

**Учредитель журнала**

ЦНИИЭП жилища

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

**Почетный главный редактор**

Федоров В.В.

**Главный редактор**

Юмашева Е.И.

**Редакционный совет:**

Николаев С.В.

(председатель)

Абарыков В.П.

Барина Л.С.

Граник Ю.Г.

Заиграев А.С.

Звездов А.И.

Ильичев В.А.

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: (495) 976-22-08

(495) 976-20-36

Телефон: (926) 833-48-13

E-mail: mail@rifsm.ru

gs-mag@mail.ru

http://www.rifsm.ru

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Градостроительство и архитектура**

О.В. ОРЕЛЬСКАЯ

**Контекстуализм в современной жилой архитектуре Нижнего Новгорода** ..... 2

И.В. ЧЕРЕШНЕВ

**Индивидуальный экодом для горожан** ..... 5

Л.М. КОВАЛЬЧУК, В.П. ЛИХОДИЕВСКИЙ, А.В. КОФАНОВ

**Цементно-стружечные плиты в строительстве, ремонте и реставрации малоэтажных домов и зданий** ..... 8

И.Н. ПУГАЧЕВ

**Преодоление противоречий, возникших в Градостроительном кодексе РФ при современной классификации дорог** ..... 11

**Тепловая защита зданий**

Г.В. НЕСВЕТАЕВ, А.Н. ДАВИДЮК

**Гигрофизическая эффективность материалов для многослойных ограждающих конструкций** ..... 14

А. УЙМА

**Экономические и энергетические стимулы термической модернизации зданий в Польше** ..... 17

Л.Д. ЕВСЕЕВ

**Бесконтрольное устройство термофасадов – путь к ухудшению среды жизнедеятельности человека** ..... 20

**Материалы и конструкции**

Ю.В. БАРКОВ, В.Ф. ЗАХАРОВ

**Крестообразные петли для железобетонных многпустотных плит перекрытий безопалубочного стендового изготовления** ..... 24

А.Ю. ВАРФОЛОМЕЕВ

**Разрушение деревянных многоквартирных зданий, построенных на песчаном основании** ..... 28

М.А. ХРОМОВ

**Полы в жилищном строительстве. Обзор традиционных и современных технических решений** (Продолжение. Начало в №9–2008) ..... 31

**Экономика и управление**

С.А. КОБЕЛЕВА

**Эффективность инвестиций в жилищное строительство** ..... 36

Т.А. ИВАШЕНЦЕВА, Т.Б. КОНЯХИНА

**Аспекты инвестиционной привлекательности реконструкции объектов нежилой недвижимости** ..... 38

**Страницы истории**

А.В. СНИТКО

**Особенности размещения и типы исторической застройки в исторических промышленных городах Центра России** ..... 40

**Информация**

**III Международный Московский форум строительной индустрии** ..... 44

УДК 711.424

*О.В. ОРЕЛЬСКАЯ, канд. архитектуры,  
Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет*

## Контекстуализм в современной жилой архитектуре Нижегорода

*В постсоветский период нижегородскими зодчими при работе в историческом центре древнего города целенаправленно ставится задача органично вписать новые жилые дома в окружающую архитектурную среду. Обращение к контекстуализму связано с бережным отношением к истории конкретного места. На примере построенных жилых зданий показано, что контекстуализм предполагает не только стилевое единство, но в большей степени композиционное, позволяющее двигаться вперед, а не возвращаться в прошлое.*

Контекстуализм – стилистическое течение в современной архитектуре, которое расширяет палитру средств и приемов художественной выразительности композиционной системы современной архитектуры. Контекстуализм не является принципиально новым явлением в архитектуре, так как он присутствовал почти всегда в архитектуре различных исторических эпох. Но в большинстве своем он не претендовал на самостоятельность в качестве стилистического течения в архитектуре и рассматривался лишь как творческий метод зодчего. В конце XX в. контекстуализм заявил о себе на Западе как один из составляющих элементов такого гибридного стиля, как постмодернизм. Известный теоретик Ч. Дженкс констатировал его существование, выделив контекстуализм среди шести главных течений постмодернизма [1].

В архитектуре России контекстуализм был профессионально осознан лишь в постсоветский период. В 1990-е гг. контекстуализм стал отличительной особенностью формировавшейся тогда региональной нижегородской архитектурной школы, которая именно на его волне вышла на лидирующие позиции в российской архитектуре.

В последнее десятилетие XX в. новое строительство переместилось в исторический центр Нижнего. Зодчие стали больше внимания уделять проблемам сохранения культурного наследия. Был разработан историко-архитектурный опорный план исторического центра древнего города на Волге. На короткий период наступил «золотой век» для нижегородской архитектуры. Градостроительный совет, воз-

главляемый тогда лидером нижегородской школы А.Е. Харитоновым, не пропускал диссонирующие новые объекты в историческую среду центра Нижнего Новгорода, который вернул себе свое первоначальное название (с 1932-го по 1991 гг. город назывался Горький).

Диалектичность исторического процесса развития стилей в 1990-е гг. привела к отрицанию предшествующего рационалистического этапа и к обращению вновь к декоративной линии историзма. В связи с поворотом архитектуры к новой эклектике, возникшей в противовес технологизму предшествующих десятилетий, архитектура новых зданий стала стремиться подчиняться масштабу, материалу и стилистике ближайшего окружения. Это позволило ей легко адаптироваться к историческому контексту. Многие здания стали растворяться в нем за счет использования приемов декорирования, свойственных эклектике XIX столетия. Преобладающая эклектичная среда древнего города способствовала возрождению мелкой пластики фасадов, дроблению форм, вниманию к силуэтности, особенно это касалось жилой архитектуры.

Постройкам в контекстуализме стала присуща нейтральность. Не всех архитекторов устраивало такое нивелирование творческого «я». Это способствовало дальнейшим поискам, которые привели к переосмыслению архитектурных образов на уровне ассоциаций. Важным обстоятельством в нижегородской архитектуре было отсутствие точного копирования образцов прошлых эпох и стремления



Рис. 1. Жилой дом № 8 по ул. М. Покровской (арх. С. Тимофеев). 2003 г.



Рис. 2. Жилой дом № 41 по ул. Минина (арх. В. Бандаков, А. Дехтяр, В. Коваленко). 1997 г.



Рис. 3. Жилой дом № 8 по ул. Минина (арх. В. Бандаков, А. Дехтяр, В. Коваленко). 2002 г.

вернуться в прошлое. Поиски носили в большей степени интерпретационный характер.

Новый эклектизм применял известные средства и детали в сочетании историзма с современностью, что и привело к рождению самобытности нижегородской архитектуры. Но контекстуализм многолик по своей природе: он может быть и принципиально бездекоративен, он может быть принципиально декоративен – все зависит от конкретной градостроительной ситуации, от конкретного места.

Особенностью периода развития контекстуализма является отход от типового к индивидуальному проектированию. Жилые здания перестали соответствовать статусу массового строительства и начали приобретать новый статус – уникальных произведений. Художественную выразительность, образность и стилевую принадлежность можно проиллюстрировать на примерах жилых домов.

В середине 1990-х гг. на ул. Малой Покровской появились два жилых дома, многоэтажная часть которых находилась внутри двора, а в купеческую застройку XIX в. они вписались малозэтажными объемами, выполненными в духе эклектической архитектуры (рис. 1). Визуально была сохранена целостность фронта улицы и задан более крупный масштаб членений.

