплексное обеспечение безопасности — это реализованное в проектных решениях согласованное взаимодействие инженерно-технических систем (средств) и персонала, задействованных в предотвращении несанкционированных действий, обеспечении безопасности людей при чрезвычайных ситуациях». Таким образом, московские строительные нормы понятие безопасности ассоциируют с чрезвычайными ситуациями. В Экологической доктрине Российской Федерации от 31.08.2002 г. № 1225-р другая трактовка безопасности: «Стратегическая цель государственной политики заключается в *сохранении природ-*

ных систем, поддержании их целостности и жизнеобеспечивающих функций для устойчивого развития общества, повышения качества жизни, улучшения здоровья населения и демографической ситуации обеспечения экологической безопасности страны». В этом случае безопасность ассоциируется с экологической безопасностью как наиболее приоритетной среди всех других видов безопасности.

В 2004 г. в Москве на заседании Комиссии по законодательству Мосгордумы безопасность строительства свелась к безопасности высотных зданий, но с точки зрения террористической угрозы разного характера и безопасности от суицидальных проявлений отдельных граждан. Было даже решение о подготовке Закона г. Москвы «О комплексном обеспечении безопасности объектов города Москвы». (В данном случае термин комплексной безопасности приведен в понимании Мосгордумы). Прошло семь лет, закон этот так и не был принят и в настоящее время даже не стоит на обсуждении.

В мае 2010 г. в России проходил I Национальный конгресс «Комплексная безопасность в строительстве». Тогда на конгрессе под комплексной безопасностью в строительстве понималась пожарная безопасность в строительстве, безопасность при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

В мае 2011 г. II Национальный конгресс с той же темой «Комплексная безопасность в строительстве» комплексную безопасность рассматривал уже значительно шире. Это уже были вопросы пожарной-, взрывобезопасности, безопасности при угрозе террористических актов, безопасности при техногенных авариях.

Вероятно, на III Национальном конгрессе в мае 2012 г. комплексная безопасность в строительстве будет трактоваться как-то иначе, пока не выработано единого обобщенного взгляда на этот термин.

Пока есть время до конгресса, попытаемся разобраться в этом вопросе. Чтобы понять, из чего же на самом деле состоит безопасность строительства, рассмотрим проблему системно.

Во-первых, необходимо понять, ради какой цели необходимо обеспечить безопасность строительства вообще или отдельного объекта в частности. Цели эти давно определены и закреплены юридически в Экологической доктрине РФ в

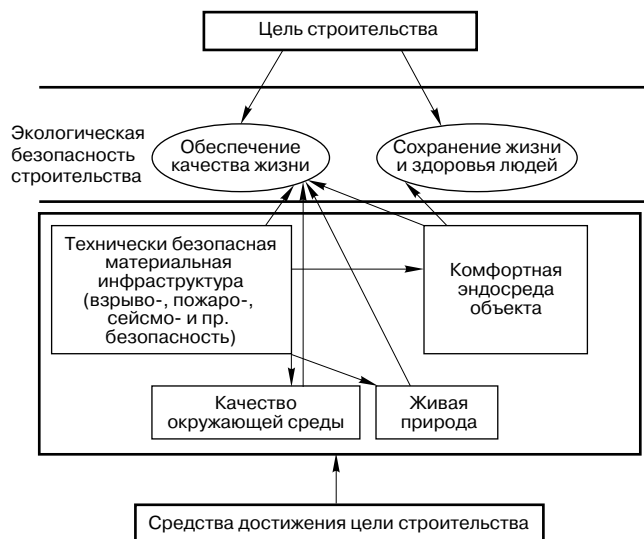


Рис. 1. Экологическая безопасность строительства как результат цели и средств ее достижения

2002 г. Это стратегическая цель нашего государства и каждого вида деятельности, включая и строительство, – **обеспечение качества жизни и здоровья людей** (рис. 1).

Для достижения этих целей в строительстве используется определенный инструментарий, в частности обеспечиваются различные аспекты технической безопасности материальной инфраструктуры (продукта строительной деятельности) – пожаро-, взрыво-, сейсмобезопасность и пр. Обеспечение безопасности по этим направлениям сохраняет качество жизни, саму жизнь и здоровье людей. Кроме



Рис. 2. Модель комплексной экологической безопасности строительства

того, обеспечение названных технических аспектов безопасности строительства сохраняет качество окружающей среды (среды обитания человека), сохраняет живую природу – растительность, а вместе с ней и обитающий в ней животный мир дикой природы, что опосредованно также способствует обеспечению качества жизни и здоровья людей.

Если же рассматривать безопасность строительства для самого объекта, его внутренних помещений, то создание комфортной эндосреды объекта также опосредованно способствует качеству жизни и здоровью людей.

Таким образом, можно констатировать, что **цель** строительства и **средства** достижения этой цели в сумме дают искомое понятие, сформулированное в Экологической доктрине РФ – **экологическую безопасность**. Поэтому достижение экологической безопасности средствами строительства можно назвать **комплексной экологической безопасностью строительства** (рис. 2). А встречающийся в литературе термин – «комплексная экологическая безопасность» вызывает вопрос: «Безопасность чего?» – и является абстрактным и неточным.



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

М И С И



МГСУ
90 ЛЕТ

Национальный исследовательский университет – Московский Государственный Строительный Университет



проводит работы и научные исследования по **комплексной экологической безопасности** территорий и отдельных строительных объектов на базе современного высокоточного оборудования – **мобильной экологической лаборатории** анализа атмосферы, воды и почвы:

- оперативный контроль загрязнения воздуха промышленными выбросами, автомобильным транспортом и др. источниками;
- контроль загрязнения акватории водных объектов, подземных и грунтовых вод;
- оперативный анализ воды;
- анализ загрязнения почвенного покрова;
- оперативная оценка воздействия на окружающую среду различных физических факторов: теплового загрязнения, радиации, шума, излучений и т. д.

Для нового жилищного, рекреационного строительства и развития туризма:

- разработка и создание экологического паспорта территорий;
- выявление и сертификация эталонных экологических территорий;
- оценка степени концентрации строительства (недвижимости) урбанизированных территорий.

E-mail: stae@mgsu.ru Тел.: (499) 183 25 83; (499) 188 05 03
Москва, Ярославское шоссе, 26

Реклама

Для других видов деятельности, например промышленности, этот термин логично трансформируется в **комплексную экологическую безопасность промышленности** или **комплексную экологическую безопасность транспорта** и т. д. Совокупность всех отраслевых технических видов безопасности, экологической безопасности, экономической безопасности, военной безопасности и т. д. формирует понятие «**Комплексной экологической безопасности страны (Российской Федерации)**».

Термин «**Комплексная экологическая безопасность строительства**» является интегрирующим, собирательным понятием всех направлений безопасности строительства. Этот термин, по мнению авторов, и следует использовать, когда говорится о сумме **всех** аспектов безопасности в строительстве. А понятие комплексной безопасности строительства не включает в себя конечную **цель** строительства – обеспечение качества жизни и здоровья населения и поэтому может использоваться только как характеристика **средств достижения цели строительства**, т. е. каких-то двух и более технических аспектов безопасности, например пожарной и взрывобезопасности или сейсмо- и пожаробезопасности, подразумевая, что в понятии «комплексная» заключено несколько технических аспектов безопасности строительства.

В связи с изложенным можно сформулировать три основных термина, связанных с безопасностью строительства:

– **комплексная экологическая безопасность строительства (КЭБС)** – это совокупность технических и экологических аспектов безопасности строительного объекта (строительства), направленных на достижение основной

цели – обеспечение качества жизни, здоровья населения и сохранения природы;

– **комплексная безопасность строительства (КБС)** – это совокупность технических аспектов безопасности строительного объекта (строительства) – **средств достижения основной цели строительства** – обеспечение качества жизни, здоровья населения и сохранения природы;

– **экологическая безопасность строительства (ЭБС)** – совокупность экологических характеристик строительного объекта на разных стадиях жизненного цикла, обеспечивающая безопасность строительного объекта окружающей среды и человека.

Возможно представление этого понятия в виде формулы:

$$\text{КЭБС} = \text{КБС} + \text{ЭБС}.$$

С введением и обоснованием предложенной терминологии – **комплексной экологической безопасности строительства** возникает необходимость детального рассмотрения внутреннего содержания этого понятия, которое будет сделано в следующей статье (читайте в журнале «Жилищное строительство», 2012. № 4).

Список литературы

1. *Большеротов А.Л.* Научные основы и подходы к формированию системы оценки экологической безопасности строительства (СОЭБС) // Жилищное строительство. 2011. № 7. С. 44–47.
2. *Теличенко В.И., Большеротов А.Л.* Комплексная система экологической безопасности строительства // Жилищное строительство. 2010. № 12. С. 2–5.

14-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
СТЕКЛОПРОДУКЦИИ, ТЕХНОЛОГИЙ
И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
И ОБРАБОТКИ СТЕКЛА

**МИР
СТЕКЛА**

13–16 июня 2012

www.mirstekla-expo.ru

Место проведения: Центральный
выставочный комплекс «Экспоцентр», Москва,
Россия, павильоны №1, «Форум»

Организаторы:

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

СОЮЗ
АРХИТЕКТОРОВ
РОССИИ

ufi
Approved
Event

ТИП РФ

УДК 621.45.038.77

*Л.А. ГУЛАБЯНЦ, д-р техн. наук, Научно-исследовательский институт
строительной физики РААСН (НИИСФ РААСН) (Москва)*

Противорадоновая защита жилых и общественных зданий (Пособие по проектированию, проект)

Часть II [1]

Показаны основные механизмы и закономерности переноса радона в грунтовом основании и ограждающих конструкциях здания. Приведены формулы для определения радонового потенциала грунта, поступлений радона от внутренних поверхностей ограждающих конструкций в здание и активности радона в воздухе внутри помещений. Даны принципы осуществления противорадоновой защиты.

Ключевые слова: перенос радона, диффузия, конвекция, радоновый потенциал грунта, признаки радоноопасности, данные для расчета, противорадоновая защита.

Механизмы и закономерности переноса радона

Образующийся в земной коре радон под действием различных сил перемещается в чистом виде или в составе смеси грунтовых газов. Перемещение происходит при наличии градиента концентрации радона в грунтовом газе и (или) градиента его давления (напора). В первом случае развивается процесс диффузионного переноса, во втором – конвективного (перенос газа в газе) или фильтрационного (перенос газа в пористой среде). Диффузия подразумевает перенос атомов или молекул вещества, обусловленный их внутренней энергией, конвекция (фильтрация) – перенос макромассы вещества, обусловленный внешними силами. Действие первого механизма подчиняется закону Фика, второго – закону Дарси. Употребляемые в литературе термины «эффузия» (медленное истечение газа через малые отверстия), «адвекция» (перенос в горизонтальном направлении) и т. п. соответствуют частным случаям действия этих механизмов.

На наиболее заселенных, равнинных территориях России составляющие основания зданий грунты, как правило, представлены самоуплотнившимися, дисперсными глинисто-песчаными осадочными породами. В них крупные воздушные полости и значимые перепады давления, необходимые для развития конвективно-фильтрационных процессов, отсутствуют. При таких условиях доминирующим, постоянно действующим механизмом переноса радона является молекулярная диффузия.

Конвективно-фильтрационный перенос смеси содержащих радон почвенных газов может превалировать над диффузионным в случаях:

- выхода близко к основанию здания трещиноватых горных пород, обладающих коллекторными свойствами;
- расположения участка застройки в зоне активной текущей микрогеодинамики и, как следствие, изменения во времени поля давления в массиве грунтов, залегающих в основании здания.

Процесс переноса радона в грунтах в значительной мере определяется их влажностным состоянием. Водона-

сыщенные пласты грунта для радона практически непроницаемы. Радонопроницаемость при изменении влажностного состояния грунта от сухого до водонасыщенного уменьшается на несколько порядков.

В граничащих с грунтом ограждающих конструкциях здания при отсутствии в них сквозных трещин и швов, а также элементов с крупными воздушными полостями доминирует диффузионный перенос радона.

Диффузионная радонопроницаемость материала конструкции (или грунта) характеризуется величиной *объемного коэффициента диффузии* (D , м²/с). Эта величина представляет собой объемную активность радона, проникающего в секунду через слой материала площадью 1 м² и толщиной 1 м при разности объемных активностей радона на границах слоя в 1 Бк/м³. В пористых материалах диффузионный перенос происходит в основном через поровое пространство. Его проницаемость характеризуется величиной *эффективного коэффициента диффузии* (D_e , м²/с). Значения объемного и эффективного коэффициентов диффузии связаны соотношением $D = p \cdot D_e$, где p – пористость материала. В случае осложнения молекулярной диффузии воздействием неоднородного поля температуры или давления (термодиффузия, бародиффузия) для оценки радонопроницаемости материала используют понятие *эквивалентного коэффициента диффузии*.

Грунтовое основание здания и опирающуюся на него ограждающую конструкцию схематично можно представить как среду, состоящую из произвольного числа слоев разнородных материалов. Стационарный процесс диффузионного переноса радона в такой среде описывается системой из n дифференциальных уравнений вида:

$$D_i \frac{d^2 A_i}{dx^2} - \lambda A_i(x) + C_{Ra,i} \rho_i k_{эм,i} \lambda = 0, i=1, 2, 3, \dots, n, \quad (1)$$

где A_i – объемная активность радона в i -м слое в плоскости с данным значением x ; λ – постоянная распада радона; D_i – коэффициент диффузии радона в i -м слое, м²/с; $C_{Ra,i}$ – удельная активность радия-226 в i -м слое, Бк/кг; ρ_i – плот-

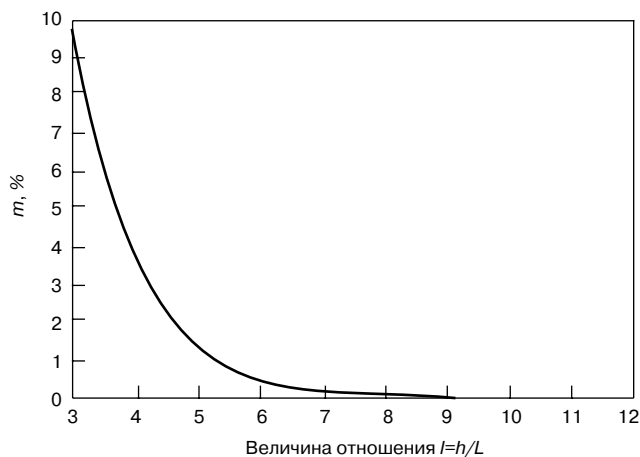


Рис. 1. Доля потока радона Q_h , проникающего через слой материала, в зависимости от величины параметра l

ность материала i -го слоя, кг/м^3 ; $k_{эм,i}$ – коэффициент эманирования радона в i -м слое.

Решение уравнений (1) для среды с произвольным числом слоев реализуется с помощью специальных компьютерных математических программ [1]. Для среды, состоящей из одного и двух слоев материалов, решения получены в явном виде [2].

Распределение объемной активности и плотности потока радона в слое однородного материала толщиной $h(0 \leq x \leq h)$ рассчитывают по формулам:

$$A(x) = Q_h \frac{L}{D} \frac{sh\left(\frac{x}{L}\right)}{ch(l)} + W \cdot \left[1 - \frac{ch\left(\frac{x-h}{L}\right)}{ch(l)} \right]; \quad (2)$$

$$Q(x) = -Q_h \frac{ch\left(\frac{x}{L}\right)}{ch(l)} - \frac{W \cdot D}{L} \cdot \frac{sh\left(\frac{h-x}{L}\right)}{ch(l)}; \quad (3)$$

$$Q(0) = -Q_h \frac{1}{ch(l)} - \frac{W \cdot D}{L} \cdot th(l), \quad (4)$$

где $Q(x)$ – плотность потока радона в плоскости x , $\text{Бк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$; Q_h – заданное значение плотности потока радона в плоскости $x=h$, $\text{Бк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$; $L = \sqrt{D/\lambda}$ – длина диффузии радона (расстояние, на котором плотность потока радона, проходящего через материал, при отсутствии внешних сил уменьшается в 2,72 раза), м;

$$l = h/L; \quad W = C_{Ra} \cdot \rho \cdot k_{эм}$$

Формула (4) представляет суммарную плотность потока радона $Q(0)$ в плоскости $x=0$, обусловленную проникновением через слой части потока Q_h (первое слагаемое в правой части) и действием источников радона внутри слоя (второе слагаемое). Входящий в слой поток Q_h вследствие распада радона в процессе перемещения постепенно ослабевает. При последовательном увеличении толщины слоя значение проникающей через него части потока Q_h стремится к нулю.

Минимальную толщину слоя грунта, при которой поток радона на его поверхности ($x=0$) обусловлен в основном действием источников радона внутри слоя, называют *мощностью активного слоя*. Доля проникающего через слой по-

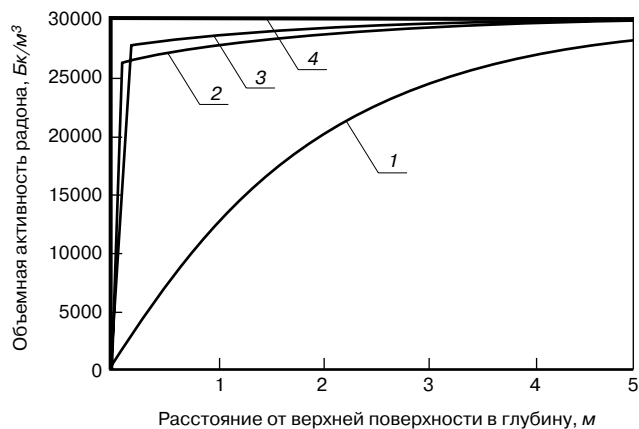


Рис. 2. Характер распределения объемной активности радона: 1 – в открытом грунте; 2, 3 – в грунте, перекрытом бетонной плитой толщиной 100 и 200 мм; 4 – радоновый потенциал $\Pi_{рн} = 32 \text{ кБк/м}^3$

тока Q_h зависит от отношения толщины (мощности) слоя к длине диффузии и определяется по формуле:

$$m = \frac{1}{ch(l)} \cdot 100\%. \quad (5)$$

При значениях $l > 6$ слой пропускает ничтожно малую часть потока Q_h (рис. 1). Например, слой наиболее проницаемого грунта ($D = 7 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$) толщиной 11 м, слой рулонного гидроизоляционного материала ($D = 1 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2/\text{с}$) толщиной 4 мм или слой тяжелого бетона ($D = 1 \cdot 10^{-8} \text{ м}^2/\text{с}$) толщиной 600 мм пропускают не более 0,5% входящего в них потока.