Примером контекстуализма в жилой архитектуре Нижнего Новгорода в 1997 г. стал дом № 41 по ул. Минина (рис. 2). Рядом с ним сохранился жилой деревянный двухэтажный дом (Минина, 39) с мезонином, относящийся к концу XIX в., который фиксировал угол пересечения ул. Минина и

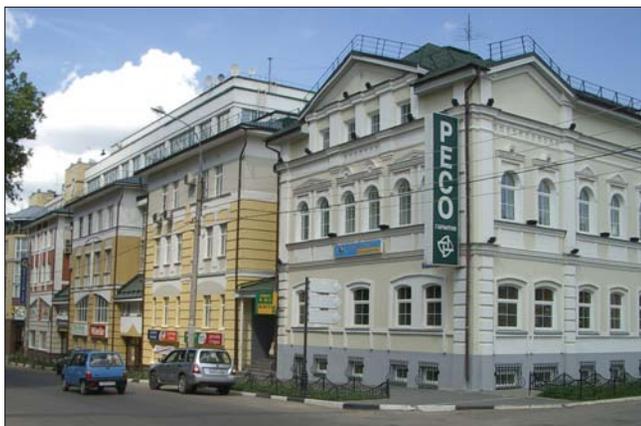


Рис. 5. Жилой дом со встроенными магазинами на ул. Ошарской (арх. А. Худин) 2005 г.



Рис. 4. Жилой дом № 16 по ул. Минина (арх. В. Бандаков, А. Дехтяр, В. Коваленко, Р. Нехорошеев). 2008 г.

ул. Фрунзе. Существование этого дома повлияло на принятое авторами проектное решение. Был выбран путь создания ассоциативного образа жилого дома, восходящего к абрису бывших на этом месте аналогичных деревянных домов, снесенных перед началом строительства. На фоне белой оштукатуренной стены четырехэтажного жилого дома появились три выступающих объема из коричневых бессер-блоков.

Несколько позднее (в 2002 г.) тот же авторский коллектив запроектировал жилой дом № 8 по ул. Минина (рис. 3). Ситуация в данном случае также оказала влияние на архитектурный замысел. Новый дом представлял собой двухступенчатую объемную композицию: двухэтажный блок, формирующий фронт застройки исторической улицы, имел ограничение по высоте и строился вровень с карнизом соседнего особняка, а трехэтажный корпус отодвинут в глубь квартала и не виден пешеходам, идущим по тротуару. В этом случае архитекторы не стали механически переносить декор с эклектичного фасада соседнего дома. Были учтены пропорции соседнего здания, а также габариты и ритм оконных проемов. Окончательно объединить историю и современность в целостный фрагмент застройки помог цвет.

На той же ул. Минина (рис. 4) в настоящее время заканчивается строительство восьмизэтажного жилого дома № 16. Архитектура нового дома находится в иной конкретной ситуации и подхватывает тему советской неоклассики 1930-х гг., так как напротив строящегося дома расположено здание Института инженеров водного транспорта с монументальным входным портиком (арх. А. Жуков, 1935 г.). Угол жи-



Рис. 6. Жилой дом № 2-а с конторскими помещениями на Верхне-волжской набережной (арх. В. Быков, А. Сазонов, А. Гельфонд, О. Алексеева). 2004 г.

лого дома, расположенного на пересечении с ул. Пискунова, имеет мягкое скругление и решается в виде сплошной остекленной поверхности. Венчающая часть здания выполняет роль своеобразного антаблемента, который прорезан чередующимися узкими оконными проемами, напоминающими триглыфы, и круглыми окнами-иллюминаторами. В нижней части здания расположен ряд стеклянных колонн (квадратного в плане сечения), представляющих собой остекленные лоджии, выступающие из плоскости фасадов с равным интервалом. Авторским коллективом предпринята попытка с помощью контекстуализма придать ансамблевость застройке на пересечении двух улиц.

В 2005 г. на ул. Ошарской был построен **жилой дом со встроенными магазинами** переменной этажности в виде трех блоков, идущих вдоль красной линии застройки улицы (рис. 5). Новый дом пристроен к торцу дома XIX в., который главным фасадом обращен на камерную Ошарскую площадь. Анализ памятника архитектуры XIX в. позволил развить авторскую концепцию постепенной трансформации архитектурного облика каждого блока жилого дома. По мере удаления от эклектичной постройки ослабевает влияние стилиевой привязки к историзму. Такое решение оказывается правомерным в застройке улицы, так как новый дом с другой стороны соседствует с современным зданием.

Распространенным приемом в Нижнем Новгороде при реконструкции и модернизации исторических кварталов стало создание ступенчатых, ярусных композиций жилых домов, которые выходят на красную линию застройки малоэтажным объемом и повышают этажность к внутридворовому пространству. Это способствует решению проблемы

сохранения масштаба уличного фасада и органичного включения в него новых объектов.

Подобным примером может служить **жилой дом с конторскими помещениями на Верхневолжской набережной**. Трехэтажный объем с офисными помещениями выполнен под один карниз с соседними историческими зданиями (рис. 6). Тема неоклассических полуколонн ионического ордера здания пароходного общества «Волга» начала XX в. в виде метрического членения цилиндрическими металлическими опорами возникает на поверхности стеклянного параллелепипеда.

Таким образом, в каждом конкретном случае архитекторы в силу своего профессионального мастерства по-разному вписываются в историческую застройку города.

Проблеме сочетания старого с новым в нижегородской архитектуре уделяется большое внимание. Немалую роль в этом сыграл закон 2002 г. об охране культурного наследия и та единая позиция, которую заняли нижегородские архитекторы, составляющие творческое сообщество единомышленников в отношении проектирования в исторической среде. Архитекторы чутко реагируют на изменение городской среды и целенаправленно ищут пути и средства решения сложной профессиональной задачи – сохранения и создания самобытного облика города. Контекстуализм и сегодня определяет современный архитектурный облик как жилых домов, так и общественных зданий Нижнего Новгорода.

#### Литература

1. Джэнкс Ч. Язык архитектуры постмодернизма. М.: Стройиздат, 1985. 45 с.

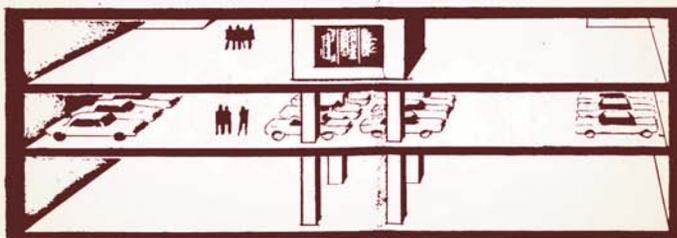
## Межрегиональная конференция «ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ»

Организаторы: Санкт-Петербургское отделение Тоннельной ассоциации России, Администрация Санкт-Петербурга, СОО, ПГУПС, СПбГИ, СПбГАСУ, ОАО «Ленметрогипротранс» и ОАО «ЛЕННИПРОЕКТ»

#### В программе:

- Инженерно-геологические изыскания и геотехническая ситуация;
- Правовые аспекты освоения подземного пространства;
- Оценки строительных рисков;
- Мероприятия по обеспечению безопасности строительства и эксплуатации подземных сооружений;
- Геотехническое сопровождение строительства и методы контроля.