Распределение объемной активности радона по глубине массива открытого однородного грунта подчиняется экспоненциальному закону. Ее значения на поверхности массива близки к активности радона в наружном воздухе и на некоторой глубине достигают постоянного максимального значения, равного:

$$\Pi_{рн} = W. \quad (6)$$

Здание и окружающее его воздушное и подземное пространство представляют собой единую природно-техногенную систему, элементы которой активно влияют на процесс переноса радона из грунта в здание. Опирающаяся на грунт часть здания представляет препятствие для разгрузки грунтового радона в атмосферу. Вследствие этого при достаточно малой газопроницаемости, граничащей с грунтом конструкции, объемная активность радона в основании здания устанавливается близкой к величине $\Pi_{рн}$ (рис. 2).

Величина $\Pi_{рн}$ не зависит от газопроницаемости грунта и по своему физическому смыслу может быть интерпретирована как максимальная, возможная в данных условиях радоновая нагрузка на конструкцию, или *радоновый потенциал* грунта. Его величина представляет устанавливающуюся активность радона на границе между идеально радононепроницаемой конструкцией и грунтом. Значение величины $\Pi_{рн}$ всегда на несколько порядков выше значения объемной активности радона в здании. Поэтому в практических расчетах значение $\Pi_{рн}$ может быть принято как приближенное, несколько завышенное значение разности активностей между внешней границей реальной, слабопроницаемой для радона конструкции и помещением.

Условие (6) соответствует идеализированному представлению грунта как квазиоднородной среды, в которой

перенос радона происходит только вследствие диффузии. Такое представление вполне соответствует широко распространенным условиям, когда грунтовое основание на глубину свыше 10 м состоит из не обладающих коллекторными свойствами глинисто-песчаных пород. Для определения радонового потенциала грунтов на площадках, содержащих грунты-коллекторы, а также расположенных в современных активных геодинамических зонах, необходимо проводить специальные исследования.

Объемная активность радона во внутреннем воздухе

Объемная активность радона во внутреннем воздухе зависит от размеров помещения, интенсивности его вентиляции наружным воздухом, активности радона в наружном воздухе и количества радона, поступающего в помещение от внутренних поверхностей ограждающих конструкций. Выражающая эту зависимость формула следует из решения уравнения радонового баланса помещения и имеет вид:

$$A_n = \frac{\sum_{j=1}^{j=N} q_j S_j + \sum_{k=1}^{k=M} Q_k}{V(\lambda + n)} + \frac{A_{нв} n}{\lambda + n}, \quad (7)$$

где $j = 1, 2, \dots, N$ – порядковые номера ограждающих конструкций помещения (пол, потолок, перегородки, капитальные стены); q_j – плотность потока радона, поступающего в помещение от внутренней поверхности j -й ограждающей конструкции, Бк/(м²·с); S_j – площадь j -й ограждающей конструкции, м²; $k = 1, 2, \dots, M$ – порядковые номера иных источников поступления радона в помещение; Q_k – мощности иных источников поступления радона (сжигаемое топливо, вода системы бытового водоснабжения и т. п.), Бк/с; V – объем помещения, м³; n – кратность воздухообмена, с⁻¹; $A_{нв}$ – объемная активность радона в наружном воздухе, Бк/м³.

Территории с высокими концентрациями радона в наружном воздухе встречаются достаточно редко. Находятся они, как правило, в районах с ураноносными грунтами или местах выхода на поверхность насыщенных радоном подземных вод. Средние мировые (фоновые) значения объемной активности радона в наружном воздухе на высоте 1 м от поверхности земли составляют от 7 до 12 Бк/м³. Известны территории, где эта величина составляет 50–75 Бк/м³, а в экстремальных случаях достигает 400 Бк/м³.

Обычно концентрация радона в наружном воздухе не превышает 10 Бк/м³ и его поступления в помещения вместе с наружным воздухом незначительны.

Значимые выделения радона в помещениях имеют место в достаточно редких случаях подачи в дома насыщенных радоном газообразного или жидкого топлива, а также воды из артезианских скважин. В абсолютном большинстве случаев доминирующую часть суммарных поступлений радона в помещение составляют его поступления от внутренних поверхностей ограждающих конструкций. Такие поступления обусловлены выделениями радона материалами конструкций и главным образом проникновением выделяемого в грунте радона через граничащие с ним конструкции.

Удельные поступления радона от расположенных внутри здания конструкций (перекрытий, внутренних стен и перегородок), относительно невелики и обычно не превышают 5 мБк/(м²·с) (таблица).

Плотность потока радона, выделяемого на поверхности однослойной конструкции, рассчитывают по формуле:

$$Q(0) = \frac{C_{Ra} \cdot \rho \cdot k_{эм} \cdot D}{L} \cdot \operatorname{th}\left(\frac{h}{2L}\right). \quad (8)$$

Наружные стены подвальных помещений расположены параллельно основному направлению перемещения радона в грунте и поэтому мало препятствуют его разгрузке в атмосферу. Кроме того, наружные поверхности заглубленной части таких стен практически непроницаемы для радона в случае их защиты гидроизолирующими материалами от воздействия поверхностных грунтовых вод – верховодок. Удельные поступления радона от наружных стен подвальных помещений обычно не превышают поступлений от внутренних конструкций.

Поступления радона от горизонтальной, опирающейся на грунт конструкции могут варьировать в широких пределах в зависимости от ее радонопроницаемости и радонового потенциала грунта. Такие поступления чаще всего составляют большую часть суммарных поступлений. Значительные поступления радона возможны также через неуплотненные надлежащим образом узлы прохода в здание инженерных коммуникаций, проложенных в подземных каналах.

Признаки радоноопасности и исходные данные для расчета

Признаками радоноопасности являются различного рода показатели, косвенно свидетельствующие о вероятности избыточной концентрации радона в здании с низким уровнем противорадоновой защиты. К числу предупреждающих о такой возможности показателей относят:

- повышенную объемную активность радона в помещениях ранее построенных эксплуатируемых зданий, расположенных вблизи или на площади планируемой застройки;
- высокую объемную активность радона в почвенном газе на площади застройки;
- повышенную плотность потока радона на открытой поверхности грунта на площади застройки;
- присутствие в основании проектируемого здания необводненных грунтов, представленных трещиноватыми горными породами – коллекторами;
- расположение площади застройки в зоне активной текущей микрogeодинамики;
- конструктивный тип заглубленной части проектируемого здания, свидетельствующий о ее высокой газопроницаемости.

Признаки радоноопасности носят условный характер, так как выражающие их показатели прямой и однозначной связи с объемной активностью радона в проектируемом

Материал	Толщина, мм	Плотность потока, мБк/(м ² ·с)
Тяжелый бетон	<100	<1
	100–500	1–2
Легкий бетон	<300	<1
	300–600	1–1,5
Кладка из красного кирпича	125–250	1–2
	250–380	2–3
	380–510	3–3,6
Кладка из силикатного кирпича	<510	<1
Гипс	<400	<0,2

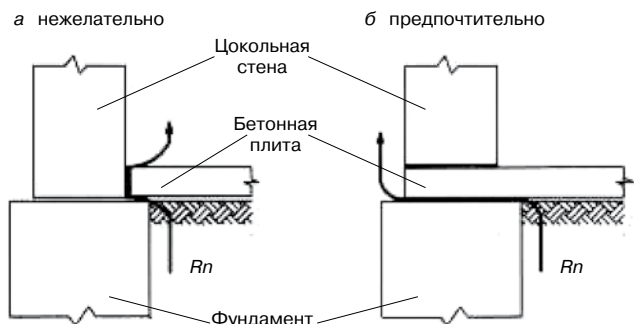


Рис. 3. Узлы сопряжений горизонтальных и вертикальных конструкций

здании не имеют. Наличие признаков радоноопасности может служить основанием для принятия решения:

- о проведении детальных исследований на планируемой площади застройки (с целью установления необходимости проектирования защиты и получения требуемых для этого исходных данных);
- о превентивном применении мер противорадоновой защиты без проведения детальных исследований (целесообразно в случаях, когда стоимость исследований превышает стоимость защиты).

Наиболее предпочтительны решения, основанные на проектном расчете параметров ограждающих конструкций здания и режима его вентиляции, при которых обеспечивается заданный уровень эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона во внутреннем воздухе. Приближенный метод такого расчета будет показан в части IV публикации.

Основные необходимые для расчета исходные данные о физических характеристиках здания и границах с ним среды:

- удельная активность радия-226 и коэффициент эманирования радона в грунте, определяющие величину радоновой нагрузки на подземную часть здания;
- геометрические параметры ограждающих конструкций и коэффициенты диффузии радона в материалах конструкций, определяющие их радонопроницаемость;
- объемная активность радона в наружном воздухе, определяющая минимальный, принципиально достижимый

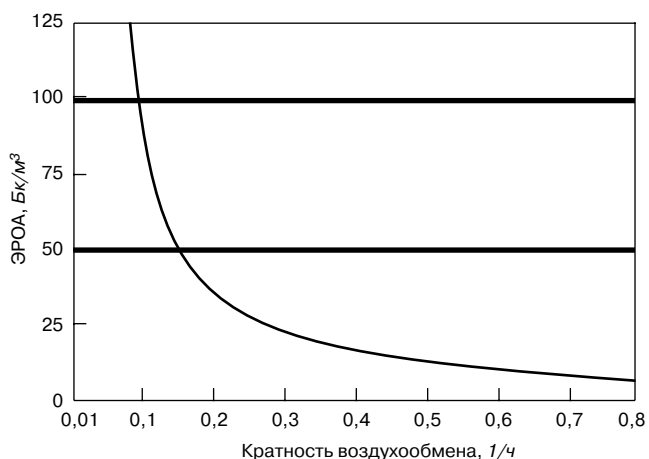


Рис. 4. Зависимость ЭРОА радона во внутреннем воздухе от кратности воздухообмена; размер помещения 6×5×3 м, удельные поступления радона от внутренних поверхностей ограждающих конструкций 2,5 мБк/(м²·с)

уровень его активности во внутреннем воздухе (в случаях ведения строительства в районах с повышенным содержанием радона в наружном воздухе).

Радиационно-экологические (радоновые) исследования, направленные на получение исходных данных для проектирования противорадоновой защиты, следует проводить в составе и совместно с инженерными геологическими изысканиями для строительства. В техническом задании устанавливаются содержание и объем исследований на их проведение.

При проведении радоновых исследований:

- удельную активность радия-226 в грунтовых основаниях, представленных unavoidable дисперсными осадочными породами, рекомендуется определять в каждом из элементов геологического разреза на глубину не менее 10 м, или, в случае их обводнения на этой глубине, до уровня первого постоянного водоносного горизонта, считая от отметки заложения подошвы фундамента;
- определения удельной активности радия-226 должны производиться в сухих пробах грунта для условий установившегося радиоактивного равновесия;
- в случае расположения участка застройки в зоне разрывных нарушений рекомендуется осуществлять структурное геодинамическое картирование изучаемого участка и в связи с недостаточной изученностью вопроса определять радоновый потенциал грунта по специальной исследовательской программе.

Принципы противорадоновой защиты

Уровень концентрации радона в помещении зависит от:

- величины суммарных поступлений радона в помещение от всех источников;
- интенсивности вентиляции помещений наружным воздухом.

Основными источниками поступлений радона в помещение являются:

- грунтовое основание здания (как правило, доминирующий источник);
 - материалы ограждающих конструкций.
- Основные механизмы переноса радона от источника в помещение:
- диффузия, обусловленная разностью концентраций радона в источнике и помещении;
 - конвекция, обусловленная разностью плотностей смеси газов в источнике и помещении.

Подавление диффузионного переноса достигается путем применения в конструкции материалов с низкими значениями коэффициента диффузии радона. Подавление конвективного переноса достигается путем применения трещиностойких узлов и конструкций, уплотнения (герметизации) стыков и швов между элементами конструкций. Предпочтительны такие проектные решения, где щели в узлах сопряжения горизонтальных и вертикальных конструкций, например бетонной плиты подвального пола с цокольной стеной, совпадающие по своему направлению с направлением переноса радона из грунта в здание, вообще отсутствуют (рис. 3).

Главный принцип противорадоновой защиты заключается в предохранении здания от поступлений радона из основных источников и одновременно вентиляции помещений. Необходима по соображениям радонобезопасно-

сти кратность воздухообмена зависит от величины суммарных поступлений радона в помещение от всех источников. При относительно небольших поступлениях, например только от внутренних ограждающих конструкций, и очень низкой кратности воздухообмена концентрация радона во внутреннем воздухе может намного превысить нормированный уровень (рис. 4). Поэтому во всех случаях кратность воздухообмена в защищаемом помещении должна быть не менее $0,15 \text{ ч}^{-1}$.

Следует стремиться к тому, чтобы суммарные поступления радона в помещение от всех источников не превышали величины, при которой необходимая по соображениям радиобезопасности кратность воздухообмена не превышала требуемой санитарными нормами. Необходимость более интенсивной вентиляции с целью удаления радона из помещений свидетельствует о низком качестве противорадоновой защиты.

Современные здания должны удовлетворять комплексу приоритетных требований по обеспечению их устойчивости, пожарной безопасности, сейсмостойкости, долговечности и т. п. Обеспечение радиобезопасности здания не должно осуществляться в ущерб выполнению приоритетных требований. Противорадоновая защита должна осуществляться как система технических мероприятий, реализуемых в рамках принятой концепции проекта здания. В данное время методы проектирования оптимальной для тех или иных условий строительства противорадоновой защиты еще не разработаны. Их отсутствие предопределяет возможность реализации проектных решений с недостаточной или избыточной защитой. В случаях, когда эффек-

тивность проектируемых радонозащитных мероприятий не поддается однозначной оценке, рекомендуется прибегать к научно-технической поддержке компетентных организаций, ведущих исследования в рассматриваемой области.

Радонозащитная способность ограждающих конструкций в решающей степени зависит от качества строительных работ. Использование некачественных материалов и нарушения технологии их применения могут свести к нулю эффективность защиты.

Радонозащитные мероприятия, реализованные в процессе строительства здания, всегда требуют меньших затрат, чем после завершения строительства. В некоторых случаях затраты на превентивно принятые меры защиты могут быть ниже затрат на проведение изысканий и на обоснование нецелесообразности защиты.

Критические замечания просьба направлять по адресу: posobie2012@yandex.ru.

Список литературы

1. Гулабянц Л.А. Противорадоновая защита жилых и общественных зданий. Ч. 1 // Жилищное строительство. 2012. № 2. С. 28–31.
2. Гулабянц Л.А., Лившиц М.И. Расчет концентрации радона в помещениях проектируемых зданий // АНРИ. 2007. № 4. С. 9–13.
3. Гулабянц Л.А., Заболотский Б.Ю. Плотность потока радона как критерий оценки радоноопасности // АНРИ. 2004. № 3. С. 16–20.



ПРАВИТЕЛЬСТВО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ИЖЕВСКА
ОР «СОЮЗ СТРОИТЕЛЕЙ УДМУРТИИ»
УДМУРТСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР «УДМУРТИЯ»

ВЫСТАВКА ПРОХОДИТ ПОД ПАТРОНАЖЕМ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОРОД XXI ВЕКА

XIII ВСЕРОССИЙСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА

22-25 мая / 2012

ПРИГЛАШАЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ К УЧАСТИЮ В ВЫСТАВКЕ!

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ

- Строительные материалы, конструкции и изделия
- Строительные технологии, услуги и оборудование
- Гражданское и промышленное строительство, малоэтажное домостроение
- Энергосберегающие технологии и оборудование
- Оборудование, техника и технологии для ЖКХ
- Архитектурное и ландшафтное проектирование

ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫСТАВОК «ГОРОД XXI ВЕКА» 2009-2011 гг.:

415	20	29 000
ПРЕДПРИЯТИЙ	РЕГИОНОВ РОССИИ	ПОСЕТИТЕЛЕЙ

ОДНОВРЕМЕННО СОСТОИТСЯ XVI ВСЕРОССИЙСКАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «МЕБЕЛЬ. ДЕРЕВООБРАБОТКА»

г. Ижевск, ул. Кооперативная, 9
тел./факс: (3412) 731-171, 731-116, 733-624, 733-664
gorod@vcudmurtia.ru; www.gorod.vcudm.ru

Информационные партнеры:  

Интернет-спонсор: 

УДК 502.12

*О.А. ИВАЩУК, д-р техн. наук, Орловский государственный аграрный университет;
И.С. КОНСТАНТИНОВ, д-р техн. наук, О.Д. ИВАЩУК, инженер (ivascuk@orel.ru),
Государственный университет — учебно-научно-производственный комплекс (Орел)*

Моделирование автоматизированной системы управления экологической безопасностью территории жилой застройки

Рассмотрены результаты построения модели адаптивной автоматизированной системы управления экологической безопасностью территории жилой застройки с внутренними контурами управления. Исследованы подходы к обеспечению интеллектуализации в системе процессов мониторинга и поддержки принятия решений на основе моделирования фактической и прогнозируемой экологической ситуации.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, экологическая ситуация на территории жилой застройки, моделирование, интеллектуализация.

Градостроительство является одной из важнейших сфер экономики современного государства. Однако в настоящее время создание жилых комплексов в городах России в основном осуществляется в условиях отсутствия общей стратегии социально-экономического развития территории, не проводятся мониторинг и оценка динамики экологической безопасности. В результате территория жилой застройки (как существующей, так и планируемой для строительства) зачастую оказывается в зонах устойчивой (в пространстве и во времени) неблагоприятной экологической ситуации, когда показатели качества природной среды, обусловленные сочетанием процессов и обстоятельств природного и техногенного характера, не соответствуют требуемым нормам. В современных условиях в городах, где среднегодовые концентрации вредных примесей в атмосфере превышают предельно-допустимые значения, проживает 65 млн человек (более 45% населения РФ); 60 % населения городов живут в условиях высокого и очень высокого уровня загрязнения воздуха (по данным Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору).

Эффективное решение проблемы обеспечения приемлемого качества природной среды на территории жилой застройки возможно при создании современных систем управления ее экологической безопасностью, основные требования к которым – адекватность динамике параметров и структуры природных и техногенных объектов, внешней среды; необходимость учета развития социальной среды, характеризующейся параметрами качественной оценки; реализация объективного и оперативного управления. Это неотъемлемо связано с использованием передовых информационных и телекоммуникационных технологий, перспективных методов моделирования и средств автоматизации, то есть с разработкой адаптивных автоматизированных систем управления (АСУ) экологической безопасностью. Следует отметить, что в настоящее время актуально не только создание АСУ данного класса, но и обеспечение их интел-

лектуализации, прежде всего, при поддержке принятия управленческих решений, когда процесс формирования альтернативных сценариев управления передается от человека к компьютеру, и при этом он реализуется точнее, быстрее и надежнее. Для этого необходим синтез функционирования АСУ на базе специально разработанных моделей.