**26-28 ноября  
2008 год  
ЛЕННИПРОЕКТ  
Санкт-Петербург**



С условиями участия  
можно ознакомиться:  
т/ф: (812) 233-2029,  
233-4189, 233-4482  
infoteka@lenproekt.com  
www.lenproekt.com

УДК 728.011

*И.В. ЧЕРЕШНЕВ, канд. архитектуры,  
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет*

## Индивидуальный экодом для горожан

*Исследуется влияние экологических факторов на параметры индивидуального городского жилища. Проведено сравнение ресурсосберегающих факторов на проектно-строительной стадии и при эксплуатации индивидуального дома.*

Несмотря на господство многоэтажного индустриального строительства, районы индивидуальной застройки занимают в крупных городах до 40–50% территорий. Социальная приоритетность этого типа застройки объясняется рядом функциональных достоинств:

– возможность реализации собственных представлений владельца о жилище, которое отражает индивидуальность образа жизни и деятельности;

– сохранение выразительности природного ландшафта города, освоение неудобных для многоэтажного строительства территорий, создание оптимальных санитарно-гигиенических условий жизни;

– возможность ежедневного общения жильцов индивидуального дома с природной средой.

К недостаткам следует отнести низкие показатели плотности данного типа застройки, которые приводят к существенному увеличению радиусов доступности мест приложения труда и культурно-бытового обслуживания, увеличению протяженности транспортных и инженерных коммуникаций, что в условиях рыночного оборота городских земель ведет к значительному удорожанию земельных участков.

Оценка параметров индивидуального городского жилища и условий его формирования показывает, что

сложившаяся практика не дает решений, отвечающих на массовые запросы населения в наше время. Индивидуальный жилой дом не является для многих доступным типом городского жилища. Можно утверждать, что в настоящее время возникла необходимость изучения практики создания жилой среды для районов с высокой степенью урбанизации. В первую очередь привлекают внимание малоэтажные индивидуальные экодому.

Основные требования, предъявляемые к экодому: автономность, энергоэкономичность, биопозитивность, безотходность функционирования. С учетом этих требований был разработан экспериментальный проект экодому для природных условий одного из южных регионов России, а именно для условий г. Волгограда (рис. 1–3).

Резко континентальный степной климат данного региона, который отличается жарким засушливым летом с обилием солнечных дней (2240 ч/г) и холодной зимой с продолжительными сильными ветрами, определил основную концепцию проектного решения. Для формирования объемно-планировочной структуры экодому особое значение необходимо придать развитию таких качеств жилого пространства, как энергоэкономичность и биоклиматичность. Предлагается исполь-

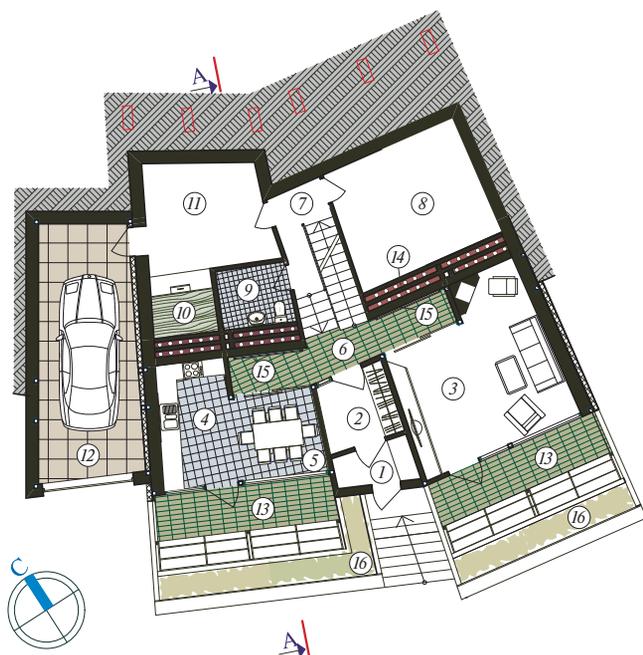
зовать ряд технологических приемов, основанных на экологических принципах формообразования и функционирования жилых пространств [1].

Учитывая высокую стоимость прокладки централизованных сетей энергоснабжения и неуклонно растущие потребительские цены на рынке энергоресурсов, рациональнее использовать аккумуляцию энергии для отопления жилого дома. Накопление энергии в объеме жилого дома осуществляется при формировании в планировочной структуре системы утилизации солнечной энергии (зимний сад, остекленный атриум); системы аккумуляции отработанного вторичного тепла, поступающего от кухни и ванной; системы аккумуляции тепла от переработки органических отходов.

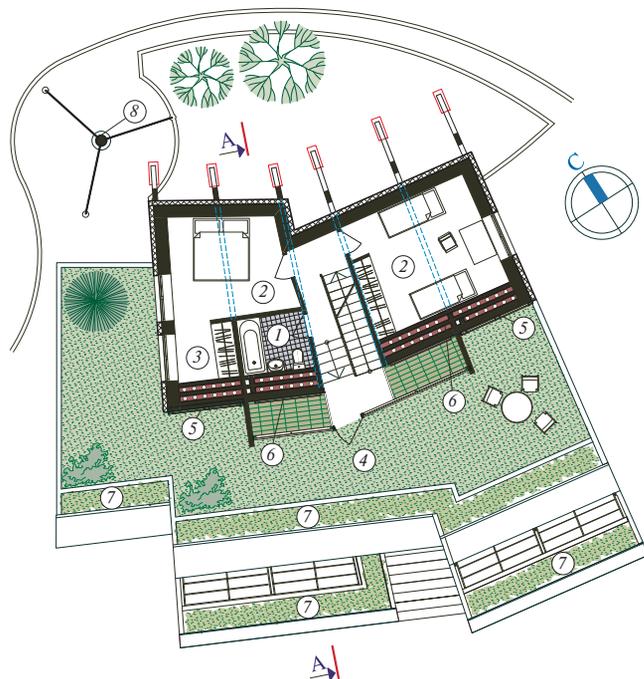
Важным условием обеспечения высокой энергоэкономичности жилища является эффективная система распределения энергии в пространственной структуре жилого дома. Распределение тепловой энергии является наиболее важным условием, если эта энергия используется в качестве дополнительного источника отопления помещений. Для этого обеспечивается естественная циркуляция теплого воздуха, а также использование механических устройств (рис. 4). При распределении солнечного тепла воздух из аккумуля-



**Рис. 1.** Индивидуальный жилой дом (арх. И.В. Черешнев), основанный на экологических принципах: а – юго-восточный фасад (лето); б – северо-восточный фасад (лето); в – юго-восточный фасад (осень)



**Рис. 2.** План 1-го этажа: 1 – тамбур (2,76 м<sup>2</sup>); 2 – прихожая (4,93 м<sup>2</sup>); 3 – гостиная (23,3 м<sup>2</sup>); 4 – кухня (8,62 м<sup>2</sup>); 5 – столовая (7,27 м<sup>2</sup>); 6 – остекленный атриум (7,96 м<sup>2</sup>); 7 – лестничный холл (8,33 м<sup>2</sup>); 8 – кладовая (7,81 м<sup>2</sup>); 9 – туалет, постирочная (3,97 м<sup>2</sup>); 10 – биокomпостный контейнер (3,6 м<sup>2</sup>); 11 – котельная (11,8 м<sup>2</sup>); 12 – гараж (23,5 м<sup>2</sup>); 13 – зимний сад (15,3 м<sup>2</sup>); 14 – теплообменник системы естественного кондиционирования; 15 – система утилизации солнечной энергии «массивная стена» Тромба-Мишеля; 16 – контейнер для вьющегося озеленения



**Рис. 3.** План 2-го этажа: 1 – ванная комната (3,97 м<sup>2</sup>); 2 – спальни (16,8 и 12,1 м<sup>2</sup>); 3 – гардеробная (3,61 м<sup>2</sup>); 4 – открытая озелененная терраса; 5 – система утилизации солнечной энергии «массивная стена» Тромба-Мишеля; 6 – теплообменник системы естественного кондиционирования; остекленный атриум; 7 – контейнер для вьющегося озеленения; 8 – ветроэнергетическая установка

рующего остекленного пространства переходит в жилые пространства квартиры через открытые окна, двери и люки, расположенные в верхней части стен, изменяя таким образом тепловой режим помещений.