Подобные интеллектуальные АСУ экологической безопасностью, разработанные для территорий жилой застройки, должны стать неотъемлемой частью общей интеллектуальной сети «умного города» и способствовать обеспечению высокого уровня качества жизни населения.

Для построения адекватной модели АСУ экологической безопасностью территории жилой застройки использовалась разработанная авторами ранее обобщенная модель АСУ экологической безопасностью промышленно-транспортного комплекса и методология построения конкретных АСУ данного класса [1, 2]. В данную модель были внесены существенные изменения, обусловленные требованиями учета особенностей территории, адаптации и интеллектуализации АСУ.

Одной из основных отличительных особенностей разработанной модели АСУ является представление ее объекта управления. В данной работе он не является черным ящиком. Экологическая безопасность территории жилой застройки (как объект управления АСУ) представлена многокомпонентной системой состояний природных, социальных и техногенных объектов, влияющих на здоровье и жизнедеятельность населения, которая формально описывается как

$$\Sigma_{Oy} = \langle W_{Oy}, Q, R, F_{Oy}, O_{Oy} \rangle, \quad (1)$$

где $W_{Oy} = \{w_{Oy}\}$ – множество компонентов объекта управления; $Q = \{q\}$ – внешние воздействия на W_{Oy} ; $R = \{r\}$ – множество состояний элементов W_{Oy} ; $F_{Oy} = \{f_{Oy}\}$ – отображения на W_{Oy} , Q и R ; $F_{Oy}: (W_{Oy}, Q, R) \rightarrow R$; $O_{Oy} = \{o_{Oy}\}$ – отношения над элементами W_{Oy} , Q и R , при этом $O_{Oy}: (W_{Oy}, Q, R^h)$.

Определены основные составляющие W_{Oy} : природная система (ПС) – множество компонентов природной среды на территории жилой застройки (атмосфера, акустическая

среда, водные, почвенные ресурсы и др.), подвергающихся негативному воздействию и влияющих на качество жизни населения; техническая система (ТС) – множество техногенных объектов, воздействующих на природную среду; социальная система (СС) – множество элементов социума (человеческий фактор), влияющих на динамику экологической ситуации. Данные компоненты объекта управления в результате их взаимодействия определяют состояние экологической безопасности территории жилой застройки. При этом реализация конкретных управляющих воздействий, влияющих на динамику экологической ситуации, связана с изменением параметров ТС и СС.

Итак, объект управления АСУ экологической безопасностью территории жилой застройки – это сложная динамичная природно-социотехническая система.

Множество Q включает управляющие U и внешние ω воздействия: $Q = \{U, \omega\}$; $\omega = \{\omega_{ПС}, \omega_{ТС}, \omega_{СС}\}$, где $\omega_{ПС}$, $\omega_{ТС}$, $\omega_{СС}$ – воздействия внешней среды на ПС, ТС и СС соответственно; $\omega \subset \Omega$, где Ω – внешние воздействия на АСУ; $U = \{U_{ТС}, U_{СС}\}$, где $U_{ТС}$ – управляющие воздействия на ТС, а $U_{СС}$ – на СС. Множество состояний $R = \{X, Z\}$, где X характеризует состояние ПС (концентрации загрязнений, уровень физических воздействий и т.п.), а Z – подсистем, на которые оказываются управляющие воздействия: $Z = \{Z_{ТС}, Z_{СС}\}$, где $Z_{ТС}$ и $Z_{СС}$ – множества состояний ТС и СС (технические и технологические параметры, объемы и качество продукции и услуг и др.). Они формируются отображениями $F_{Oy} = \{f_x, f_{z_{TC}}, f_{z_{CC}}\}$, где $f_x: Z_{ТС} \times Z_{СС} \times \omega_{ПС} \rightarrow X$ реализуется ПС; $f_{z_{TC}}: \omega_{ТС} \times X_{ТС} \times Z_{ТС} \times U_{ТС} \rightarrow Z_{ТС}$ реализуется ТС; $f_{z_{CC}}: \omega_{СС} \times X_{СС} \times Z_{СС} \times U_{СС} \rightarrow Z_{СС}$ реализуется СС.

Цель управления экологической безопасностью территории жилой застройки в АСУ – минимизация (в результате реализации управляющих воздействий U как вариации параметров Z с учетом внешних условий ω) негативного техногенного воздействия на природную среду данной территории, что связано с минимизацией разности ΔX между фактическим X и целевым X_0 состояниями ПС: $\Delta X \rightarrow 0$. При этом состояние ТС и СС должно соответствовать необходимому уровню развития экономики и социокультурного пространства региона.

Для реализации цели, поставленной перед АСУ, и эффективного решения полного спектра задач обеспечения автоматизированного управления экологической безопасностью территории жилой застройки определены следующие основные функции моделируемой системы: проведение интеллектуального мониторинга; автоматизированное накопление, обработка и хранение данных; автоматизированное формирование альтернативных сценариев управления; выработка и реализация рациональных управляющих воздействий; обмен информацией подсистем АСУ между собой и с внешней средой.

В составе АСУ выделены следующие основные подсистемы: объект управления, описанный выше как сложная динамичная природно-социотехническая система; управляющая система; исполнительная система, реализующая конкретные управляющие воздействия U ; система интеллектуального мониторинга, объединяющая контрольно-измерительный блок (сбор информации X, Z, Ω) и блок оценки экологической ситуации (модельная оценка текущей экологической ситуации и ее предварительный анализ); интеллектуальная система поддержки принятия решений (ИСППР). Следует отметить, что на уровне ИСППР

не только происходит обработка собранной информации в форму, пригодную для поддержки принятия решений, но и формируются сценарии управления, а также сигналы, являющиеся управляющими для других подсистем АСУ.

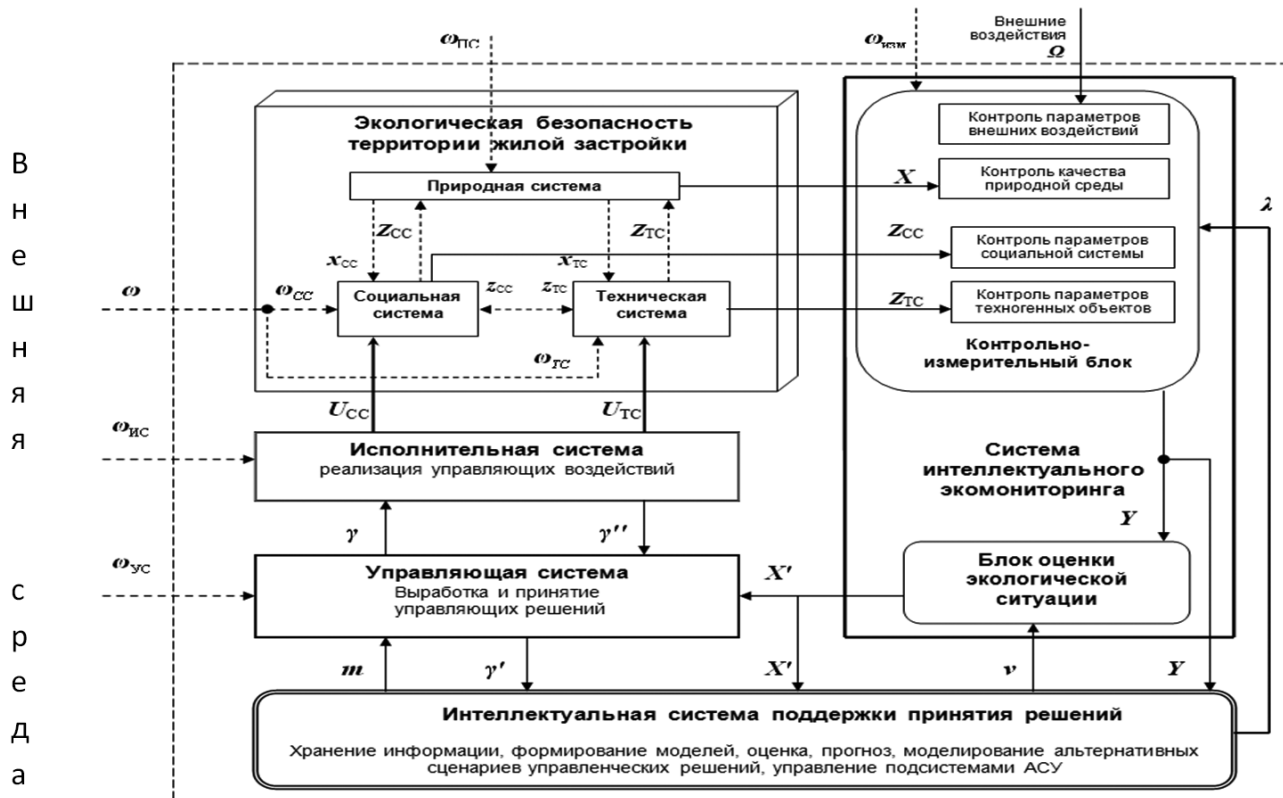
Модель адаптивной АСУ экологической безопасностью территории жилой застройки, включающая модели объекта управления и процессов управления, схематично показана на рисунке, где $\omega_{изм.}$, $\omega_{УС}$, $\omega_{ИС} \subset \Omega$ – множества внешних воздействий на контрольно-измерительный блок, управляющую и исполнительную системы соответственно; Y – результат сбора информации; X' – результат оценки текущей экологической ситуации, определяющей состояние экологической безопасности; m – альтернативные сценарии управления; γ – координирующие сигналы, соответствующие управленческим решениям; γ' , γ'' – результаты выбора и контроля конкретных управляющих воздействий; ν и λ – формируемые в ИСППР модели оценки и корректировки, необходимые для организации интеллектуального мониторинга и обеспечения адаптации системы мониторинга к конкретным условиям.

К основным отличительным особенностям предложенной модели АСУ относится не только описанное выше многокомпонентное представление объекта управления, но и интеллектуализация обработки исходной информации в системе мониторинга и управления подсистемами внутри АСУ. В данной модели введены внутренние контуры управления, в каждом из которых субъектом управления выступает ИСППР, а объектом – другая подсистема АСУ, например, управляющая система (тогда m представляет собой управляющий сигнал) или система интеллектуального экомониторинга (тогда λ , ν – составляющие управляющего сигнала).

Для обеспечения эффективного функционирования АСУ на основе предложенной модели разработаны математические модели оценки и прогнозирования экологической ситуации в целом и качества отдельных компонентов природной среды, а также модели выбора управляющих воздействий. Для их построения использовался аппарат искусственных нейронных сетей и нечеткой логики [3,4]. Предложен вариант программной реализации разработанных моделей на основе системы компьютерной математики MATLAB.

Создан программный комплекс «Оценка и прогнозирование уровня экологической ситуации на территории жилой застройки» (5 модулей) для проведения следующих компьютерных экспериментов [5]: по оценке и прогнозированию концентрации CO , NO_2 , SO_2 в атмосфере и эквивалентного уровня шума на жилых территориях в зависимости от фона, параметров транспортного потока на прилегающих автодорогах, расстояния до них, озеленения, плотности и высотности застройки, скорости и направления ветра; по оценке экологической ситуации по состоянию воздушного бассейна; по выбору управляющих воздействий как изменения озеленения территории, расстояния от планируемого жилого комплекса (дома) до автодороги, плотности застройки, параметров транспортного потока на прилегающей автодороге.

Разработанные модели обеспечивают возможность построения и организации эффективного функционирования адаптивных интеллектуальных АСУ экологической безопасностью территории жилой застройки, учитывая при этом текущие изменения структуры и параметров техно-



Схематичное представление модели АСУ экологической безопасностью территории жилой застройки

генных и природных объектов, а также особенности самой территории.

По результатам построения АСУ и моделирования экологической ситуации на конкретной территории жилой застройки Орловского региона сформированы сценарии управления, позволившие получить следующий эффект:

- установка шумопоглощающего покрытия указанной плотности и толщины снизило уровень шума на прилегающих к ледовому катку территориях (г. Мценск, Орловская обл.) на 15–20 дБА, что обеспечило отсутствие жалоб со стороны населения;
- рекомендованы безопасные по состоянию воздушного бассейна (в соответствии с предельно допустимыми концентрациями загрязнений в атмосфере населенных мест и предельно допустимого уровня шума) расстояния от жилых домов и прилегающих детских площадок и зон для отдыха до ближайших автодорог; уровень их озеленения при строительстве жилых комплексов в Орле;
- выработаны варианты оперативных управляющих воздействий (изменение различных параметров транспортного потока, озеленение территории тротуаров и т. д.) для существующей территории жилой застройки Орла, находящейся в зоне устойчивой неблагоприятной экологической ситуации. Таким образом, анализ формирования экологической ситуации в городах России показал, что территория жилой застройки часто находится в зоне мощного негативного техногенного воздействия. При высоких темпах строительства практически не проводится оценка качества природной и социальной сферы, отсутствуют эффективные сценарии управления экологической безопасностью. В ходе исследования была предложена модель адаптивной АСУ экологической безопасностью территории жилой застройки. Для

обеспечения ее интеллектуализации разработаны математические модели оценки и прогнозирования экологической ситуации в целом и качества отдельных компонентов природной среды, а также модели выбора управляющих воздействий.

Список литературы

1. Иващук О.А., Константинов И.С. Теоретические основы построения автоматизированной системы управления экологической безопасностью промышленно-транспортного комплекса. М: Машиностроение, 2009. 205 с.
2. Иващук О.А. Управление экологической безопасностью промышленно-транспортного комплекса // Информационные системы и технологии. Известия ОрелГТУ. 2009. № 1/51 (562) январь–февраль. С. 16–22.
3. Константинов И.С., Иващук О.Д. Особенности построения и интеллектуализация системы экомониторинга в составе автоматизированной системы управления экологической безопасностью // Информационные системы и технологии. 2010. № 6 (62) ноябрь–декабрь. С. 113–118.
4. Иващук О.Д. Управление экологической ситуацией на территории жилой застройки на основе моделирования. // Строительство и реконструкция. 2011. №3 (35) май–июнь. С. 30–39.
5. Иващук О.Д. Оценка и прогнозирование уровня загрязнения воздушного бассейна на территории жилой застройки // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011618854. Зарегистрирована в реестре программ для ЭВМ 14 ноября 2011 г.

УДК 72.032 (470.620)

*О.С. СУББОТИН, канд. архитектуры (subbos@yandex.ru),
Кубанский государственный аграрный университет*

Историческое развитие города-курорта Анапа на территории античного города Горгиппия

Рассмотрены ландшафтно-географические особенности территории города-курорта Анапа. Освещены вопросы планировочной структуры жилых кварталов в античном городе Горгиппия. Значительное внимание уделено архитектурно-градостроительному развитию Анапы до начала XX в.

Ключевые слова: курорт, заповедник, памятник, Горгиппия, археология, крепость, наследие, строительство.

Анапа – уникальный климатический курорт на западном побережье Краснодарского края. Значительную роль в судьбе города-курорта играет его месторасположение, где сочетаются три климата: горный, морской, степной. Вместе с тем необходимо отметить и ряд бальнеологических факторов расположения Анапы, такие как: источники минеральных вод и лечебные грязи, лазурное Черное море и песчаные пляжи, протянувшиеся на 50 км вдоль побережья, а также уникальные реликтовые природные комплексы. Степной климат обеспечивает Анапе более 280 солнечных дней в году и среднегодовую температуру воздуха более 12°C. Численность населения г. Анапы на 1 января 2010 г. составляла 67,7 тыс. человек, включая сведения по населенным пунктам, подчиненным администрации города (рис. 1).

Люди оценили удобства Анапской бухты и плодородие прилегающих к ней земель в далеком прошлом. Около 2500 лет назад здесь возникло поселение. Греческие мореходы, посещавшие берега Черного моря, назвали его Синдской гаванью по имени синдов, которые населяли этот район. Потом поселение превратилось в город, получивший название Горгиппия, которое сохранилось за ним в течение всего античного периода, то есть вплоть до IV в. н. э. В эпоху Средневековья на месте города помещалась генуэзская крепость Мапа, а позднее турецкие авторы называли находившееся там укрепление Анапой [1, с. 4].



Рис. 1. Вид существующей застройки

Существует несколько версий происхождения названия города. По некоторым данным, оно происходит от абхазского языка: «анна-пэ» – рука, у рукава реки, т. е. пункт, расположенный в устье реки; по другим – это название первоначально было присвоено мысу и с черкесского переводилось как «анале» – край стола («анне» – стол, «ппе» – край).

В 1960 г. были начаты систематические археологические раскопки на месте, где сейчас находится заповедник «Горгиппия» (рис. 2).

Была открыта улица II–III в. н. э., то есть последнего периода жизни античного города. Ее проезжая часть шириной 5,5 м была по II в. н. э. вымощена большими плоскими камнями, по бокам вдоль домов тянулись тротуары. Некоторые из плит вымостки имеют длину более 2 м и ширину 1 м. Запас ее прочности оказался столь велик, что почти через два тысячелетия по ней смогли проехать тяжелые самосвалы. Улица раскрыта в длину почти на 75 м, общая ширина ее достигает 7,5 м. У западной границы заповедника «Горгиппия» эта магистральная улица пересекалась другой, шедшей с севера на юг. Последняя расчищена в длину на 45 м, ширина ее полностью не выявлена, но она составляла не менее 6 м. Вдоль нее под плитами вымостки пролегал канал средневекового водостока. Он подходил к отстойному колодцу, в который с одной стороны вода вливалась и из которого с другой вытекало, оставляя на дне колодца мусор. Колодец и примыкавший к нему водосток были соору-



Рис. 2. Раскопки древнего города Горгиппия



Рис. 3. Генуэзские ворота



Рис. 5. Русские ворота

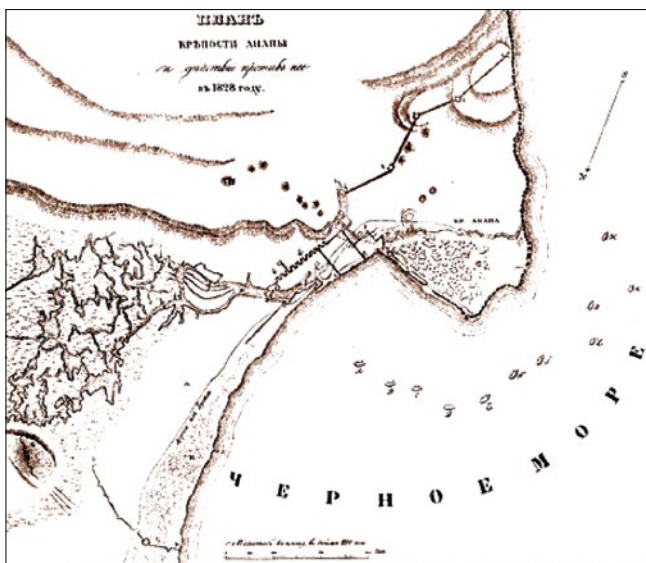


Рис. 4. План крепости Анапа. 1828 г.