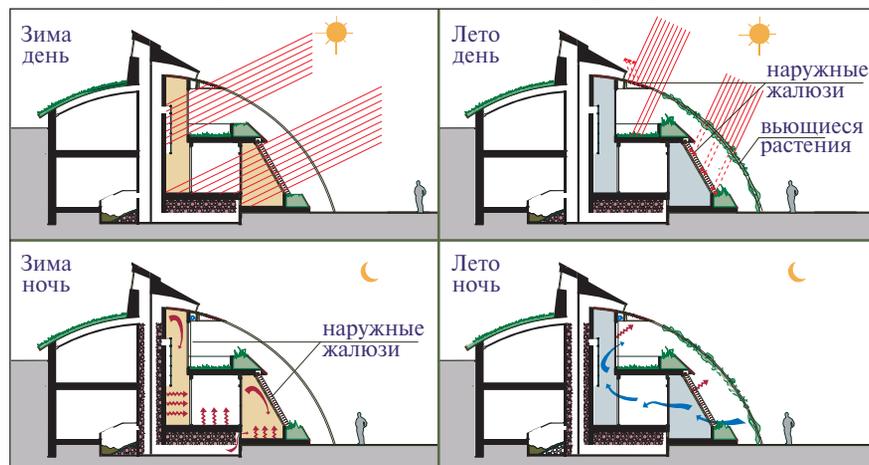
При распределении тепловой энергии удаляемого воздуха предлагается использовать теплообменники, размещаемые в планировочной структуре жилого здания. В качестве теплообменных устройств могут использоваться как теплообменники заводского изготовления, так и конструктивные элементы жилого здания (стены, перекрытия). Теплообменные устройства (стены и перекрытия с полостями) размещены в «тепловом ядре» здания (рис. 2, 3), где имеются повышенные теплопотупления (печь, камин, ванная, кухня).

Утилизация и распределение тепловой энергии в пространстве индивидуального жилища является необходимым условием, но к сожалению недостаточным. Объемно-пространственная структура должна отвечать высоким требованиям теплоустойчивости. Сохранение энергии может достигаться различными методами. Например, архитектурная форма и планировочная структура жилого дома разрабатывались по аналогии с формой речной раковины. В про-

екте предлагается использовать широтную ориентацию архитектурной формы дома, которая определяет строгую направленность планировочной структуры жилища и предполагает размещение жилых помещений и систем солнечной утилизации энергии на южном фасаде здания. Северному фасаду, наиболее подверженному воздействию холодных ветров в зимний период года, предлагается придать аэродинамическую форму. Криволинейные округлые очертания кровли позволяют снизить охлаждающее давление ветра и значительно

уменьшить инфильтрационные теплопотери, кроме того, предлагается изолировать и герметизировать большую часть северного фасада путем обсыпки и заглибления его стен в южный склон.

Наиболее простым способом регулирования теплообмена является применение с наружной стороны остекления жестких и трансформируемых устройств: жалюзи, экранов, ставней. Кроме того, в летний период года подобные изолирующие устройства могли бы стать прекрасным средством солнцезащиты, предохраняющим остеклен-



**Рис. 4.** Схема аккумуляции и распределения энергии окружающей среды в пространстве жилого дома по разрезу А–А

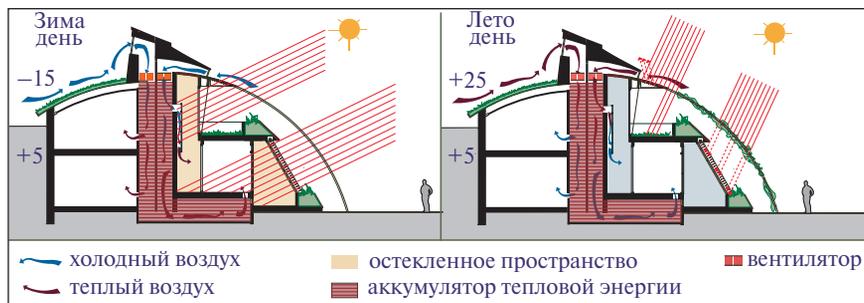


Рис. 5. Схема функционирования систем естественного «пассивного» кондиционирования

ные пространства и жилые помещения от перегрева. В качестве солнцезащиты также можно эффективно использовать наружное вертикальное озеленение. Для этого с наружной стороны южного фасада здания предлагается построить специальные решетки-шпалеры, которые в летний период заплетаются вьющимися растениями, создавая сплошной зеленый ковер, защищающий от перегрева и улучшающий качество окружающего воздуха (рис. 4).

Повысить теплоустойчивость здания возможно за счет применения традиционных для данного региона строительных материалов и методов возведения жилищ. Несущий остов возводится на основе каркасной системы с использованием деревянных конструкций. Для возведения наружных стен может использоваться монолитный глинобетон, который с внешней стороны отделяется вентилируемой деревянной обшивкой, защищающей глинобитные стены от дождя и сырости. Конструкции теплообменников центрального энергоблока жилого дома, включающего в себя пассивные системы утилизации солнечной энергии, изготавливаются из теплоемкого массивного материала – кирпича или бетона, способного длительно сохранять тепловую энергию.

В целях повышения энергоэкономичности здания и улучшения воздухообмена жилых помещений целесообразно применение систем естественного кондиционирования [2]. Системы естественного «пассивного» кондиционирования формируются на основе применения воздухоходов, выполняющих функцию теплообменников, через которые проходит воздушный поток. Для оптимизации воздухообмена и теплообмена при закрытом режиме эксплуатации жилища зимой целесообразно использовать системы землевоздушной вентиляции совместно с системами утилизации солнечной энергии (остекленный атриум, оранжерея). При этом наружный холодный воздух, проходя через подземные каналы и аккумуляторы солнечного тепла, подогревается и нагретым попадает в жилые помещения, не понижая температуру внутреннего воздуха. Одно из ведущих мест землевоздушной вентиляции отводится конструктивному решению шахты-воздухоуловителя. Эта конструкция проектируется для улавливания ветровых потоков на различных направлениях. В тех случаях, когда сила ветрового потока недостаточна, для подачи воздуха используются вентиляторы (рис. 5).

Единственным необходимым элементом инфраструктуры для строитель-

ства экодума является транспортная магистраль, все остальные системы жизнеобеспечения должны стать автономными. Например, для удаления отходов предлагается использовать рециркуляционные системы, применяемые для очистки канализационных стоков и переработки твердых бытовых отходов органического содержания (рис. 6). Эти системы основаны на замкнутых циклах по очистке и повторному использованию воды. Возможности организации подобных систем в малоэтажном жилище базируются главным образом на системе очистки загрязненной воды, поступающей из кухни и ванной. Процесс очистки заключается в обработке загрязненной воды анаэробными и аэробными бактериями и системой каскадных фильтров, выполненных с использованием растительности и фильтрующего материала. Более простой и удобной в эксплуатации системой переработки органических бытовых отходов является биотуалет.