Рис. 6. План Анапы второй половины XIX в.

жены над античным домом, что могло произойти только после прекращения жизни в доме. У магистрального канала имелись ответвления. Все они были направлены к западу, к центральной части города. К северу и югу от магистральной улицы располагались дома; некоторые из них, возможно, принадлежали торговцам, в других были мастерские ремесленников, которые здесь же и продавали свои изделия. Верхние части домов разрушены полностью, сохранились только фундаменты и подвальные помещения. Подвалы были обширными и служили складами амфор. В некоторых из подвалов стояли пифосы – крупные глиняные сосуды, заменявшие бочки [1, с. 48].

В середине III в. н. э. в готы захватили Боспорское царство, беспощадно разрушив многие его города, в том числе Горгиппию.

На многие века эти земли стали полем сражений готов с гуннами, гуннов с эвдусианами, которых сменили воинственные хазары. В середине X в. на Тамани появляются славяне-русьы. В 985–986 гг. Тмутараканское феодальное княжество, южные границы которого проходили в районе нынешней Анапы, перешло под власть Киевской Руси [2, с. 9].

В XIII в. генуэзские мореходы и купцы, оценив выгодное положение гавани, построили на развалинах древней Горгиппии укрепленную замком торговую факторию и занесли ее на карты под именем Мапа. Колония важна была

не столько как пункт товарообмена с местным населением, сколько той ролью, которую она играла в организации транзитных торговых связей с Востоком и Центральным Кавказом. В ней брала начало так называемая Генуэзская дорога, которая вела в глубь Кавказа и к Каспийскому побережью. Простиралась она от Мапы до Каспийского моря и далее в Иран и на Восток (рис. 3).

В 1781–1782 гг. было начато сооружение крепости, а через два года строения крепости были усовершенствованы при участии французских инженеров. Вскоре после окончания строительства крепость стала объектом военных действий. После завершения работ в 1783 г. Анапа представляла собой довольно внушительное оборонительное сооружение. Крепость состояла из семи бастионов, соединенных высоким земляным валом, а саму цитадель окружал четырехкилометровый ров шириной до 16 м и глубиной до 8 м.

В 1828 г. крепость была взята русскими войсками (рис. 4), и вскоре по Андрианопольскому мирному договору (в 1829 г.) Анапа отошла к России.

По указу императора Николая I все укрепления крепости были уничтожены, оставлены в память о доблести русских войск лишь ее восточные ворота, сохранившиеся до наших дней (рис. 5).

В 30–60-е гг. XIX в. происходит заселение Анапы и Анапского района выходцами из российских и украинских губер-



Рис. 7. План г. Анапы (из карты Кубанской области, составленной действительным членом Кубанского областного статистического комитета Н.С. Иваненковым. 1902 г.)



Рис. 8. Анапа. Общий вид



Рис. 9. Анапа. Водолечебница доктора В.А. Будзинского



Рис. 10. Анапа. Детский санаторий доктора В.А. Будзинского



Рис. 11. Анапа. Курзал и сад

ний, Азовского и Кубанского казачьих войск, анатолийскими греками, чехами, армянами, татарами. В 1846 г. Анапа получает статус города (утрачен в 1860 г., вновь восстановлен в 1866 г.). В это время возникают станицы: Гостагаевская, Анапская, Витязевская, Благовещенская, Натухаевская, Равевская; поселки: Варваровка, Павловка, Джигинка (рис. 6).

Внешне в это время город имел вид большой малороссийской деревни: дома – большей частью мазанки, покрытые камышом, разбросаны без всякого порядка, по турецкому обычаю, улиц почти не было. Жизнь горожан проходила в пределах крепости, в постоянной опасности нападения со стороны горцев.

Благодаря благоприятным природно-климатическим условиям этот городок использовался для лечебных целей еще в период Русско-турецкой войны: русским командованием здесь был организован крупный военный госпиталь. Однако освоение Анапы как курорта началось только в конце XIX в. после окончания строительства железной дороги на Новороссийск (рис. 7).

К концу XIX в. небольшой городок Анапа имел несколько улиц, расположенных в прибрежной части. При этом улицы по большей части не имели твердого покрытия. В то время в центре находилась площадь, где размещался местный базар (район современного сквера Боевой Славы), а на противоположной от моря стороне площади стоял лавочный ряд. Площадь также не была вымощена и раскисала после дождей. Городские жилые домишки, их насчитывалось к концу XIX в. около 1250, большей частью были небольшими и малоухоженными. Зелени в городе было мало, из деревьев росли в основном акация, жердель и вишня. В городе было вырыто несколько артезианских колодцев. Первые жилые кварталы стали появляться и за крепостным валом (рис. 8).

Начало курортному строительству города положил врач В.А. Будзинский, открывший 15 июля 1900 г. первый санаторий «Береговая». В 1909 г. Будзинский открыл второй санаторий на Песках, вскоре преобразованный в Ортопедический институт. Третий санаторий Будзинского располагался в Семигорье у источника минеральной воды (1913 г.). На выставках «Всероссийская гигиеническая» и «Русская Ривьера» в 1913 и 1914 гг. Анапа и Семигорье были удостоены золотых медалей (рис. 9–11).

В 1929 г. специальная комиссия Наркомздрава РСФСР провела комплексное обследование всего побережья от Тамани до границы с Абхазией. Она и приняла решение о преобразовании Анапы в образцовый детский курорт.

В настоящее время Анапа по праву считается уникальным курортом России, одним из лучших на Черноморском побережье. Богатое историческое прошлое Анапы, уникальнейшие памятники, вошедшие в сокровищницу архитектурного наследия Российской Федерации, являются основным фундаментом дальнейшего развития территории как историко-культурной и курортно-туристической зоны. Для решения данной задачи необходимо определить потенциал архитектурно-градостроительного наследия в экологии культуры города-курорта Анапы, предложить принципы и формы трансляции исторических ценностей.

Список литературы

1. Кругликова И.Т. Анапа 2500 лет. Геленджик: Издательство Иль Тан, 2007. 95 с.
2. Анапа и анапчане / Под общ. ред. М.И. Боюра. Авт.-сост. В.И. Курбацкий. Анапа: Издательство Северный Кавказ, 1999. 214 с.

УДК

*О.С. КОРПАЧЕВ, архитектор (olegkorpachev@gmail.com),
Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры
и градостроительства РААСН (НИИТАГ) (Москва)*

Собственные дома и квартиры архитекторов: краткая историография

Домам и квартирам, спроектированным архитекторами для себя, посвящено несколько зарубежных монографий. Эта тема привлекает большое внимание и в России: в архитектурных журналах все чаще публикуются статьи о жилищах зодчих, однако нет монографий на русском языке.

Ключевые слова: *собственный дом архитектора, историография.*

Собственное жилище архитектора как архитектурно-историческое явление стало предметом внимания искусствознания и получило освещение в европейской и американской литературе во второй половине XX в. Его осмысление осуществлялось в исследованиях историко-культурологической направленности. Среди источников информации по данной теме необходимо отметить монографии, посвященные домам и квартирам архитекторов, монографии, посвященные творчеству зодчих, а также архитектурные журналы.

Всегда интересно взглянуть на собственный дом человека, проектирующего дома для других людей. Находясь в месте пересечения таких областей человеческой деятельности, как архитектура, психология и философия, жилище зодчего, будучи своеобразным автопортретом, помогает раскрыть его личность и мотивы творчества. В XX в. появилось мно-

жество домов и квартир архитекторов, в которых творческие концепции их авторов и тенденции развития архитектуры частного жилья в целом, выразились очень ярко. Интерес к этой теме возник и в России во второй половине 1990-х гг.: все чаще в журналах появляются статьи о жилищах зодчих.

Одной из первых монографий, посвященных исследованию истории жилищ, стала книга Роберта Винклера «Дома архитекторов» (1955 г.), которая опубликована на английском, французском и немецком языках и включает описание 44 домов архитекторов из 13 стран. Автор считает, что от архитектора, проектирующего дом для себя, можно ожидать реализации его личных архитектурных замыслов с большей непосредственностью, чем тогда, когда он проектирует для заказчика. Архитекторы обнаруживают особенную разборчивость при проектировании и строительстве своих домов, будь то местоположение, архитектура, планировка, цветовое решение или выбор материалов. Р. Винклер отмечает, что принципы, принятые в архитектурном мире, так же как и региональные традиции, более очевидно проявляются именно в домах архитекторов. Выявляя основные особенности жилищ архитекторов, их проблемы, автор задает стандарты для последующих монографий на эту тему [1].

Наиболее широко тема домов архитекторов исследована в книге Адриано Корнольди «Дома архитекторов. Словарь персоналий от Возрождения до наших дней» (2001 г.), где представлены 390 архитекторов со всего мира, построивших для себя жилища, от Возрождения до наших дней, даны краткие описания их домов и квартир [2]. Исследование включает в себя многие наиболее видные в истории архитектуры фигуры: от Браманте до Макинтоша. Здесь есть первопроходцы современной архитектуры, величайшие мастера, такие как Фрэнк Ллойд Райт, Бруно Таут, Йозе Плечник (рис. 1), и современные мастера: Тадао Андо, Карло Моллино и Альдо Росси. В книге приводятся высказывания Франческо Петрарки, Иоганна Вольфганга Гете, Фридриха Ницше, Марка Твена, Зигмунда Фрейда, Карла Густава Юнга, Мартина Хайдеггера, Сальвадора Дали и других выдающихся людей, которые в своих сочинениях внесли важный индивидуальный вклад в определение такого понятия как «дом». В своем доме архитектор максимально выража-

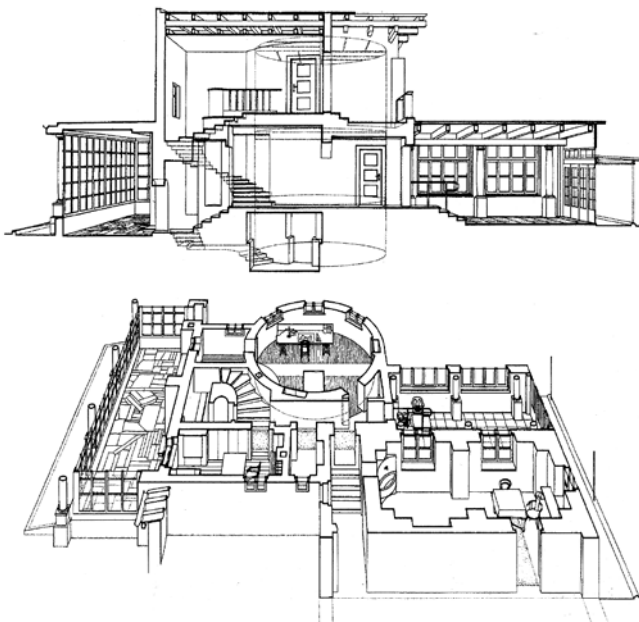


Рис. 1. Дом Йозе Плечника. Любляна, Словения. 1924–1930 гг.

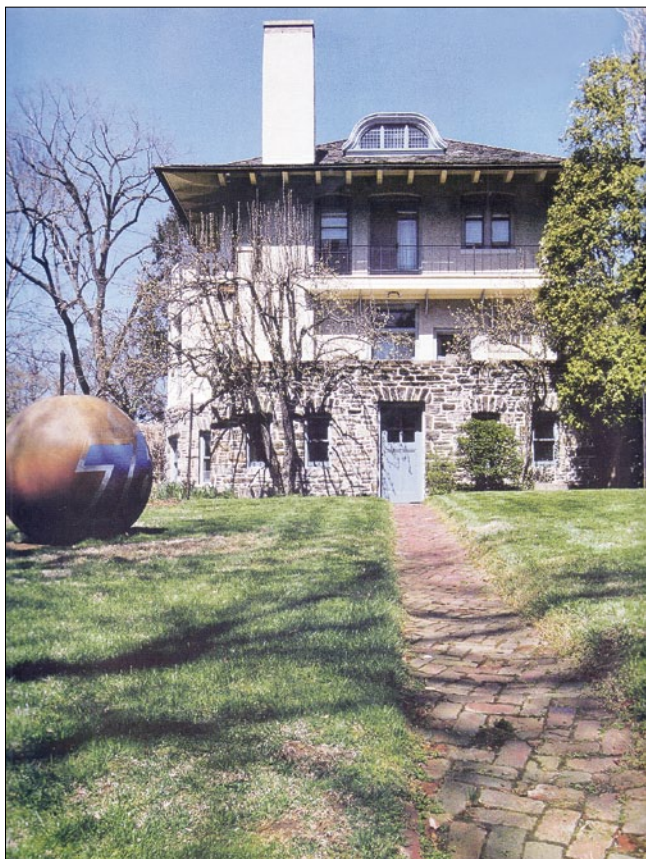


Рис. 2. Дом Р. Вентури и Д. Скотт Браун. Филадельфия, США. 1972 г.



Рис. 3. Дом Огюста Перре. Париж, Франция. 1929–1932 гг.

ет философию своей жизни, свой стиль в теории и практике. Неслучайно дома таких архитекторов как Виктор Орта, Эйлин Грей, Эрно Голдфингер и Алвар Аалто стали музеями – важными документами жизни, идей и привычек, индивидуальностей, оказавшими влияние на развитие европейской культуры.

Жилища европейских архитекторов исследованы в монографии Жана-Луи Андре «Интерьер, экстерьер. Архитекторы и их дома» [3], в которой проведен эксперимент по выявлению особенностей жилищ архитекторов. В проекте приняли участие 17 архитекторов из разных стран. Это представители различных стилей и архитекторы, не принадлежащие ни к какому течению. Среди них такие выдающиеся архитекторы как Пол Чеметов, Гюнтер Домениг, Массимилиано Фуксас, Ричард Роджерс, Бернар Чуми, Роберт Вентури и Дэниз Скотт Браун (рис. 2). Автор монографии отмечает, что в доме архитектора угадывается его типаж. Одни архитекторы строят для себя так же, как и для своих клиентов, другие, напротив, воплощают в своих домах утопию, воплощению которой обычно препятствует и общество и заказчик. Есть архитекторы, которые не заботятся о теоретической основе своих жилищ и строят традиционные дома.

Монография «Сто домов для ста архитекторов» [4] под редакцией Геннаро Постильоне (2004 г.) представляет собой сборник статей, посвященных жилищам наиболее влиятельных архитекторов Европы второй половины XIX–XX вв. В предисловии Г. Постильоне определяет важность этой книги для понимания ценности культуры частного жилища на примере домов архитекторов. Ее задача в том, чтобы

описать частное жилище как область культуры, которая до недавнего времени была почти не исследована, и способствовать возникновению общественного уважения и оценки этой культурной собственности, а также помочь обеспечить сохранение этого наследия зодчества. Большинство резиденций, представленных в монографии, отражают новое, межнациональное и межкультурное измерение, в котором взаимные влияния и тематические диалоги превалируют над национальными традициями. Частные пространства не только отражают многочисленные жизненные потребности определенного времени, но и являются также передатчиками и приемниками влияний, стилей и их пересечений. Среди них квартиры и дома Огюста Перре (рис. 3), Ле Корбюзье, Эриха Мендельсона, Йорна Утзона (рис. 5) и др. В домах архитекторов более прочная связь между обитателем и жилищем позволяет установить реальный, фактический замысел, преобладающий в организации повседневного жизненного и частного рабочего пространства. Дома архитекторов всегда занимают две линии интереса: они являются их произведениями и предоставляют биографическое свидетельство их творцам.

Жилища американских архитекторов исследованы в монографиях Барбары Пламб «Дома, где живут архитекторы» [5] и Майкла Уэбба «Собственные дома архитекторов» [6]. Б. Пламб, предупреждая вопросы читателей о том, почему дома, в которых живут архитекторы, собраны в одну книгу и какое значение имеют эти прецеденты проектирования, пишет, что собственные дома архитекторов порождают множество идей, которые, проникают в общественное сознание и оказывают влияние на интерьер част-

ного жилища в целом. Автор отмечает, что в отличие от большинства людей, взявшихся за постройку своего дома, архитекторы хотя и рискуют, испытывая свои экспериментальные концепции в лабораториях, которыми становятся их дома. Если эти концепции практически и эстетически работают, со временем они реализуются в домах их клиентов. Архитекторы экономят бюджет, возводя свои дома на сложных участках земли, которые никто другой не хочет покупать. Они уверенно чувствуют сущность пространства, планировки, колористики и мебелировки и создают комфортные и привлекательные интерьеры. В лучших примерах своих построек архитекторы избегают претенциозности, ложной привлекательности и признают достоинство неформального, изящного и недорогого проектирования.

Книга Майкла Уэбба содержит описание, историю и иллюстративный материал по 41 дому и 5 квартирам в Соединенных Штатах и одному дому из Канады. Первая глава описывает шесть домов, которые являются выдающимися примерами модернизма. Каждое здание было лабораторией новых идей, расширяющих понятие «дом». Построенные в период между 1921 и 1949 гг., эти здания показали, каким разным может быть модернизм. Среди них дома Рудольфа Шиндлера, Ричарда Нейтры, Вальтера Гропиуса, Филиппа Джонсона (рис. 5) и др. Став образцами стиля, они и сейчас вдохновляют архитекторов на новые эксперименты. Для подтверждения этого исследуются наиболее яркие примеры домов американских архитекторов 1970–1990 гг.

Информация о домах зарубежных и российских архитекторов есть в монографиях, посвященных их творчеству. Среди них книги о таких архитекторах XX в. как Чарльз Макинтош, Фрэнк Ллойд Райт (рис. 6), Огюст Перре, Ле Корбюзье, Федор Шехтель, Константин Мельников, Моисей Гинзбург и многих других.

Наиболее полное описание в России получил собственный дом архитектора К.С. Мельникова. В книге С.О. Хан-Магомедова [7] «Константин Мельников» дому посвящена целая глава, где приводятся и общие размышления о собственных домах архитекторов, представляющие ценность для исследования этой темы. По мнению С.О. Хан-Магомедова, собственные дома архитекторов – это особый жанр в архитектуре, пожалуй, единственный случай в творческой практике любого архитектора, когда он, выступая одновременно как проектировщик, заказчик и потребитель, может позволить себе максимальную свободу формотворчества. У каждого архитектора всегда есть заветные композиционные идеи, которые он не всегда может реализовать. Когда новая творческая идея не дает покоя архитектору, он нередко ставит эксперимент на себе и осуществляет ее в собственном доме. Достаточно проанализировать собственные дома крупнейших архитекторов XX века (Нимейера, Райта, Джонсона и др.), чтобы убедиться в этом.

В России, несмотря на некоторое количество искусствоведческих и культурологических публикаций, посвященных жилищу архитектора, эта тема до настоящего времени не подвергалась комплексному изучению.

Автором статьи проведено исследование, в котором собственный дом архитектора выступает как феномен частной культуры, определяется его роль в истории зодчества и обосновывается необходимость сохранения этих



Рис. 4. Дом Йорна Утзона. Майорка, Испания. 1971 г.



Рис. 5. Дом Филиппа Джонсона. Нью Хэйвен, США. 1946–1949 гг.



Рис. 6. Дом Фрэнка Ллойда Райта. Тэйлизин-Западный, Скоттсдейл, США. 1939–1959 г.

зданий как объектов культурного наследия. Трудность данной темы состоит, в том, что отсутствует традиция цельного исследования подобных вопросов, есть только отрывочные публикации. Даже архитекторы равной величины могут проявлять разный интерес к обсуждению собственной резиденции. Они могут в разной степени выносить на публику свою частную жизнь и поэтому быть в большей или меньшей степени объектом внимания биографов.



Рис. 7. Дом Алексея Воронцова. Московская обл. 2005–2009 г.

Есть также различия, связанные с меняющимися условиями общественного устройства, в которых приходилось работать архитекторам. Например, в СССР зодчие, в отличие от европейских и американских коллег, почти не занимались индивидуальным жильем, которое было вытеснено государственной идеологией на периферию общественных интересов, поэтому основным вариантом собственного жилья была квартира, зачастую в жилом доме, который они сами спроектировали. Некоторым удавалось построить за городом небольшой дачный дом. После распада Советского Союза, с возобновлением в экономике рыночных отношений, объемы строительства частного жилья значительно увеличились. За последние годы многие ведущие российские архитекторы построили себе дома, среди них Владимир Плоткин, Михаил Филиппов, Тотан Кузембаев, Юрий Григорян, Алексей Воронцов и др.

А.Р. Воронцов, соавтор Олимпийского велотрека в Крылатском, реконструкции Павелецкого вокзала, автор торгового центра на Лубянской площади, многофункционального комплекса на проспекте Академика Сахарова, культовых сооружений на Кубе и в Иордании и других крупных сооружений, построил собственный небольшой загородный дом в пос. Радищево (рис. 7). Динамика объемно-пространственной композиции и использованные материалы придают дому сходство с кораблем. Сделанный из соснового бруса, он предназначен для круглогодичного проживания. Витражное остекление создает у жителей дома ощущение цельности интерьера и природы, придает зданию современный вид. Дом состоит из двух разных по форме и функции объемов, соединенных между собой остекленным холлом, в котором расположена лестница. Выступающие из кровли мансардные окна создают активный ритм, усиливающий динамику образа [8].

Архитекторы строят свои дома по-разному: это может быть дом-манифест, в котором сочетаются профессиональное кредо и творческая смелость зодчего, или традиционный дом, где его авторский стиль едва угадывается.

Архитекторы публикуют фото своих жилищ в архитектурных журналах, демонстрируя публике свое понимание домашней культуры и быта. Дом, спроектированный для себя, становится инструментом познания мира через произведение автора, и может помочь в оценке всего его творче-

ства, или только жилых проектов, или творчества конкретного периода. Но самый важный элемент в проекте и реализации жилища – это люди, живые личности со своими привязанностями, без которых не существует архитектура дома.

Список литературы

1. *Winkler, Robert.* Architects' Homes, Des Haus Des Architekten, La Maison De L'Architecte. Zurich, Girsberger, cop. 1955. 223 p.
2. *Cornoldi, Adriano.* Le case degli architetti. Dizionario privato dal Rinascimento ad oggi. Venice: Marsilio Editori S.p.A. 2001. 480 p.
3. *Andre, Jean-Louis.* Intérieur, Extérieur. Les Architectes Et Leur Maison. Les Editions du Chene – Hachette Livre, 1999. 191 p.
4. *One Hundred Houses for One Hundred Architects.* Peter Gossel (ed.). Gennaro Postiglione. Koln: Taschen, 2004. 480 p.
5. *Plumb, Barbara.* Houses architects live in. New York, 1977. 168 p.
6. *Webb, Michael.* Architects House Themselves: Breaking New Ground. The preservation press – national trust for historic preservation. Washington, 1994. 224 p.
7. *Хан-Магомедов С.О.* Константин Мельников. М.: Архитектура-С, 2006. 296 с.
8. *Корпачев О.С., Банцекин В.Н.* Деревенский конструктивизм. Собственный дом архитектора Алексея Воронцова // Архитектура и строительство России. 2011. № 4. С. 28–33.

25-28 АПРЕЛЯ 2012
СОЧИ, Морпорт Выставочные павильоны

СТРОИТЕЛЬНАЯ ИНДУСТРИЯ 2012

XI СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ
ВЫСТАВКИ

- АРХИТЕКТУРА. СТРОИТЕЛЬСТВО. БЛАГОУСТРОЙСТВО. ЖКХ
- МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ
- КЛИМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. ТЕПЛО-, ГАЗО-, ВОДОСНАБЖЕНИЕ
- ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
- СТРОЙСПЕЦТЕХНИКА. ДОРОГА ТОННЕЛЬ
- ДОМ. ДАЧА. КОТТЕДЖ. ДЕРЕВЯННОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ. ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН
- ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА, ЭКСТЕРЬЕРА. ДЕКОР
- ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ

Выставочная компания «Сочи-Экспо ТПП г. Сочи»
тел./факс: (8622) 648-700, 642-333, (495) 745-77-09
e-mail: M.Lepikova@sochi-expo.ru; www.sochi-expo.ru

СОЧИЭКСПО

УДК 614.83:69.059.22

*А.Ю. ВАРФОЛОМЕЕВ, канд. техн. наук (varfolomeev_a@bk.ru),
ООО «Научно-исследовательская лаборатория строительной экспертизы Баренц-региона»
(Архангельск)*

Последствия взрывов бытового газа в малоэтажных жилых зданиях с деревянными конструкциями

Приведены особенности разрушения малоэтажных зданий с деревянными конструкциями при взрывах бытового газа. При взрыве в помещении легкий сруб подбрасывает, нагеля выходят из гнезд, стены получают горизонтальное смещение, что приводит к их разрушению. Воздух, поступающий через разрушенные участки, активизирует развитие сопутствующего пожара. Предложено восстановить государственное регулирование в сфере газоснабжения населения и ремонта внутридомового газового оборудования; внести изменения в законодательство: возложить ответственность за техническое состояние газовых плит не только на жильцов, но и на организацию, эксплуатирующую здание; повысить ответственность за нарушение правил газоснабжения, самовольное хранение в многоквартирных зданиях газовых баллонов, установку газового оборудования и его эксплуатацию без обслуживания специализированными организациями.

Ключевые слова: малоэтажное жилое здание, деревянные конструкции, газ, взрыв.

Газификация жилых домов является одной из важных задач программы повышения качества жизни населения. Однако системы газоснабжения представляют повышенную взрывопожароопасность. Это подтверждается данными о взрывах бытового газа в жилых домах России. Последствия таких взрывов бывают тяжкими при чрезвычайных ситуациях (ЧС) не только с многоэтажными зданиями, но и с малоэтажными. Например, в Казани на ул. Малой Печерской в ночь на 09.01.2008 г. произошел взрыв бытового газа на верхнем этаже трехэтажного жилого дома с деревянными перекрытиями. Обрушилась вся секция с первого по третий этажи. Пожар после взрыва ликвидировали через час. Полностью разрушено 12 квартир. В 36 квартирах трехсекционного дома, построенного в 1960-х гг., были прописаны 99 человек, в том числе 39 – в крайней обрушившейся секции. Погибли 8 человек, в том числе один ребенок. Во время трагедии температура воздуха составляла -20°C, поэтому среди эвакуированных находились пострадавшие не только от ожогов, но и от обморожения. Две сохранившиеся секции дома были экстренно отремонтированы и введены в эксплуатацию.

В г. Якутске на ул. Дальней вечером 18.01.2008 г. произошел взрыв газового баллона на первом этаже деревянного 12-квартирного двухсекционного дома. В считанные минуты пожар охватил все здание – два подъезда и крышу. Погибли 2 человека, пострадали от ожогов 2 человека, эвакуированы 20 человек.

В Иркутске на ул. Алмазной 03.05.2009 г. произошел взрыв бытового газа и последующий пожар на первом этаже деревянного двухэтажного дома из бруса. Дом был оснащен индивидуальными газобаллонными установками. Жильцы не имели договоров со специализированными организациями на поставку газа и техническое обслуживание

оборудования. В 8 квартирах дома был прописан 31 человек. В момент взрыва в нем находился 21 человек, погибли 8 человек, в том числе трое детей; 8 человек госпитализированы. Дом полностью уничтожен.

В Архангельской области эксплуатируется большое количество двухэтажных многоквартирных зданий с несущими срубами из четырехкантного бруса на нагельных соединениях. Многие из них оснащены индивидуальными газобаллонными установками по типовым проектам. Баллоны установлены в шкафах, прикрепленных к наружной поверхности стен на уровне первого этажа. При экстремальных морозах из-за замерзания газа иногда значительно снижается интенсивность его подачи в квартиры.

Цель приведенных автором исследований – определить последствия взрывов бытового газа в малоэтажных зданиях с деревянными конструкциями.

Рассмотрим случаи взрывов бытового газа с тяжелыми последствиями, зафиксированными в малоэтажных зданиях Архангельской области.

В пос. Коноша на Октябрьском проспекте 20.01.2010 г. взорвался газовый баллон и возник пожар на первом этаже двухэтажного деревянного дома. Из 12 квартир было заселено 8. Из них пожарные сумели вынести три заполненных газовых баллона. Нанесен большой материальный ущерб, без крова зимой остались 15 человек.

Проанализируем характер разрушений после взрыва бытового газа в двухэтажном здании из бруса, который произошел в г. Шенкурске 30.09.2007 г. [1, 2]. Полезную нагрузку и собственный вес конструкций воспринимают продольные и поперечные стены несущего сруба здания. Между брусками уложена пакля для равномерного распределения нагрузки в зоне их контакта и утепления стыков. Деревянные нагели предотвращают смещение брусков сруба

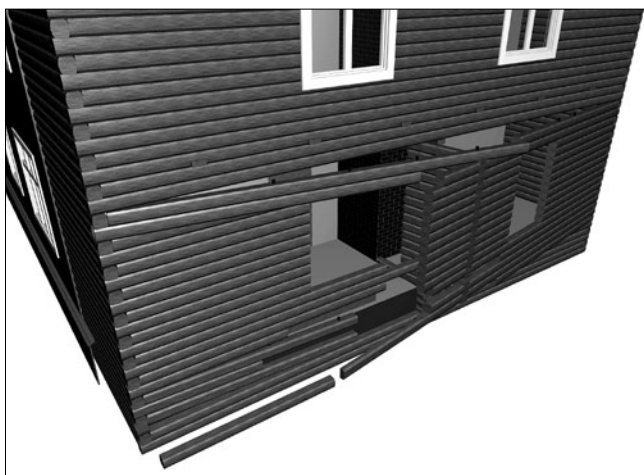


Рис. 1. Взрывной волной подняло междуэтажное перекрытие и верхнюю часть сруба, нагели выдернуло из гнезд на уровнях цокольного и междуэтажного перекрытий. Последующее горизонтальное смещение конструкций здания в сторону торца привело к излому наружной стены

в горизонтальных направлениях и не предназначены воспринимать вертикальную нагрузку.

Эпицентр взрыва находился на первом этаже в торцевой части здания, в кухне, где с нарушением правил эксплуатировали газовую плиту. Наибольший ущерб нанес не взрыв, а последующий пожар. В спальнях, где концентрация газа была меньше, чем в кухне, взрывная волна имела наибольшую силу и разрушила торцевую стену из бруса. Зона разрушения прошла по краю оконного проема (10 брусьев) на первом этаже и далее распространялась вверх и вниз по стыкам брусьев. В одном из брусьев под оконным проемом стык отсутствовал. Вертикальные отверстия под нагели, расположенные в одной вертикальной плоскости по всей длине рассматриваемого бруса, являлись ослаблениями. Расчетное сопротивление при растяжении поперек волокон очень мало: для древесины 1-го сорта равно 0,35 МПа; 2-го сорта – 0,3 МПа; 3-го сорта – 0,25 МПа (СНиП II-25–80 «Деревянные конструкции»). Поэтому при горизонтальном сдвиге указанный брус разорвало поперек волокон по вертикальной плоскости.

Для определения динамики разрушения здания были построены в среде ArchCad трехмерные модели основных этапов разрушения несущего сруба. При их построении использовали результаты детального натурного обследования. Было выявлено, что фактически полезная нагрузка на междуэтажное перекрытие в спальнях на момент взрыва (в квартире находился только один ребенок, мебель) в среднем не превышала 0,38 кПа/м². Для жилых комнат нормативная нагрузка на перекрытие составляет 1,5 кПа/м² (СНиП 2.01.07–85 «Нагрузки и воздействия») при коэффициенте надежности по нагрузке 1,3 (расчетная нагрузка 1,95 кПа/м²). Поэтому малонагруженное междуэтажное перекрытие и верхнюю часть сруба здания под действием взрывной волны подбросило вверх. При этом нагели выдернуло из гнезд не только в наружных стенах, но и в части внутренней продольной стены. Нагели не имели изломов и полностью сохранились. Развивающаяся волна сдвинула стены в горизонтальном направлении, что привело к излому наружной торцевой стены на уровне первого этажа (рис. 1). Верхняя часть сруба здания начиная с уровня междуэтажного перекрытия значительных повреж-

дений не имела. Через выбитые окна и пролом в наружной стене в помещения интенсивно поступал воздух. Это способствовало развитию сопутствующего пожара.

Проанализируем характер разрушений здания аналогичной конструкции на ул. Адмирала Макарова в Архангельске после взрыва на втором этаже газового баллона емкостью 50 л (13.03.2010 г.). Расчетное сопротивление при сжатии поперек волокон древесины достаточно велико и независимо от сорта составляет 1,8 МПа. Поэтому состояние стен первого этажа от удара взрывной волны не изменилось (рис. 2, а). Масса чердачного перекрытия сравнительно невелика. Взрывной волной его приподняло и выбило простенки между окнами (каждый короткий брус в простенке крепится только двумя нагелями). От удара обломком погибла женщина. Следует отметить, что при отсутствии поддерживающего влияния сгоревших деревянных конструкций крыши большую опасность представляли высокие кирпичные трубы с пониженной устойчивостью (рис. 2, б).

Похожее выдергивание нагелей, смещение и разрушение стены из бруса было 27.11.2004 г. после взрыва на втором этаже дома на ул. Ломоносова в г. Северодвинске.

Рассмотрим последствия взрыва газового баллона емкостью 5 л, произошедшего 16.12.2009 г. на втором этаже двухэтажного деревянного 16-квартирного здания, капитально отремонтированного с использованием современных строительных материалов (г. Северодвинск, ул. Советская). Анализ данных по ликвидации чрезвычайной ситуации (ЧС) показал, что не отработана технология тушения пожаров в домах, обшитых сайдингом и имеющих кровлю из металлопластиковых листов. Наружная пластиковая обшивка из сайдинга мешала тушению огня на стенах водой из брандспойтов. Монтажная пена, использованная для герметизации стыков, выделяла ядовитый дым. Оплавленный пластик мешал удалению кровельных листов для тушения верхней части здания. Удобных инструментов для оперативного вскрытия такой кровли не имелось.

Рассмотрим характерный пример разрушения двухэтажного здания с деревянными перекрытиями. В ночь на 15.03.2010 г. в период сильных морозов в деревне Черный Яр Приморского района Архангельской области на втором этаже двухподъездного восьмиквартирного дома с кирпичными стенами и деревянными перекрытиями взорвался газовый баллон емкостью 50 л [3]. При этом произошел хлопок и резкое повышение температуры в квартире. Пожару присвоили 2-й номер сложности. При хлопке газа жильцы квартиры получили тяжелые ожоги, хотя их одежда не имела даже следов гари. Погибли два человека, в том числе ребенок.

Из-за наличия в помещении газа средняя нагрузка на квартиру при пожаре возросла до 1300 Мкал/м² (при расчетном значении 760 Мкал/м² в соответствии с рекомендациями НИИЖБ Госстроя по обследованию зданий и сооружений, поврежденных пожаром). При обследовании внутренней поверхности стен здания на отдельных участках кладка из глиняного кирпича расплавилась и имела черный блестящий цвет. Это свидетельствует о воздействии температуры не менее 1350°C. При взрыве и пожаре полностью уничтожены четыре квартиры.

Анализ ЧС показал, что одной из причин частых случаев взрывов газовых баллонов в период сильных морозов является нарушение правил их заправки на автозаправочных газовых станциях (АЗГС). Многие АЗГС не оснащены



Рис. 2. Общий вид здания после взрыва (а) и последующего пожара; высокие кирпичные трубы (б) без поддержки деревянных конструкций крыши представляют опасность из-за пониженной устойчивости

специальными помещениями для стабилизации температуры перед заправкой баллонов (температура при заправке должна быть не ниже $+10^{\circ}\text{C}$), весами для взвешивания баллонов до и после заполнения, контрольно-измерительными приборами для проведения диагностики, обменным фондом клапанов и баллонов для замены в случае выявления признаков повреждений. В результате газ часто отпускали в тару покупателя, в том числе при сильных морозах. По оценке ОАО «Архангельскоблгаз», на рынке Архангельска около 15 тыс. абонентов имеют газ со шкафными установками или с системой «баллон в плите». При этом заправка газовых баллонов на частных АЗГС, не оснащенных должным образом, составляет около 70%. По действующему законодательству ответственность за техническое состояние газовой плиты несет квартиросъемщик, который должен приглашать один раз в три года специалиста ОАО «Архангельскоблгаз» или эксплуатирующей организации, оплатив предварительно единый для всей России тариф – 158 р. Анализ показал, что это требование часто не выполняется из-за низкой покупательной способности населения устаревшего деревянного жилого фонда.

По этой же причине в России не находят широкого применения датчики с системами автоматической сигнализации и/или пожаротушения. Следует отметить, что в зарубежной практике строительства и эксплуатации жилых зданий широко применяют различные автоматические системы сигнализации. Лучшие образцы прошли апробацию в России при строительстве нового жилья. Например, в Архангельске апробирована система автоматизированного мониторинга всех характеристик среды помещений, включая признаки возгорания, с беспроводной передачей данных в режиме реального времени на любое расстояние по нескольким адресам [4].