Снизить потребление электроэнергии, особенно при пиковых нагрузках в городских системах электроснабжения, позволяет применение автономных энергоустановок. На крыше энергоблока жилого дома предлагается разместить солнечные фотоэлектрические панели, а также использовать ветроэнергетическую установку для получения электричества (рис. 1).

В планировочной структуре современного города индивидуальная застройка, как правило, занимает территории, наиболее удаленные от основных городских инженерных систем жизнеобеспечения, что является сдерживающим фактором на пути развития индивидуального жилищного строительства. Совершенствование различных технических средств и технологических приемов, направленных на повышение функциональной автономности жилища, даст дополнительный стимул к развитию индивидуального жилищного строительства, а также позволит повысить экономическую устойчивость и независимость малоэтажных жилых поселений.

#### Список литературы

1. Черешнев И.В. Принцип формирования экологичного жилища // Жилищное строительство. 2007. № 6. С. 13–15.
2. Черешнев И.В. Биоклиматические принципы формирования жилой среды // Жилищное строительство. 2005. № 5. С. 15–20.

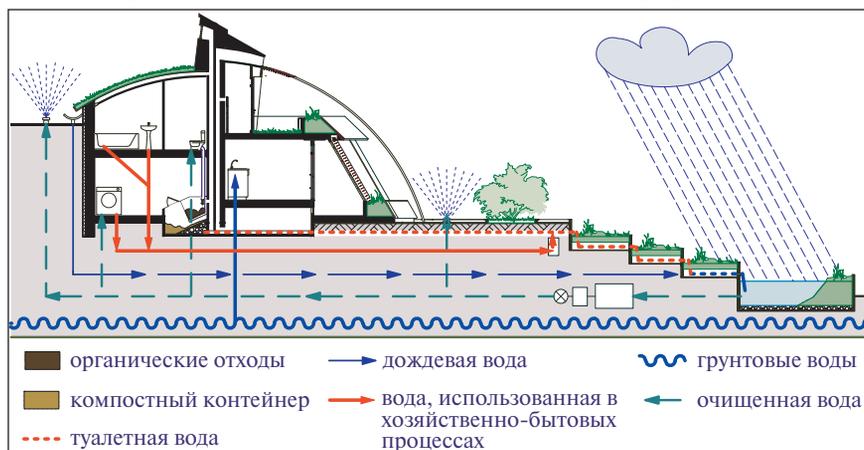


Рис. 6. Схема функционирования рециркуляционных экологических систем

УДК 624.011

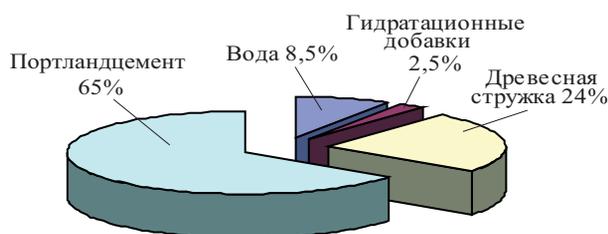
*Л.М. КОВАЛЬЧУК, д-р техн. наук, ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко (Москва);  
В.П. ЛИХОДИЕВСКИЙ, директор по производству,  
А.В. КОФАНОВ, заместитель технического директора, ЗАО «ТАМАК» (Тамбовская область)*

## Цементно-стружечные плиты в строительстве, ремонте и реставрации малоэтажных домов и зданий

С увеличением темпов развития малоэтажного жилищного строительства, особенно деревянного домостроения, растет потребность в экологических плитных материалах, способных придать каркасным конструкциям заданную жесткость и несущую способность, а также надежно оградить их от агрессивного воздействия окружающей среды. Одним из эффективных направлений не только в строительстве, но и в реставрационных работах является применение цементно-стружечных плит (ЦСП).

ЦСП изготавливают путем прессования отформованной смеси, состоящей из стружки древесины хвойных пород, портландцемента, минеральных веществ и воды в соответствии с требованиями ГОСТ 26816–86 «Плиты цементно-стружечные. Технические условия» (рис. 1).

Ориентировочно содержание отдельных составляющих производственной смеси в процентах к общему объему массы составляет:



Цементно-стружечные плиты могут являться одним из важнейших элементов систем легких и прочных конструкций во многих отраслях строительной индустрии. Высокая плотность (1100–1400 кг/м<sup>3</sup>), твердость (19–12 МПа) и водостойкость (водопоглощение не более 16%), огнестойкость (класс Г1) позволяют использовать ЦСП для стен, пола и потолка в любых помещениях, в том числе помещениях с повышенной влажностью. Плиты пригодны

для строительства и реконструкции зданий и сооружений гражданского, промышленного и сельскохозяйственного назначения, жилых домов, дополнительных этажей, больниц, магазинов, гаражей, киосков, заправочных станций, ремонтных мастерских. Эти свойства выгодно отличают цементно-стружечные плиты от других плитных материалов.

ЦСП обладают достаточно высокой прочностью – предел прочности при изгибе не менее 9–12 МПа по ГОСТ 26816–86 в зависимости от толщины плиты.

Высокие прочностные характеристики ЦСП обеспечены ее четырехслойной структурой: два наружных слоя содержат мелкодисперсионную стружку, которая создает высокую твердость, плотность и влагостойкость, образуя гладкую поверхность; два внутренних слоя содержат длинную щепу, значительно повышающую прочность на изгиб.

ЦСП – экологически чистый материал, не содержащий вредных веществ, поэтому нет ограничений по этому показателю для использования плит в любом строительстве. В ЦСП не содержится фенольных и формальдегидных соединений и других ядовитых веществ. Основным химическим вяжущим является цемент. Смесь становится прочной и твердой благодаря прессованию, естественному процессу твердения и промышленной сушке.

Плиты обладают высокой биостойкостью. Даже при длительном воздействии влаги не наблюдается биопораже-

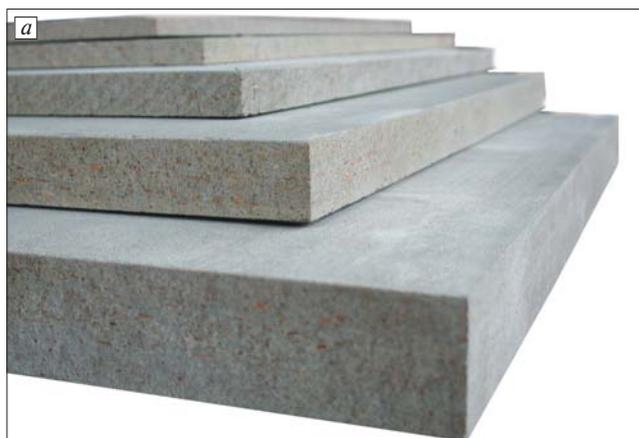


Рис. 1. Цементно-стружечная плита: а – без отделки; б – с отделкой крупной крошкой марки Kotak Plat



Рис. 2. Каркасно-панельный дом с использованием ЦСП ТАМАК в Иране: а – в процессе строительства; б – после окончания отделки

ния материала. Компания «ТАМАК» осуществляла поставку и строительство домов с применением ЦСП в качестве обшивки стен и перекрытий в районы с повышенной влажностью – в Краснодарский край (пансионаты «Дон-2», «Дельфин»), а также за рубеж, в Индию, Иран. Стоит отметить также и стойкость ЦСП к воздействию насекомых, в том числе термитов (рис. 2).