В процессе обследований с целью определения технического состояния конструкций и инженерных систем проблемных зданий, в том числе после ЧС [1–3, 5–6], проводили экспертный опрос жильцов. Зафиксировано, что из 170 опрошенных менее 10% имели договоры страхования.

При действующем законодательстве специализированные организации фактически освобождены от обязательного участия в установке и безопасной эксплуатации газовых систем в многоквартирных домах, а вся ответственность в этой сфере перенесена на жильцов. Опыт показывает, что

практикуемая технология предоставления этой платной услуги оказалась обременительной для населения. Жильцам надо тратить время на заключение отдельных договоров, их своевременное продление, вызов специалистов, оплату и ожидание их прихода. Специализированные предприятия газового профиля и организации, обслуживающие дома, имеют свои сепаратные интересы, заключающиеся в первую очередь в получении максимальной прибыли. В итоге услуги по обеспечению безопасности населения излишне коммерциализированы, а ответственность за нарушения размыта.

Учитывая чрезвычайно высокую опасность неквалифицированной эксплуатации газовых систем, необходимо срочно восстановить государственное регулирование в этой сфере, усовершенствовать требования законодательства: категорически запретить в многоквартирных зданиях самовольное хранение газовых баллонов, установку газового оборудования и его эксплуатацию без контроля и обслуживания специализированными организациями, повысить ответственность за такие правонарушения. Контроль в этой сфере и ответственность за техническое состояние газового оборудования следует возложить на организации, обеспечивающие эксплуатацию всего здания. Для исключения злоупотреблений со стороны обслуживающих и специализированных организаций необходимо установить единый тариф на услуги по обслуживанию внутридомового газового оборудования, доступный для всех категорий населения.

Анализ показывает, что при ЧС в жилых зданиях, вызванных проблемами с бытовым газом, очень высока доля влияния антропогенного фактора. При этом в группу риска входят жильцы с различными видами наркозависимости, психических и прочих заболеваний с обостряющимися приступами, а также законопослушные престарелые люди, имеющие проблемы с памятью.

Рассмотрим судебную практику по отношению к разрушителям действующих требований, поскольку это способствует снижению доли антропогенного фактора. По результатам расследований ЧС в пос. Бакарица суд признал виновным владельца взорвавшегося баллона в самовольном подключении газа, что повлекло смерть по неосторожности, и установил наказание в виде отбывания в колонии поселения 1,5 года.

В пострадавшем доме на ул. Советской в г. Северодвинске были прописаны 55 человек, большинство квартир

приватизировано. Жильцы квартиры, где произошел взрыв с последующим пожаром, имели низкую социальную ответственность. Еще до ЧС соседи обращались в жалобами на них в мэрию. За самовольное подключение двухконфорочной настольной газовой плиты, вследствие чего был нанесен большой материальный ущерб, ее владельца наказали лишением свободы на 1,5 года с отбыванием в колонии строгого режима.

По чрезвычайной ситуации в деревне Черный Яр суд признал оператора АГЗС виновным в оказании услуг, не отвечающих требованиям безопасности (заправка на не оборудованной АЗГС в тару покупателя на морозе привела к отпуску в баллон фактически двойной нормы газа). Наказание – лишение свободы на год условно. Главу семьи, наиболее пострадавшей от взрыва неправильно эксплуатировавшегося газового баллона, ожидает суд.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- при взрыве бытового газа на первом этаже легкую верхнюю часть деревянного двухэтажного здания подбросило, нагели вышли из гнезд, и стены получили горизонтальное смещение. Это привело к излому наружной торцевой стены. Разрушение проходило по вертикальной кромке окна и далее распространялось вверх и вниз преимущественно по горизонтальным стыкам брусьев. Междуетажное перекрытие и верхняя часть сруба сохранились без значительных повреждений;
- при взрыве на втором этаже взрывная волна приподняла чердачное перекрытие и выбила оконные простенки, элементы которых, как правило, закреплены только на двух нагелях. Воздух, поступающий через разрушенные участки, активизирует развитие сопутствующего пожара;
- причинами взрывов и последующих пожаров в жилых домах являются нарушения правил эксплуатации газового оборудования. Виновниками чрезвычайных ситуаций часто являются жильцы с низкой социальной ответственностью;
- не отработана технология тушения пожаров в домах, в которых использованы современные материалы: сайдинги, кровельные металлопластиковые листы, синтетическая монтажная пена. Не имеется удобных и эффективных инструментов для удаления листовых кровельных и отделочных материалов с оплавившимся пластиком с целью обеспечения подачи воды или пены для тушения пожара;
- предложено восстановить государственное регулирование в сфере газоснабжения населения и ремонта внутридомового газового оборудования. Внести изменения в нормативно-правовые акты и возложить ответственность за техническое состояние газовых плит не только на жильцов, но и на организацию, эксплуатирующую здание. Повысить ответственность за нарушение правил газоснабжения, самовольное хранение в многоквартирных зданиях газовых баллонов, установку газового оборудования и его эксплуатацию без обслуживания специализированными организациями. Установить единый тариф на услуги по обслуживанию газовых систем, доступный для всех категорий населения.

Список литературы

1. Попов А.Н., Варфоломеев А.Ю. Результаты обследования конструкций деревянного двухэтажного много-

квартирного дома после взрыва бытового газа // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: Сб. научных трудов АГТУ. Вып. 73. Архангельск: АГТУ, 2007. С. 209–211.

2. Варфоломеев А.Ю. Разрушение деревянных многоквартирных зданий, построенных на песчаном основании // Жилищное строительство. 2008. № 10. С. 28–30.
3. Бусин М.В., Попов А.Н., Варфоломеев А.Ю., Марков Ю.В. Обследование деревянных и каменных конструкций жилого здания после взрыва бытового газа // Современные строительные конструкции из металла и древесины: Сб. научных трудов в 2 частях: Часть 2. Одесса: ОГАСА, 2010. С. 14–19.
4. Варфоломеев А.Ю. Автоматизированный дистанционный мониторинг конструкций и инженерных систем эксплуатируемых зданий / Информационная поддержка принятия решений при управлении социальными и природно-производственными объектами // Материалы международной научной конференции. Архангельск: САФУ, 2011. С. 124–128.
5. Попов А.Н., Варфоломеев А.Ю., Марков Ю.В. Фотограмметрическое определение параметров повреждений пятиэтажного кирпичного здания после взрыва газа // Жилищное строительство. 2009. № 5. С. 36–37.
6. Варфоломеев А.Ю., Попов А.Н. Термографические исследования отапливаемого крупнопанельного здания после взрыва // Наука – Северному региону: Сб. научных трудов АГТУ. Вып. 78. Архангельск: АГТУ, 2009. С. 17–21.

ПОСТРОЙ СВОЙ МИР! **26-28 апреля**
ВОРОНЕЖ 2012

ул. Ворошилова, 1а
Спортивный комплекс
“ЭНЕРГИЯ”

**ВПЕРВЫЕ
В СУББОТУ!**

ВЫСТАВКА
34-я межрегиональная специализированная
с международным участием

СТРОИТЕЛЬСТВО

ОРГКОМИТЕТ:
ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Вeтa
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

КОНТАКТЫ:
тел: (473)277-48-36
(473)251-20-12
e-mail: stroy@veta.ru

**Подробная информация
на www.veta.ru**

УДК 697.112.3:658.516:69.01

Р.М. АЛОЯН, д-р техн. наук (prorekt-1@igas.ru), А.Б. ПЕТРУХИН, д-р экон. наук (a.petruhin@mail.ru), Л.А. ОПАРИНА, канд. экон. наук (l.a.oparina@gmail.com), М.В. СТАВРОВА, инженер (nisigasa@mail.ru), Ивановский государственный архитектурно-строительный университет

Интегральный показатель энергоэффективности как основа организационного механизма строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий*

Исследованы способы оценки энергоэффективности зданий в России. Предложена методология формирования системы показателей энергетической эффективности зданий. В качестве основного показателя энергоэффективности зданий предложено использовать интегральный стоимостной показатель, являющийся основой механизма мотивации собственников к повышению уровня энергоэффективности зданий. Описан организационный механизм внедрения интегрального стоимостного показателя.

Ключевые слова: энергоэффективность, показатель, механизм мотивации, организационный механизм, интегральный, стоимостной.

Развитие российской строительной отрасли последнего десятилетия неразрывно связано с появлением жестких требований к повышению уровня энергетической эффективности зданий, которые выражаются в снижении уровня энергопотребления зданиями за период 2007–2020 гг. на 40%. Достижению данной цели может способствовать не только комплекс конкретных мероприятий по энергосбережению в зданиях, но и принятая система точных, понятных и достижимых показателей энергоэффективности.

Оценка энергоэффективности зданий в настоящее время производится разными способами. В Законе № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» под энергетической эффективностью понимаются характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта. Указывается, что в здании, строении, сооружении энергетическая эффективность должна измеряться удельной величиной расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания. Данный показатель в отечественной практике является основополагающим, и определять его следует по СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий», актуализация которого осуществляется в настоящее время. Согласно данным СНиПа, удельный (на 1 м² отапливаемой площади пола квартир или полезной площади помещений [или на 1 м³ отапливаемого объема]) расход тепловой энергии на отопление здания q_{des}^h , кДж/(м²·°C·сут) [или кДж/(м³·°C·сут)] должен быть меньше или равен нормируемому значению q_{reg}^h , кДж/(м²·°C·сут)

[или кДж/(м³·°C·сут)] и определяться путем выбора теплозащитных свойств ограждающих конструкций здания, объемно-планировочных решений, ориентации здания и типа, эффективности и метода регулирования используемой системы отопления:

$$\begin{aligned} q_{des}^h &= 10^3 \cdot Q_n^y / (A_n \cdot D_d) \text{ или} \\ q_{des}^h &= 10^3 \cdot Q_n^y / (V_n \cdot D_d) \end{aligned} \quad (1)$$

где Q_n^y – расход тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода, МДж; A_n – сумма площадей пола квартир или полезной площади помещений здания, за исключением технических этажей и гаражей, м²; V_n – отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений здания, м³; D_d – градусо-сутки отопительного периода, °C·сут.

По интервалам значений удельного расхода тепловой энергии на отопление здания за отопительный период СНиП 23-02–2003 устанавливает градацию классов энергетической эффективности здания.

Уточненная формула данного показателя приведена в проекте актуализированной версии СНиП 23-02–2003, разработанной по заказу Минрегионразвития РФ. Данный документ устанавливает, что показателем энергетической эффективности жилого или общественного здания на стадии разработки проектной документации является удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, численно равная расходу тепловой энергии на 1 м³ отапливаемого объема здания в единицу времени при перепаде температуры в 1°C, $q_{от}^p$, Вт/(м³·°C). Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания $q_{от}^p$, Вт/(м³·°C), опре-

* Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 11-32-00360a2.

деляется с учетом климатических условий района строительства на основе выбранных объемно-планировочных решений, ориентации, теплозащитных свойств ограждающих конструкций, системы вентиляции здания, а также применения других энергосберегающих решений по формуле:

$$q_{от}^p = [k_{об} + k_{вент} - (k_{быт} + k_{рад}) \cdot v \cdot \zeta] \cdot (1 - \xi) \cdot \beta_n, \quad (2)$$

где $k_{об}$ – удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³·°C); $k_{вент}$ – удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м³·°C); $k_{быт}$ – удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/(м³·°C); $k_{рад}$ – удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м³·°C); ξ – коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статистических данных фактического снижения $\xi=0,1$; β_n – коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплопотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплопотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения; v – коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций; ζ – коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления.

Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания должно быть меньше или равно нормируемому значению $q_{от}^{тп}$, Вт/(м³·°C):

$$q_{от}^p \leq q_{от}^{тп}, \quad (3)$$

где $q_{от}^{тп}$ – нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, Вт/(м³·°C), определяемая для различных типов жилых и общественных зданий.

Российское научно-техническое общество строителей в стандарте СТО 17532043-001–2005 «Нормы теплотехнического проектирования ограждающих конструкций и оценки энергоэффективности зданий» рекомендует в качестве обязательной эксплуатационной энергетической характеристики вновь проектируемых, реконструируемых и капитально ремонтируемых зданий принимать удельные энергозатраты, кВт·ч/(м²·год), отапливаемой площади или, кВт·ч/(м³·год), отапливаемого объема:

$$q = (Q_{расх} - Q_{тп}) \cdot 10^3 / F_{от}, \quad (4)$$

где $Q_{расх} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$ – теплопотери зданий теплопроводностью и дополнительные энергозатраты, МВт·ч/год, соответственно на подогрев и фильтрацию холодного воздуха, горячее водоснабжение, электропотребление инженерных систем, на освещение помещений, а также электробытовыми приборами; $Q_{тп}$ – теплопоступления от людей, электробытовых приборов и солнечной радиации через световые проемы, МВт·ч/год; $F_{от}$ – отапливаемая площадь здания, м².

Приведенные показатели не противоречат друг другу, существенной разницей в них является учет разных видов энергии: в первом учитывается только тепловая энергия

на отопление здания, во втором и третьем основные виды энергоресурсов, но при этом не учитываются градусо-сутки отопительного периода. Несмотря на то что данные показатели общепризнаны, они не стимулируют собственников зданий к энергосбережению, так как не могут быть получены в стоимостном выражении, что, по мнению авторов, является их недостатком.

В отечественных и зарубежных научных работах разработано значительное количество методических подходов к определению показателей энергетической эффективности зданий. Большинство показателей, как правило, лимитировано одним из видов энергетических ресурсов или не позволяет оценить здание как единую энергетическую систему [1]. Показатели, применяемые в настоящее время, подходят для расчета энергоэффективности зданий только на стадиях проектирования и строительства, а на стадии эксплуатации зданий постоянное вычисление их не имеет экономического смысла. Считаем, что их применение недостаточно для мотивации собственников к повышению уровня энергоэффективности зданий. Основным мотивом собственников зданий является экономия денежных средств на оплату энергетических ресурсов, потребляемых зданиями, а не достижение показателя физического расхода энергетических ресурсов, являющегося понятным лишь узкому кругу специалистов. Очевидно, что должен быть внедрен механизм мотивации собственников зданий к энергосбережению, управлять которым должно государство посредством регулирования цен на энергоресурсы. Реализация данного механизма требует разработки адекватного и понятного показателя энергетической эффективности зданий.

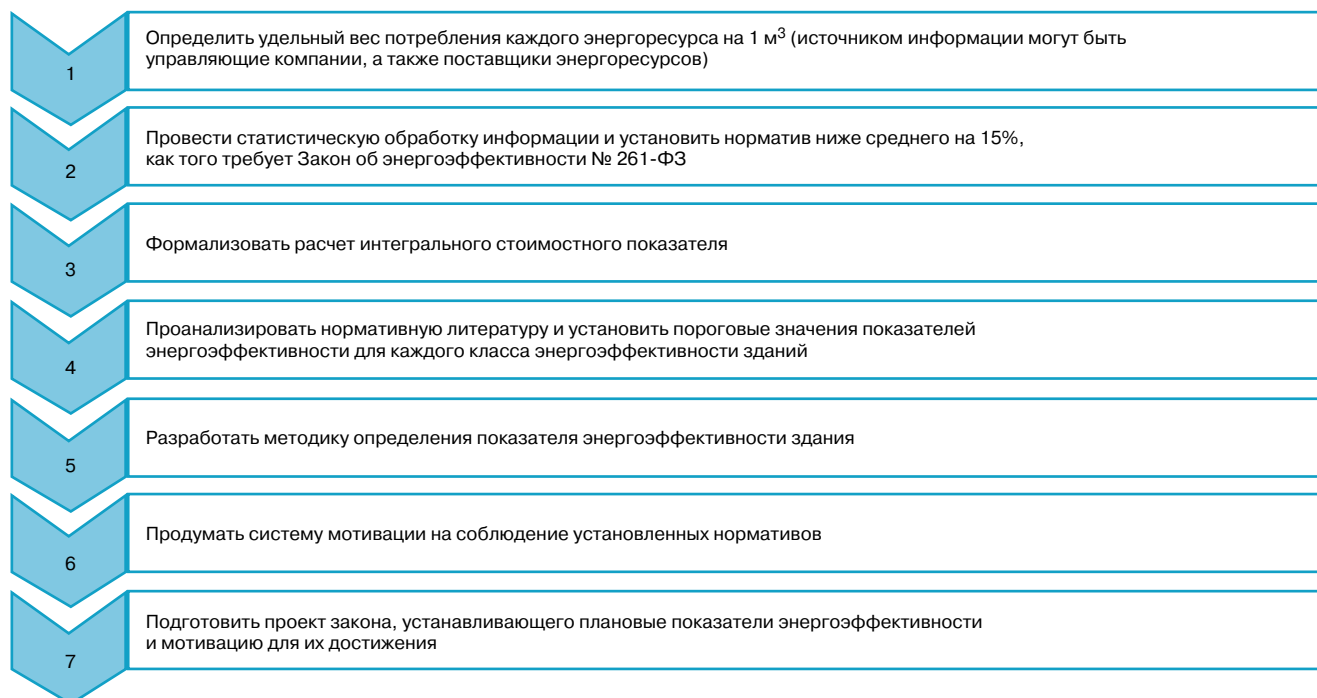
С методологической точки зрения при разработке системы показателей энергоэффективности зданий целью является экономия энергоресурсов, потребляемых зданиями без потери необходимого уровня комфортности. Данная цель предполагает решение следующих задач:

1. Разработка и формализация показателей: их не должно быть слишком много, система должна быть сбалансированной, для того чтобы достаточно легко производить их мониторинг, предполагающий учет энергоресурсов и накопление данных для репрезентативной выборки зданий. За основу можно использовать классификацию показателей энергетической эффективности зданий [2].

2. Мониторинг, обработка собранных данных. При разработке системы показателей энергетической эффективности зданий необходимо провести статистический анализ, факторный ABC-анализ, сформировать «коридоры» энергоэффективности, т. е. интервалы, в пределах которых они должны находиться.

3. Установление нормативных показателей на основе п. 2 с учетом регионов, типов зданий и других особенностей природно-климатических и социальных условий территорий застройки. При этом можно использовать данные СНиП по климатологии и геофизике.

4. Вышеперечисленные задачи необходимо выполнить для принятой системы показателей. Так как дальнейшая разработка системы мотивации собственников является достаточно сложной и может привести к статистически незначимым результатам, на этом этапе становится необходимым введение интегрального стоимостного показателя, который должен быть единым для всех, возможно, с поправочными коэффициентами. В качестве измерителя дан-



Организационный механизм внедрения интегрального стоимостного показателя энергоэффективности зданий

ного показателя возможно использовать норматив расходов на энергоресурсы на 1 м² общей площади здания или на 1 м³ строительного объема здания, или норматив площади на одного человека, или уровень среднедушевого дохода. Плановые значения норматива можно устанавливать по формуле с учетом существующих тарифов на энергоресурсы для конкретного региона с поправкой на СНиП «Строительная климатология и геофизика».