Морозостойкость является одним из серьезных преимуществ ЦСП, расширяющих географию их использования. Так, нормативная величина снижения прочности при изгибе после 50 циклов не превышает 10%. На практике значение данного показателя ниже.

Длительный опыт применения конструкций с ЦСП в зданиях различного назначения в Якутии, Ханты-Мансийске подтвердил высокие эксплуатационные свойства материала (рис. 3).

ЦСП обладают достаточно высокой огнестойкостью (класс Г1 по ГОСТ 30244–94 «Материалы строительные. Методы испытания на горючесть»). Например, панельные дома ТАМАК на деревянном каркасе с использованием ЦСП для обшивок (в один слой) относятся к IV степени огнестойкости. При использовании же в конструкциях дополнительно второго слоя из ГКЛ (12 мм) и проведением конструктивных мероприятий достигается III степень огнестойкости зданий с пределами огнестойкости REI 60, что позволяет строить панельные дома на деревянном каркасе высотой до трех этажей включительно. Данные конструктивные решения прошли испытания в лаборатории огнезащиты строительных конструкций ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко и получили положительное заключение ВНИИПО МЧС РФ.



Рис. 3. Многоквартирный жилой дом из конструкций ТАМАК в г. Ханты-Мансийске

Цементно-стружечные плиты, применяемые в качестве обшивок конструкций, относятся к группе трудновоспламеняемых и не распространяющих огонь. Благодаря своим свойствам ЦСП находят широкое применение в противопожарных перегородках. Согласно СНиП 21-01–97 «Пожарная безопасность зданий» ЦСП имеет категорию горючести Г1 (слабогорючие), с малой дымообразующей способностью. При пожарах в помещениях плиты не выделяют токсичных газов и паров.

Следует отметить еще одно свойство – возможность применения конструкций зданий с обшивками из ЦСП в сейсмоопасных районах и зданиях повышенной этажности. После землетрясения в г. Спитак (Армения) в декабре 1988 г. для ликвидации его последствий в ЦНИИСК была проведена большая работа по изучению опыта строительства деревянных панельных домов в сейсмоопасных районах. В январе 1989 г. специалистами предприятия «ТАМАК» было изготовлено и смонтировано несколько жилых домов для строителей. Последующие подземные толчки в феврале 1989 г. до 8 баллов показали, что здания успешно выдержали эти натурные испытания: на стенах в углах даже не лопнули обои.

По поручению правительства концепция применения легких панельных домов в сейсмоопасных зонах была пересмотрена. В ЦНИИСК была разработана конструкция усиленной несущей панели на деревянном каркасе и методы ее соединения с фундаментом. Принципиальная конструкция применяется до сих пор.

При строительстве многоквартирных домов в г. Сочи подобные сейсмостойкие конструкции успешно прошли внедомственную экспертизу и экспертизу ЦНИИСК (рис. 4).



Рис. 4. Жилой 12-квартирный дом из ЦСП ТАМАК в г. Сочи



Рис. 5. Обшивка каркаса цементно-стружечными листами

В связи с трагическими событиями в Южной Осетии администрацией Тамбовской области принято решение направить собранные тамбовчанами средства на строительство шести панельно-каркасных коттеджей площадью 110 м<sup>2</sup> каждый. В пяти домах будут применены узлы, специально разработанные для условий сейсмичности в 8 баллов.

Наиболее широко плиты используются в качестве обшивок панелей с деревянным каркасом в малоэтажном домостроении (рис. 5). Плиты за счет своей прочности придают деревянному каркасу дополнительную жесткость и служат в качестве защиты от атмосферных воздействий.

Несущие и ограждающие конструкции дома с обшивкой из ЦСП ввиду ее гладкой поверхности не требуют дополнительной обработки. Поэтому для внешней отделки дома наружные поверхности стен достаточно просто окрасить (рис. 6).

Для профессиональной обработки плит и получения качественной обрабатываемой поверхности необходимо применять инструменты, режущие поверхности которых выполнены из твердого сплава.

Использование в строительно-монтажных, отделочных работах ЦСП ТАМАК приводит к реальной экономии денежных, временных и трудовых затрат.

В настоящее время в связи с введением новых теплотехнических норм в строительстве актуальным стало утепление существующих зданий. Предложен вариант утепления с использованием ЦСП, не требующий больших капитальных вложений и значительных трудозатрат.

Суть метода заключается в создании обрешетки из деревянных брусков 50×80 (50×50) мм либо каркаса из оцинкованного или алюминиевого профиля с шагом 600 мм. Для облицовки используются плиты толщиной 12 (16) мм. Между стеной и ЦСП укладываются теплоизоляционные и гидроизоляционные материалы, ветрозащитная пленка. В местах стыков ЦСП прокладываются герметичные прокладки, крепятся нащельники, которые могут быть выполнены из имеющихся материалов – ЦСП, древесины, металлов, пластика для придания выразительного архитектурного вида здания. В настоящее время освоено производство и разработаны технические условия на плиту, облицованную каменной крошкой широкой цветовой гаммы.

Экологически чистые плиты создают ровные поверхности стен и межкомнатных перегородок. Плиты ТАМАК



Рис. 6. Вариант отделки дома системы Макудом с использованием ЦСП

используются в качестве внутренних покрытий стен в помещениях жилых, гражданских и промышленных зданий с сухим, нормальным и влажным режимом. Крепление плит осуществляется различными способами:

- по обрешетке из деревянных брусков – при помощи гвоздей или шурупов;
- по металлическим профилям – с использованием шурупов-саморезов.

Плиты толщиной 10, 12 и 16 мм применяются для устройства влагостойких перегородок. Это обусловлено соответствующими физико-механическими свойствами материала.

ЦСП можно использовать в перегородках санитарных узлов зданий различного назначения. Плиты необходимо со всех сторон грунтовать и покрывать окрасочными составами, пригодными для влажностного режима эксплуатации.

Цементно-стружечные плиты толщиной 16, 24 и 36 мм могут использоваться в качестве следующих элементов полов: основания под различные покрытия, подстилающего слоя, выравнивающего слоя, чистового пола с лицевым покрытием.

Полы из ЦСП устраиваются по лагам (минимальное сечение 50×80 мм). Определение расстояния между лагами проводить по расчету в зависимости от фактических нагрузок.

Пространство между основанием и обшивкой в зависимости от требований теплозвукоизоляции заполняется минераловатными плитами или же оставляется свободным, разделенными противопожарными перегородками.

Плиты толщиной 12, 16 и 24 мм можно использовать в качестве элементов несъемной опалубки для устройства стен фундаментов малоэтажных зданий. Простота конструкций опалубки позволит снизить трудозатраты и добиться значительного снижения себестоимости продукции при выполнении фундаментных работ.

Кроме того, ЦСП могут применяться для устройства внутренних перегородок типа «сэндвич» с заполнением минватой, пенополистиролом и т. д.; вентиляционных коробов, садовых дорожек.

В настоящее время продукция, выпускаемая ЗАО «ТАМАК», прошла международную аттестацию. Получен сертификат соответствия качества европейским нормам (EN 13986 и EN 634-2). Конструкции зданий на базе ЦСП широко применяются в различных регионах Российской Федерации для решения проблем доступного жилья для граждан России, а также успешно поставляются в Западную Европу и другие страны мира.