5. Разработать интегральный показатель для типов зданий, районов, муниципалитетов, регионов.

6. Разработать систему мотивации на достижение интегрального показателя.

7. Разработать систему отчетности для выполняющих или не выполняющих условия системы мотивации.

8. Разработать систему контроля уровня интегрального стоимостного показателя энергетической эффективности зданий.

Основным преимуществом интегрального стоимостного показателя является то, что при его расчете отсутствует необходимость вычленения затрат различных видов энергоресурсов в общем энергопотреблении зданиями и введения вследствие этого разных коэффициентов приведения к единому энергетическому знаменателю. Предлагаемый показатель учитывает в том числе изменение структуры и объемов потребления энергетических ресурсов. Отсутствует погрешность вычислений, учитываются все виды энергоресурсов, даже такие, какие сложно определить, например теплоснабжения от людей и бытовых приборов. Кроме того, выражение в рублях является доступным для всех собственников зданий в отличие от физических измерителей, понятных только узкому кругу специалистов.

Авторами предлагается следующий организационный механизм внедрения интегрального стоимостного показателя энергоэффективности зданий (рисунок).

Предлагаемый интегральный показатель энергетической эффективности зданий направлен на минимизацию

расхода энергетических ресурсов и должен также войти в систему основных технико-экономических индикаторов, как и величина «продуктовой корзины», по которой определяется стоимость прожиточного минимума. Учитывая, что энергоэффективность поставлена в авангарде стратегии инновационного развития России, необходимо рассчитывать его поквартально для оценки эффективности деятельности управляющих компаний, балансодержателей общественных зданий и определения лимитов энергоресурсов для предприятий, а проектировщики, строители и собственники зданий должны ориентироваться на предлагаемый показатель с целью достижения минимизации расхода зданием энергетических ресурсов.

Авторы не претендуют на замену существующей системы показателей энергетической эффективности зданий на предложенный интегральный стоимостной показатель, однако он может занять свое место в системе, войти в «Перечень целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности», указанный в постановлении Правительства РФ от 31 декабря 2009 г. № 1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности», и широко применяться в условиях расчета энергоэффективности зданий, особенно собственниками в процессе эксплуатации.

Список литературы

1. Петрухин А.Б., Опарина Л.А. Формирование интегрального показателя энергетической эффективности зданий // Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством». 2011. № 3. С. 92–95.
2. Опарина Л.А. Формирование классификации показателей энергетической эффективности зданий // Жилищное строительство. 2011. № 4. С. 18–20.

УДК 330.322.54

*Н.С. САМОФЕЕВ, инженер (volvita@inbox.ru), В.А. ХАЙРУЛЛИН, инженер,
В.В. БАБКОВ, д-р техн. наук, Д.В. КОТОВ, канд. экон. наук,
Уфимский государственный нефтяной технический университет;
И.М. САДЫКОВ, директор, Экспертный научный центр фасадного строительства (г. Уфа)*

Совершенствование методики определения экономической эффективности проектов затратного типа на примере адресной программы санации жилого фонда

Рассмотрены особенности оценки экономической эффективности проектов затратного типа, финансируемых из бюджетов различных уровней.

Ключевые слова: остаточная долговечность наружных стен, энергосбережение, экономия затрат, планирование бюджетных программ.

Жилищный фонд регионов Российской Федерации в большей степени образован жилыми домами панельного типа и на основе силикатного кирпича массовой постройки 1940–70-х гг. В Республике Башкортостан более 30% жилого фонда представлено домами, возведенными по типовым массовым сериям. Согласно действующим требованиям к теплосбережению и проектированию ограждающих стеновых конструкций расчетное сопротивление теплопередаче наружных стен для климатических условий РБ не должно быть менее $3,4 \text{ м}^2/\text{Вт}\cdot\text{°C}$ (СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий»), тогда как термическое сопротивление по теплопередаче для панельных и кирпичных стен жилых домов 1940–70-х гг. постройки составляет всего лишь $1–1,2 \text{ м}^2/\text{Вт}\cdot\text{°C}$. Для домов этой возрастной группы кроме морального износа в значительной мере накоплен физический износ, вызванный эксплуатацией под влиянием атмосферных и др. воздействий.

В соответствии с СТО 00044807-001–2006 «Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий» нормативный срок эксплуатации жилых зданий с ограждающими стеновыми конструкциями на основе керамзитобетонных панелей толщиной 400 мм и полнотелого силикатного кирпича толщиной 640 мм должен составлять 125 лет, т. е. остаточный ресурс наружных стен жилых домов постройки 40–70-х гг. должен составлять на сегодняшний день не менее 60–80 лет.

Авторами было установлено текущее состояние и дана прогнозная оценка остаточного срока службы наружных стен жилых домов постройки 40–70-х гг. в г. Уфе при сложившихся условиях эксплуатации [1]. Для жилых домов, попавших в I категорию поврежденности наружных стен, прогнозный остаточный ресурс составляет, по нашей оценке, всего около 10–15 лет, для домов, попавших во II категорию, этот срок составляет 20–30 лет. Другие конструктивные элементы жилых домов, выполненные как в панельном, так и кирпичном исполнении, сохранили возможность выработки остаточного ресурса в рамках указанных норм.

Для поддержания нормальной эксплуатации наружных стен и сохранения возможности работы ограждающих конструкций жилых домов постройки 40–70-х гг. в рамках нормативного срока для крупных городов Республики Башкортостан были предложены следующие уровни санации:

I. Радикальный. Включает ремонт крупных дефектов или поврежденной поверхности наружной стены, утепление с использованием беспрессового пенополистирола и обязательным исполнением противопожарных рассечек, с последующим исполнением многослойной гидроизоляции по одному из варианту фасадных систем («Баумит», «Церезит», «Вебер», «Стомикс», «ЛАЭС» и др.).

II. Умеренный. Включает восстановление фактуры и гидроизоляционных качеств поверхности наружной стены, ремонт дефектов на фасаде и установку многослойной гидроизоляции.

III. Упрощенный. Включает устранение дефектов путем шпаклевки, рихтовки и нанесение глубокопроникающего гидрофобизатора методом пульверизации или кистеванием.

Механизм защиты наружной стены для всех трех уровней санации предполагает прежде всего ее защиту от атмосферных воздействий, которые наиболее существенным образом влияют на деструктивные процессы в материале.

Ожидаемый ресурс продления надежной работы наружной стены после качественной реализации работ по I уровню санации составит не менее 60–70 лет, для II и III уровней не менее 30–15 лет соответственно к остаточному сроку службы.

Предложенные уровни санации наружных стен были реализованы в рамках адресной программы, прошедшей на территории Республики Башкортостан согласно Федеральному закону № 185-ФЗ от 21 июля 2007 г. «О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства» в 2009–2010 гг.; под капитальный ремонт с утеплением попало 102 жилых дома, из них 22 в г. Уфе. Преимущественно это 4–5-этажные здания из силикатного кирпича

Таблица 1

Показатели	Уровни санации		
	I	II	III
Средняя стоимость мер при проведении работ, тыс. р./м ²	2,5	1,2	0,6
Возможность продления остаточного срока эксплуатации, лет	50	30	20
Нормативный срок службы жилого дома, лет (СТО)	125	125	125
Стоимость проведения последующего капитального ремонта, тыс. р./м ²	1,2	0,6	0,6
Количество капитальных ремонтов до конца срока службы здания, шт.	1 (II уровень санации через 25 лет)	2 (III уровень санации через 20 лет)	3 (III уровень санации через 15 лет)
Энергозатраты на отопление, кг усл. топлива/м ² в год	35	70	70

Таблица 2

Дата	Наличные деньги (M ₀)	Безналичные средства	Общая сумма (M ₂)	Темп изменения
01.2000	266,1	448,4	714,6	1
01.2001	418,9	735,5	1154,4	1,615
01.2002	583,8	1028,8	1612,6	1,397
01.2003	763,2	1371,2	2134,5	1,324
01.2004	1147	2065,6	3212,6	1,505
01.2005	1534,8	2828,5	4363,3	1,358
01.2006	2009,2	4035,4	6044,7	1,385
01.2007	2785,2	6210,6	8995,8	1,488
01.2008	3702,2	9569,9	13272,1	1,475
01.2009	3794,8	9698,3	13493,2	1,017
01.2010	4038,1	11659,70	15697,7	1,163

и 5–9-этажные дома панельного типа 40–80-х гг. постройки. Общий объем жилых домов, по которым проведен капитальный ремонт в рамках адресной программы Министерства ЖКХ по реформированию старого жилого фонда в г. Уфе, включил более 400 объектов.

На проведение программы капитальных и текущих ремонтов жилых домов по Республике Башкортостан выделено порядка 7,4 млрд р. (из них на ремонт фасадов более 1 млрд р.), таким образом, она имела масштабный характер и реализовалась в 10 городах республики: Уфа, Стерлитамак, Салават, Ишимбай, Туймазы, Кумертау, Нефтекамск, Благовещенск, Дюртюли, Мелеуз.

Отметим, что стоимость работ с учетом материалов для проведения I уровня санации в среднем составила порядка 2,2–3 тыс. р./м² площади фасада; II уровня – 0,8–1,2 тыс. р./м² и III – 0,4–0,7 тыс. р./м²; принята стоимость материалов, предлагаемых изготовителями фасадных систем, которые участвовали в адресной федеральной программе в 2009–2010 гг. на территории РБ («Баумит», «Вебер», «Стомикс» и др.).

Необходимость реализации и экономического обоснования программ капитального ремонта и реконструкции изношенного жилищного фонда крупных городов является социально и экономически актуальной. Обоснование решения о реализации санационных мероприятий в короткие сроки связано с решением следующих экономических вопросов:

- определение источников финансирования мер по санации старого жилого фонда;
- обеспечение оценки результативности и реальной экономической эффективности проведенных мероприятий за счет учета расхода энергоресурсов;

* Такие проекты называются инвестиционными проектами с нерелевантными денежными потоками. Нерелевантным денежным потоком называется поток, в котором есть приток и отток капитала [2].

– экономическое обоснование проектов по санации в сравнении с традиционными капитальными ремонтами.

Решение указанных вопросов напрямую связано с совершенствованием методики оценки экономической эффективности проектов затратного типа, в том числе проектов санации старого жилого фонда. Авторами проведено исследование технико-экономических параметров уровней санации, реализованных в адресной республиканской программе по модернизации жилых домов массовой постройки 40–70-х гг. Результаты исследования позволяют дать комплексное технико-экономическое обоснование реализованных уровней санации.

Реализация предложенных уровней санации представляет собой инвестиционные процессы. Как показано в табл. 1, горизонт планирования таких инвестиционных процессов достаточно высокий (от 20 до 50 лет), что приводит к необходимости дисконтирования стоимости будущих затрат. Отметим, что инвестиционный процесс в таком случае не является «классическим» в экономическом понимании. Прежде всего реализация мероприятий по санации – это инвестиционные проекты «затратного» типа, которые имеют следующие характеристики:

- это проект нетипичного вида, т. е. затраты распределены во времени, а не осуществляются единовременно*;
- экономический эффект обычно выражается в виде эффекта от экономии затрат (квазиположительные денежные потоки), а не в виде получаемой прибыли от реализации инвестиций.

В соответствии с действующей методикой расчета [2, 3] показателей эффективности инвестиционных проектов формула чистой текущей стоимости проекта выглядит следующим образом:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+R)^t} - \sum_{m=0}^M \frac{IC_m}{(1+R)^m}, \quad (1)$$

где NPV – чистая текущая стоимость; CF_t – приток капитала; IC_m – отток капитала; t и m – шаги расчетного периода; R – ставка дисконтирования.

При такой оценке эффективности инвестиционного проекта возникнет ряд проблем:

1. Очевидно, что по прошествии времени стоимость затрат не является равноценной, то есть необходимо будущие затраты продисконтировать, чтобы привести все затраты к единому периоду времени. Возникает вопрос: исходя из каких параметров определять ставку дисконта?
2. Так как рассматриваются не доходы будущего периода, а затраты, причем в рамках строительной отрасли, то необходимо учесть следующее:

Таблица 3

Показатели	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Промышленное производство, % (к предыдущему году)	102,9	103,1	108,9	108	105,1	106,3	106,8	100,6	90,7	108,2
Потребительские расходы, всего, р. на чел.	–	–	2989,3	3582,9	4490	5353,1	6842,6	8561,8	9054	10763
Потребительские расходы, % (к предыдущему году)	109,9	108,5	106,7	119,8	125,3	119,2	127,8	125,1	105,7	118,8

Таблица 4

Показатель	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Индекс потребительских цен, % (к предыдущему году)	118,6	115,1	112	111,7	110,9	109	111,9	111,3	108,8	108,8

Таблица 5

Показатели	Уровни санации		
	I	II	III
Средняя стоимость мер при проведении работ, тыс. р./м ²	2,5	1,2	0,6
Продление остаточного срока эксплуатации, лет	50	30	20
Горизонт инвестиционного проекта, лет	50	50	50
CFt (приток денежных средств в виде дохода)	0	0	0
Квазиположительный доход (экономия затрат относительно первого уровня санации), тыс. р./м ²	0	0,1	0,6

– конечная новая продукция строительной отрасли в долгосрочном периоде имеет тенденцию к удорожанию. Связано это с тем, что потенциальный объем спроса практически всегда превышает объем предложения (это положение является неверным в случае значительных социальных потрясений и структурных сдвигов в экономике);

– возникнет эффект неравноценности затрат на сырье и материалы по своей внутренней стоимости, т. е. себестоимость сырья и материалов для осуществления санационных мероприятий будет увеличиваться.

По результатам ранее проведенных исследований указанных проблем [4] был сделан вывод о неравноценности стоимости доходов и затрат в будущем периоде, а ставку дисконтирования для затрат будущего периода следует принимать исходя из минимальной величины инфляции в строительной отрасли или смежных отраслях. При этом в прогнозную величину затрат необходимо закладывать максимальный показатель инфляции, отличный от заявленного государством. Но является ли заявленный государством уровень инфляции соответствующим действительности? Для ответа на этот вопрос ниже приведен анализ ряда данных.

Общеизвестно, что одной из основных причин инфляции является увеличение денежной массы в обращении более быстрыми темпами, чем производство продукции. Анализ изменения объема денежной массы на территории РФ за 2000–2010 гг. [5] показан в табл. 2.

За тот же период рост объема промышленного производства по всем секторам экономики на территории РФ вырос значительно меньше. При этом изменение конечных потребительских расходов домашних хозяйств практически не отличается от изменения объема промышленного производства (табл. 3) [8]. Объем денежной массы с 2000 г. по 2010 г. увеличился практически в 22 раза, в то время как объем промышленного производства – в 1,5 раза, а конечный объем расходов домашних хозяйств практически в 4 раза. Очевидно, что излишки денежной массы, не подкрепленные реальным спросом и предложением, усиливают инфляционные процессы в экономике. Анализ изменения индекса потребительских цен (ИПЦ) в период 2000–2010 гг. [6, 7] показан в табл. 4 и на рисунке.

Рост конечных фактических расходов домохозяйств связан прежде всего с ценовым фактором – увеличением реальной стоимости потребляемой продукции, а не с увеличением натурального объема потребления, что очевидно после публикации данных переписи населения РФ в 2010 г. [9], где показано уменьшение численности населения, т. е. конечных потребителей. Тогда если объем производства промышленной продукции фактически не меняется, а объем денежной массы увеличивается в десятки раз, то каждый дополнительный рубль в обращение все в меньшей степени будет подкреплен реальными активами. От-

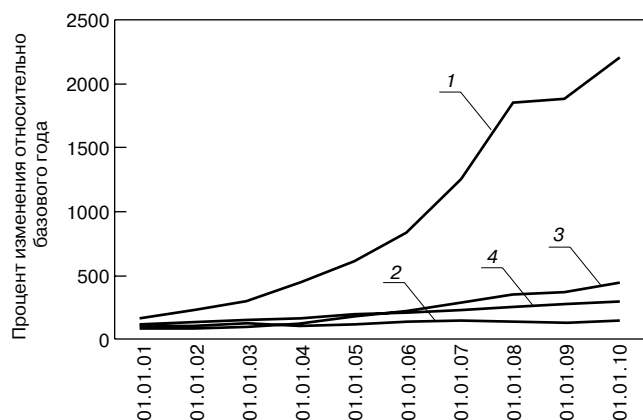
сюда следует закономерный вывод: если денежная единица теряет в стоимости относительно реального актива, то инфляция должна ускоряться, но по данным государственных органов, наблюдается фактически снижение инфляции. Следовательно при оценке эффективности инвестиционных проектов «затратного» типа при дисконтировании стоимости затрат будущего периода ставку дисконтирования принимать равной заявленному государством уровню инфляции является неверным, так как это приведет к значительному искажению результата оценки эффективности.

Учитывая вышесказанное, авторами предлагается принимать прогнозные величины затрат в номинальном выражении на всем расчетном периоде инвестиционного проекта без дисконтирования величин затрат.

Таким образом, классическая формула (1) приобретет следующий вид:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+R)^t} - \sum_{m=0}^M IC_{min}, \quad (2)$$

где CF_t – социальный (любой вид дохода, кроме коммерческого и квазиположительного), в стоимостном выражении;



Динамика изменения денежной массы, промышленного производства, фактического конечного потребления домашних хозяйств и индекса потребительских цен (ипц) относительно базисного года: 1 – денежная масса; 2 – производство; 3 – расходы домохозяйств; 4 – ИПЦ

R' – ставка дисконтирования с учетом максимального уровня инфляции смежных отраслей строительства; IC_{min} – затраты на реализацию мероприятий, например санационных, в номинальном выражении; t , m – шаги инвестиционного проекта для доходов и затрат соответственно.

Такой подход при применении его для оценки экономической эффективности различных уровней санации старого жилого фонда в РБ позволяет получить данные, показанные в табл. 5.

Наиболее эффективным методом санации, по нашим расчетам, оказался III уровень, однако он не предполагает термомодернизацию стены, предусмотренную I уровнем, совокупный эффект для которой может быть определен с учетом сокращения теплопотерь здания за счет утепления ограждающих конструкций на всем периоде остаточного срока эксплуатации.