УДК 625.8:340.130.53

*И.Н. ПУГАЧЕВ, канд. техн. наук,  
Тихоокеанский государственный университет (Хабаровск)*

## Преодоление противоречий, возникших в Градостроительном кодексе РФ при современной классификации дорог

*В статье сделана попытка достичь терминологического единства в трактовке понятий «улица» и «дорога» специалистами строительной отрасли.*

Этапным моментом в деле развития дорожной отрасли страны стало принятие в начале ноября 2007 г. Федерального закона «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [1].

Закон предусматривает формирование единого государственного реестра автомобильных дорог, который представляет собой федеральный информационный ресурс и содержит сведения об автомобильных дорогах независимо от их форм собственности и значения.

Владелец дороги, физическое или юридическое лицо, являющееся собственником автомобильной дороги, в тридцатидневный срок обязан представить сведения об автомобильной дороге для их внесения в реестр в федеральном органе исполнительной власти, который осуществляет функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в сфере дорожного хозяйства. В реестр в числе прочих вносятся сведения о соответствии автомобильной дороги и ее участков техническим характеристикам класса и категории автомобильной дороги; вид разрешенного использования автомобильной дороги.

В законе предложена новая единая для внегородских и городских дорожных сетей классификация автомобильных дорог. Согласно этой классификации нет больше понятия улиц, теперь законодатель именует их как автомобильные дороги общего пользования местного значения поселения. К ним относятся автомобильные дороги общего пользования в границах населенных пунктов поселения, за исключением автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального значения, частных автомобильных дорог. Вторая классификационная единица в городе – автомобильные дороги общего пользования местного значения городского округа. Ими являются автомобильные дороги общего пользования в границах городского округа, за исключением автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального значения, частных автомобильных дорог.

В представленной классификации автомобильных дорог нет понятия «улица». Городские власти, как владельцы муниципальных дорог, не получили разъяснения, какой классификации городских транспортных связей придерживаться при предоставлении сведений в реестр.

До настоящего времени в специальной литературе, в нормативных и регламентирующих документах было дано достаточное количество различных толкований понятий «улица» и «дорога».

В «Толковом словаре» В.И. Даля [2] сказано: «Улица – простор между двух порядков домов»; «дорога – ездая полоса; накатанное или нарочно подготовленное различным образом протяжение для езды, проезда или прохода».

В Словаре русского языка С.И. Ожегова [3]: «Дорога – полоса земли, предназначенная для передвижения, путь сообщения»; «улица – в населенных пунктах: два ряда домов и пространство между ними для прохода и проезда, а также само это пространство».

А.М. Шанский [4] писал: «Конечно, улица не дорога и дорога не улица, однако значения этих двух слов в современном русском языке являются смежными: улица – это пространство между двумя рядами домов в каком-либо населенном пункте, дорога – это пространство для проезда или прохода».

В Правилах дорожного движения, дано такое определение дороги: «Дорога – обустроенная или приспособленная и используемая для движения транспортных средств полоса земли либо поверхность искусственного сооружения. Дорога включает в себя одну или несколько проезжих частей, а также трамвайные пути, тротуары, обочины и разделительные полосы при их наличии».

В Законе РФ [1] указано: «Автомобильная дорога – объект транспортной инфраструктуры, предназначенный для движения транспортных средств и включающий в себя земельные участки в границах полосы отвода автомобильной дороги и расположенные на них или под ними конструктивные элементы (дорожное полотно, дорожное покрытие и подобные элементы) и дорожные сооружения, являющиеся ее технологической частью, – защитные дорожные сооружения, искусственные дорожные сооружения, производственные объекты, элементы обустройства автомобильных дорог».

Основные характеристики дороги – ее значение в системе путей сообщения, протяженность, расчетная скорость движения, характеристики поперечного и продольного профиля, объем автомобильных потоков, объем и структура пешеходных потоков, экологические характеристики, характеристики инженерных коммуникаций. Элементами дороги являются одна или несколько проезжих частей, разде-

лительные полосы, трамвайное полотно, тротуары, велосипедные дорожки, обочины и зоны сооружений водоотвода, откосы насыпей и выемок, подпорные стенки, оборудование остановочных пунктов, устройства организации дорожного движения, информационные щиты.

Основные характеристики улицы – вид застройки, значение улицы в системе общественных пространств поселения. Улица, так же как и дорога, характеризуется протяженностью и параметрами поперечного профиля. Элементами улиц являются фасады зданий или внешняя часть ограждений окаймляющих земельных участков, автомобильные дороги, зоны зеленых насаждений, зоны инженерных коммуникаций, сооружения для освещения.

Дорога – более технический объект, функции организации пространства для нее вторичны по отношению к главной функции обеспечения передвижений. При устройстве улицы, как правило, в качестве стержневого элемента используется существующая или вновь строящаяся дорога. Дорога является стержневым элементом улицы, но также может проходить по населенным территориям без устройства вдоль нее уличной территории.

Из вышеизложенного предлагается трактовка транспортно-градостроительных понятий:

«улица» – линейная коммуникативная территория внутри поселения, между застроенными земельными участками, в границах территорий общего пользования, на которой расположены сети инженерно-технического обеспечения, линии электропередачи, линии связи (в том числе линейно-кабельные сооружения), трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения (линейные объекты);

«автомобильная дорога» (городская) – путь сообщения на территории населенного пункта, обустроенная или приспособленная и используемая для движения транспортных средств и пешеходов полоса земли либо поверхность искусственного сооружения. Дорога включает в себя одну или несколько проезжих частей, а также трамвайные пути, тротуары, обочины и разделительные полосы при их наличии;

«автомобильная дорога» (вне города) – объект транспортной инфраструктуры, предназначенный для движения транспортных средств и включающий в себя земельные участки в границах полосы отвода автомобильной дороги и расположенные на них или под ними конструктивные элементы (дорожное полотно, дорожное покрытие и подобные элементы) и дорожные сооружения, являющиеся ее технологической частью, – защитные дорожные сооружения, искусственные дорожные сооружения, производственные объекты, элементы обустройства.

Данные определения позволяют адекватно воспринимать предложенную новую классификацию дорог в Законе Российской Федерации «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации» и приводят в соответствие трактовки данных понятий в Законе «Градостроительный кодекс Российской Федерации». Приложенные определения учитывают требования разработчиков документов территориального планирования и градостроительной документации.

Возвращаясь к необходимым сведениям об автомобильных дорогах для формирования единого государственного реестра, необходимо определиться с четкой дифференциацией городских дорог по категориям. Для этого первоначально надо выявить основные критерии,

Таблица 1

Значение транспортной связи в городе	Интенсивность движения, авт./сут	Ширина проезжей части, м
Магистраль агломерационного и городского значения	от 7 000 и более	от 12 и выше
Дороги районного значения	от 3 000 до 7 000	от 7,5 до 12
Местная сеть проездов и дорог	до 3 000	до 7,5

Таблица 2

Класс дорог	Категория дорог	Функциональное назначение
1. Магистраль агломерационного значения  Стратегические	Интермодальные магистраль скорости движения  Мультимодальные магистраль непрерывного движения	Скоростная транспортная связь поселений агломерации с районами города, с внешними автодорогами Транспортная связь удаленных районов города с центром, с внешними автодорогами
2. Магистраль общегородского значения  Распределительные	Магистральные дороги непрерывного движения  Магистральные дороги регулируемого движения	Дублиеры скоростных автомагистралей  То же
3. Магистральные дороги районного значения	Магистральные дороги регулируемого движения	Транспортная связь жилых и производственных районов, общественных и деловых центров с распределительной и местной сетью дорог
4. Местная сеть проездов и дорог	Дороги в жилой застройке, аллеи, бульвары Дороги /грузового движения/ местного значения Проезды: основные, второстепенные.	Транспортное и пешеходное обслуживание территории застройки. Транспортное и пешеходное обслуживание зон и районов Разводящая, капиллярная сеть транспортного движения

по которым можно отнести дорогу к соответствующей категории. Применительно к существующим дорожным сетям городов, к таким критериям возможно отнести прежде всего: значимость данной транспортной связи в городе; суточную интенсивность движения транспортных средств на данной транспортной связи; ширину проезжей части (табл. 1).