Авторами рассмотрена проблема определения ставок дисконтирования при оценке эффективности инвестиционных проектов «затратного» типа. Обоснована возможность применения ставок дисконтирования для потоков доходов без дисконтирования расходов по данному типу проектов. Полученные результаты будут способствовать исключению завышенных показателей эффекта при планировании использования средств на программу реконструкции и санации жилого фонда постройки 40–70-х гг., приводящую в настоящее время в конечном итоге к перерасходу бюджетных средств.

Список литературы

1. Бабков В.В., Самофеев Н.С., Проторчин Р.В., Садыков И.М. Реализация программы комплексной санации жи-

- лых домов постройки 1950–1980 гг. в Республике Башкортостан // Жилищное строительство. 2010. № 4. С. 22–26.
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999. № ВК 477.
3. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика. М.: Дело, 2004. 888 с.
4. Котов Д.В., Хайруллин В.А. Оценка эффективности инновационных проектов с нерелевантными денежными потоками // Экономика и управление. 2011. № 21. С. 66–71.
5. Бюллетень банковской статистики. Центральный банк Российской Федерации распространяет данные в представительстве Банка России в сети Интернет — раздел Специальный стандарт МВФ на распространение данных (ССРД) // Режим доступа: <http://www.cbr.ru>
6. Основные положения о порядке наблюдения за потребительскими ценами и тарифами на товары и платные услуги, оказанные населению, и определения индекса потребительских цен, утв. постановлением Госкомстата РФ от 25 марта 2002 г. № 23.
7. Индикаторы уровня жизни в РФ // Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/b10_44/Main.htm.
8. Конечные фактические потребительские расходы домохозяйств в РФ // Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/publishing/catalog/statisticJournals/doc_1140096812812.
9. Предварительные итоги Всероссийской переписи населения 2010 г. // Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/publishing/catalog/statisticJournals/doc_1140096199984.

Открытое акционерное общество

«Центральный научно-исследовательский и проектный институт жилых и общественных зданий»

Основной государственный регистрационный номер № 1027700229567

Адрес: 127434, Дмитровское шоссе, д. 9, стр. 3, тел.: 8-499-976-28-19

Бухгалтерский баланс по состоянию на 01.01.2012 г. (тыс. р.)



Актив

Внеоборотные активы	118 795
Оборотные активы	862 405
Всего	981 200

Пассив

Капитал и резервы	690 282
Долгосрочные обязательства	1 211
Краткосрочные обязательства	289 707
БАЛАНС	981 200

Отчет о прибылях и убытках за 2011 г. (тыс. р.)

Выручка	706 615
Себестоимость	421 321
Управленческие расходы	235 181
Проценты к получению	22 230
Проценты к уплате	199
Прочие доходы	56 655
Прочие расходы	67 604
Прибыль до налогообложения	61 195
Отложенные налоговые активы	16
Отложенные налоговые обязательства	724
Текущий налог на прибыль	13 646
Чистая прибыль	46 809
Постоянные налоговые обязательства	2 147

УДК 711.643

А.В. КАЛИНИН, генеральный директор ООО «БИРСС Менеджмент» (Москва)

Новая система малоэтажного монолитного домостроения

Монолитные малоэтажные дома на основе инновационной европейской технологии, базирующейся на облегченном пространственном арматурном каркасе повышенной жесткости (стены, перекрытия и крыша) и пенополистиролбетоне в виде сухой смеси. Замоноличивание производится на месте без устройства опалубки. Строительство не требует применения тяжелой техники, минимум рабочей силы, высокие темпы возведения домов, умеренные цены. Стены обладают повышенной сейсмостойкостью, шумо- и теплосопротивлением, облегченный фундамент, возможность прокладки коммуникаций внутри каркаса до начала бетонирования.

Ключевые слова: объемные облегченные арматурные панели, трехмерные панели, пенополистиролбетон, ТЕРМОПОР-МОНОЛИТ.

В Европе разработана и широко внедряется новая система монолитных железобетонных конструкций стен и перекрытий для зданий высотой до 3-х этажей, основанная на использовании запатентованных объемных арматурных элементов и легкого бетона. Особенно активно она используется в странах Ближнего Востока и Индии. Система строительства прошла все необходимые испытания и получила официальные европейские сертификаты. Она позволяет минимизировать строительные затраты, значительно ускорить процесс строительства.

Главным элементом армирования являются трехмерные панели, изготавливаемые из оцинкованной стальной полосы толщиной 1,6 мм и шириной 300 мм просечно-вытяжным способом с последующим трехмерным формованием. Стандартные размеры готовых панелей 3×1,2×0,08 м, площадь 3,6 м², масса 11 кг. Такие легкие арматурные панели просто монтировать без применения грузоподъемных механизмов, большая площадь панели способствует ускорению монтажно-строительных работ.

При формировании каркасов наружных и внутренних стен арматурные панели выставляют в вертикальном положении по шаблонам с перехлестом 40 мм по горизонтали и 250 мм по вертикали. При этом учитывают также расположение оконных и дверных проемов, дополнительные проемы можно вырезать в арматурных панелях даже после окончания сборки арматурного каркаса. Между собой панели скрепляют вязальной проволокой.

Жесткость и устойчивость арматурного каркаса к воздействию ветровых нагрузок обеспечивают распорки, выполняющие функцию ребер жесткости. Они сварены из оцинкованного прутка диаметром 4,5 мм, прочность при растяжении 700 Н/мм². Распорка представляет собой фермочку, у которой верхний и нижний пояса выполнены из двух продольных прутков, пояса соединяет зигзагообразно изогнутая проволока того же диаметра, сваренная точечной сваркой в точках перегиба с прутками поясов.

Распорки вставляются вовнутрь панелей с шагом примерно 900 мм. Ширина горизонтальных распорок – 80 мм, вертикальных – 70 мм, что позволяет вставлять их друг в друга в узлах пересечения. Дополнительные распорки уста-

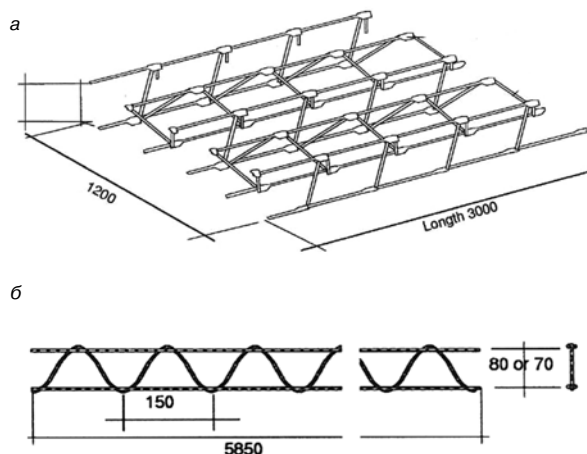
навливают в виде обрамления в зоне оконных и дверных проемов.

В углах здания, особенно в зоне стыковки стен с перекрытиями, с целью усиления каркаса устанавливают Г-образные арматурные элементы из прутка диаметром 12 мм.

Все арматурные конструкции скрепляют между собой вязальной проволокой. В результате образуется жесткий во всех направлениях арматурный каркас. Принцип сборки каркаса одинаков как для стен, так и для перекрытий и крыши.

Дополнительное преимущество пространственного каркаса – возможность прокладки в нем до начала бетонирования различных коммуникаций – электрических, слаботоковых, водопроводных и отопительных.

Снаружи и изнутри арматурный каркас обматывается тонкой проволоочной сеткой Манье, которая также фиксируется вязальной проволокой. Она помогает удерживать свежий раствор при его зачке внутри каркаса. Пенополистиролбетонный облегченный раствор приготавливается на



Арматурные элементы. а – трехмерная арматурная панель: ширина – 1200 мм; длина – 3600 мм; высота – 80 мм; б – распорка горизонтальная/вертикальная: высота фермочки – 80 мм/70 мм; длина фермочки – 5850 мм; диаметр прутков – 4,5 мм.



Монтаж каркаса



Прокладка электрокоммуникаций в каркасе 3430



Механизированное заполнение каркаса пенополистирольной смесью 0535



Выравнивание и заглаживание смеси 0622, 0569,0458



Штукатурный агрегат 0916

месте строительства с использованием специального расворонасоса и подается в собранный каркас.

Группа Компаний «БИРСС» (Москва) разработала рецептуру и технологию изготовления пенополистиролбетонной сухой смеси, которая поставляется на объект в мешках объемом 30 л.

Характеристики применяемого пенополистиролбетона марки ТЕРМОПОР-МОНОЛИТ

Плотность, кг/м³ 550;
Прочность при сжатии в возрасте 28 сут, МПа. 2,5;
Теплопроводность, Вт/(м·К) 0,15.

Расход смеси учитывает толщину каркаса 80 мм и дополнительный слой 20 мм с обеих сторон, таким образом, общая толщина готовой стены составляет 120 мм. Параллельно с заполнением каркаса раствором штукатурки одновременно с двух сторон выравнивают поверхность стены мастерками и правилами по маякам. Бетонирование ведется захватками высотой примерно 1 м по всему периметру здания.

Для перекрытий используется бетон несколько большей прочности (соответственно, и плотности), для крыши, наоборот, несколько меньшей. Максимальная длина пролета (без промежуточных опор) может достигать 6 м. Поверх конструктивного перекрытия устраивают стяжку пола.



Арматурный каркас второго этажа 0716



Готовые стены и фронтон второго этажа



Дом в Екатеринбурге

Основанием дома может служить бетонная фундаментная плита, либо ленточные фундаменты. В плите могут быть предусмотрены вырезы для устройства подпольных помещений и размещения в них дополнительного оборудования.

Готовые ограждающие конструкции, как и при любых других способах строительства (с учетом термосопротивления основного конструктивного материала) подлежат утеплению эффективными теплоизоляционными материалами, а также декоративной отделке изнутри и снаружи.

Стена выдерживает нормативные статические и динамические нагрузки, позволяет строить жилые и производственные здания (например, животноводческие помещения, склады и др.) в том числе в сейсмоопасной зоне.

Такая же система может быть использована для заполнения проемов в высотных зданиях каркасного типа, а также устройства в них внутренних стен и перегородок с эффективной звукоизоляцией. Арматурные панели можно применять при ремонте тоннелей и укреплении откосов железных и шоссейных дорог.

При организации массовой жилой застройки целесообразна специализация производственных бригад – устройство арматурных каркасов, бетонирование и оштукатуривание, это позволяет дополнительно сократить сроки выполнения работ. Следует исходить из показателей – трудозатраты на строительство железобетонного каркаса дома жилой площадью порядка 150 м составляют 10 дней для бригады из 4 человек с одним смесителем-растворонасосом.

Использование нового способа строительства на основе инновационной арматурной системы дает ряд преимуществ:

- надежная монолитная облегченная система строительства без швов и стыков;
- высокая скорость возведения зданий, минимальные трудозатраты на единицу площади;
- беспопалубочное бетонирование;

- высокая технологичность работ, минимум отходов;
- простота сборки арматурного каркаса и зачки раствора. Простота устройства оконных и дверных проемов;
- не требуется грузоподъемное оборудование;
- малые нагрузки на фундаменты (масса 1 м² конструктивной части стены – порядка 72 кг);
- возможность прокладки инженерных коммуникаций внутри каркаса до начала бетонирования;
- минимизация затрат на наружную тепло- и звукоизоляцию;
- высокий уровень звукоизоляции внутренних стен;
- экономия площади застройки благодаря малой толщине несущих наружных стен;
- широкое разнообразие форм фасада.

С целью проверки эффективности новой технологии строительства на территории предприятия ГК «БИРСС» был за короткое время возведен двухэтажный дом площадью 153 м², что позволило убедиться в простоте технологических приемов (обучение малоквалифицированных рабочих велось в процессе строительства), соответствии параметров легкой смеси ТЕРМОПОР-МОНОЛИТ предъявляемым требованиям, сокращении времени строительства. По предварительным расчетам стоимость возведения стеновых конструкций по новой технологии примерно на 30% дешевле, чем для стен с тем же коэффициентом сопротивления из кирпича или пеноблоков. Малогабаритные здания в жилом поселке по описываемой технологии в 2011 г. были построены также в Свердловской области. На рисунках представлено поэтапное возведение пилотного дома по новой технологии на территории завода «БИРСС».

XVI специализированная **ВЫСТАВКА**

24–27 мая
Хабаровск

Архитектура
СТРОИИНДУСТРИЯ
Город. Экология **ДВ региона**
Фестиваль «ДВ Зодчество» **2012**

www.khabexpo.ru

Легкоатлетический манеж стадиона им. В.И. Ленина

E-mail: stroy@khabexpo.ru
☎ (4212) 56-61-29

ХАБАРОВСКАЯ  МЕЖДУНАРОДНАЯ



Как подготовить к публикации научно-техническую статью



Журнальная научно-техническая статья – это сочинение небольшого размера (до 3-х журнальных страниц), что само по себе определяет границы изложения темы статьи.

Необходимыми элементами научно-технической статьи являются:

- постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами;
- анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и на которые опирается автор, выделение ранее не решенных частей общей проблемы, которым посвящена статья;
- формулирование целей статьи (постановка задачи);
- изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных результатов;
- выводы из данного исследования и перспективы дальнейшего поиска в избранном направлении.

Научные статьи рецензируются специалистами. Учитывая открытость журнала «Жилищное строительство» для ученых и исследователей многих десятков научных учреждений и вузов России и СНГ, представители которых не все могут быть представлены в редакционном совете издания, желательно представлять одновременно со статьей отношение ученого совета организации, где проведена работа, к представляемому к публикации материалу в виде сопроводительного письма или рекомендации.

Библиографические списки цитируемой, использованной литературы должны подтверждать следование автором требованиям к содержанию научной статьи.

В список литературы НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ:

1. Включать ссылки на федеральные законы, подзаконные акты, ГОСТы, СНиПы и др. нормативную литературу. Упоминание нормативных документов, на которые опирается автор в испытаниях, расчетах или аргументации, лучше делать непосредственно по тексту статьи.

2. Ссылаться на учебные и учебно-методические пособия; статьи в материалах конференций и сборниках трудов, которым не присвоен ISBN и которые не попадают в ведущие библиотеки страны и не индексируются в соответствующих базах.

3. Ссылаться на диссертации и авторефераты диссертаций.

4. Самоцитирование, т. е. ссылки только на собственные публикации автора. Такая практика не только нарушает этические нормы, но и приводит к снижению количественных публикационных показателей автора.

В списках литературы ОБЯЗАТЕЛЬНО следует:

1. Ссылаться на статьи, опубликованные за последние 2–3 года в ведущих отраслевых научно-технических и научных изданиях, на которые опирается автор в построении аргументации или постановке задачи исследования.

2. Ссылаться на монографии, опубликованные за последние 5 лет. Более давние источники также негативно влияют на показатели публикационной активности автора.

Несомненно, что возможны ссылки и на классические работы, однако не следует забывать, что наука всегда развивается поступательно вперед и незнание авторами последних достижений в области исследований может привести к дублированию результатов, ошибкам в постановке задачи исследования и интерпретации данных.

Статьи, направляемые для опубликования, должны оформляться в соответствии с техническими требованиями изданий:

- текст статьи должен быть набран в редакторе Microsoft Word и сохранен в формате *.doc или *.rtf и не должен содержать иллюстраций;
- графический материал (графики, схемы, чертежи, диаграммы, логотипы и т. п.) должен быть выполнен в графических редакторах: CorelDraw, Adobe Illustrator и сохранен в форматах *.cdr, *.ai, *.eps соответственно. Сканирование графического материала и импорт его в перечисленные выше редакторы недопустимо;
- иллюстративный материал (фотографии, коллажи и т. п.) необходимо сохранять в формате *.tif, *.psd, *.jpg (качество «8 – максимальное») или *.eps с разрешением не менее 300 dpi, размером не менее 115 мм по ширине, цветовая модель CMYK или Grayscale.

Материал, передаваемый в редакцию в электронном виде, должен сопровождаться: рекомендательным письмом руководителя предприятия (института); лицензионным договором о передаче права на публикацию; **распечаткой, лично подписанной авторами**; рефератом объемом до 500 знаков на русском и английском языках; подтверждением, что статья предназначена для публикации в журнале «Жилищное строительство», ранее нигде не публиковалась и в настоящее время не передана в другие издания; сведениями об авторах с указанием полностью фамилии, имени, отчества, ученой степени, должности, контактных телефонов, почтового и электронного адресов. Иллюстративный материал должен быть передан в виде оригиналов фотографий, негативов или слайдов, распечатки файлов.

В 2006 г. в журнале «Строительные материалы»[®] был опубликован ряд статей «Начинающему автору», ознакомиться с которыми можно на сайте журнала www.rifsm.ru/files/avtoru.pdf

Подробнее можно ознакомиться с требованиями на сайте издательства <http://rifsm.ru/page/7/>

ОСНОВА СОЗИДАНИЯ



ЦЕМЕНТ ЕВРОПЕЙСКОГО КАЧЕСТВА

Подробная информация:
8-800-700-63-63
www.eurocement.ru

ЕВРОЦЕМЕНТ групп

международный промышленный холдинг по производству строительных материалов

39,2 млн тонн/год | 16 цементных заводов в России, Украине и Узбекистане

26 карьеров по добыче нерудных материалов | 1,8 млрд м³ запасов нерудных материалов

ЕВРОБЕТОН

- 10 млн м³ бетона в год
- заводы ЖБИ

ОТДЕЛ ПО ПРОДАЖЕ НАВАЛЬНОГО ЦЕМЕНТА:

Тел.: +7 (495) 767-57-32
+7 (495) 353-20-22

ЕВРОЦЕМЕНТ ресурс

- специализированная компания
по закупкам и поставкам МТР

ОТДЕЛ ПО ПРОДАЖЕ ТАРИРОВАННОГО ЦЕМЕНТА:

Тел.: +7 (495) 354-81-64
+7 (495) 795-25-80
доб. 10-29, 10-31

Транспортная компания

- собственные авто- и ж/д перевозки

ОТДЕЛ ТРАНЗИТНЫХ ПРОДАЖ:

Тел.: +7 (495) 737-55-00
+7 (495) 792-25-80
доб. 24-13, 20-71, 21-27

29 мая
2 июня
2012

Россия
Москва
МВЦ «Крокус Экспо»



13-я Международная специализированная выставка
«СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ'2012»

 **СТТ'2012**

реклама

СПЕЦИАЛИСТЫ ЗНАЮТ!

- СТТ — №1 в мире среди ежегодных выставок строительной техники и оборудования
- Сотни мировых и отечественных производителей
- Тысячи единиц строительной техники
- Десятки тысяч профессионалов со всего мира

Организатор:



Генеральный спонсор:



Международный партнер:



При поддержке:



Генеральные информационные спонсоры:



Информационные спонсоры:



Тел.: +7 495 961 22 62 E-Mail: ctt@mediaglobe.ru Web: www.ctt-expo.ru, www.mediaglobe.ru