Однако дорожные сети в городах Российской Федерации формировались в течение длительного периода без должного учета перспективного развития по принципу эпизодических реконструкций. Дороги различаются в широких диапазонах по геометрическим и конструктивным параметрам, интенсивности и составу движения. Зачастую дороги, ранее используемые для внутрирайонных автомобильных связей, сегодня в связи с физическим исчерпанием пропускной способности магистралей городского значения используются как альтернатива проезда из одной части города в другую. Интенсивности на таких дорогах выросли гораздо более 7 000 авт./сут, вне зависимости от действительной ширины проезжей части. Следовательно, при дифференциации городских дорог по категориям достаточно,

чтобы хотя бы один из обозначенных критериев соответствовал более высокой категории, тогда и данная дорога относится к этой категории.

В нашей стране был принят ряд классификаций улиц и дорог городов в составе государственных градостроительных нормативов и на местном уровне [5, 6].

В проектах планировки городов пока допускается использовать классификацию дорог, включенную в СНиП 2.07.01–89\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», обобщающую характеристики дорог отечественных городов. Вместе с тем, усложнение условий транспортной организации в городах, жесткая регламентация градостроительных требований застройки районов обуславливают необходимость дальнейшей конкретизации функциональных особенностей и транспортного назначения магистралей в масштабах отдельных городов и их районов.

В работе [7], предложена современная классификация с уточнением принципиальных положений функционального назначения, планировочного и технического оснащения дорог в городах.

В табл. 2 приведена скорректированная классификация без привычного термина «улица».

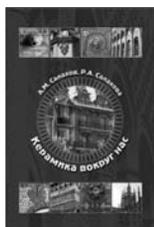
Предлагаемая классификация городских дорог направлена на создание единой сети магистралей городов и агломераций, развитие сети дорог в соответствии со спецификой функциональных зон, их реальных потребностей в транспортном обслуживании.

## Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 8 ноября 2007 г. № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Российская газета. 2007. № 451.
2. *Даль В.И.* Толковый словарь живого великорусского языка. М.: ТЕРРА, 2000. Т. 1. 872 с.
3. *Ожегов С.И.* Словарь русского языка. М.: Советская энциклопедия, 1972.
4. *Шанский А.М.* В мире слов. М.: Просвещение, 1978. С. 86–88.
5. *Горбанев Р.В.* Проблемы классификации городских улиц в крупнейших городах // Проблемы больших городов М.: ГОСИНТИ, 1972.
6. *Михайлов А.Ю., Мясников Р.Ю., Карасов С.В., Чекалина С.Л.* Особенности новых классификаций городских улиц и дорог. // Соц.-экон. проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния / Материалы X межд. науч.-практ. конф. Екатеринбург: АМБ. 2004 С. 75–83.
7. *Агасьянц А.А.* Какая же классификация улиц и дорог необходима для градостроительного проектирования? // Материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. «Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния». Екатеринбург: Издательство АМБ, 2008. С. 40–49.

## специальная литература

### В издательстве «Стройматериалы» Вы можете приобрести специальную литературу



#### Монография «Керамика вокруг нас»

Авторы *Салахов А.М., Салахова Р.А.*

В книге представлена керамика как искусство и как продукт тонкой технологии. Показано, что свойства керамических изделий определяются химическим, минералогическим и гранулометрическим составом исходных компонентов, а также технологическими параметрами их переработки. Проведено сравнение микроструктуры и минералогического состава различных видов обожженных керамических изделий, изготовленных как несколько веков назад, так и в наши дни. Проведены аналогии и выявлены закономерности, позволяющие оптимизировать технологию производства.



#### Методическое пособие (СТО РААСН 01-2007) «Реконструкция и модернизация жилищного фонда»

разработано на основе научного исследования по теме РААСН «Повышение энергоэффективности в строительстве и эксплуатации зданий за счет реконструкции, применения эффективных материалов, конструкций и технологий, архитектурно-планировочных и градостроительных приемов». Методическое пособие распространяется на проектирование реконструируемых и подлежащих капитальному ремонту многоквартирных жилых зданий и предназначено для органов управления федерального, регионального и местного уровней, Заказчиков, инвесторов, разработчиков инвестиционных проектов, проектных, конструкторских и научно-исследовательских организаций, строительных предприятий и объединений, других участников разработки и реализации; для архитектурно-строительных вузов в качестве учебного пособия.



#### Альбом «Малозатяжные дома. Примеры проектных решений»

Авторы – академик РААСН *Л.В. Хихлуха*, канд. архитектуры *Н.М. Согомонян*, архитекторы *Ю.В. Лопаткин, И.Л. Хихлуха*.

Альбом включает разделы: «Односемейные жилые дома», «Многосемейные жилые дома», «Эстетические качества жилищ», «Градостроительные группы». Предназначен для архитекторов, специалистов, занятых вопросами жилищного строительства, для органов исполнительной власти в области архитектуры и строительства, а также для частных застройщиков; может быть использован как методическое пособие для студентов вузов.

Заказать литературу можно через редакцию, направив заявку произвольной формы по факсу (495) 976-22-08, 976-20-36

УДК 699.86

*Г.В. НЕСВЕТАЕВ, д-р техн. наук,  
Ростовский государственный строительный университет (Ростов-на-Дону);  
А.Н. ДАВИДЮК, канд. техн. наук,  
ОАО КТБ ЖБ (Москва)*

## Гигрофизическая эффективность материалов для многослойных ограждающих конструкций

Предложен коэффициент гигрофизической эффективности и даны его качественные значения для некоторых бетонов и теплоизоляционных материалов. Сформулирован критерий эффективности материалов и предложена их классификация теплоизоляционных материалов по критерию эффективности.

Выбор рациональной многослойной ограждающей конструкции на стадии принятия принципиальных проектных решений сводится к решению системы уравнений вида:

$$0,27\delta \sqrt{\frac{C_0 + 0,0419W}{(1 + KTK_W W) \cdot KTK}} > 4;$$

$$\frac{\delta}{(1 + KTK_W W) \cdot KTK \cdot \rho} > [R]; \quad (1)$$

$$R_0 = xK_{\phi Y} + (\delta - x)K_{\phi Б},$$

где  $x$  – толщина утеплителя, м;  $\delta$  – общая толщина многослойной ограждающей конструкции, задаваемая фактическим парком форм или опалубочной системой, м;  $W$  – влажность бетона в зависимости от режима эксплуатации, %;  $KTK_W$  – коэффициент теплотехнического качества бетона, учитываю-

щий увеличение коэффициента теплопроводности при увеличении влажности материала на 1% с учетом средней плотности материала;  $KTK$  – интегральный коэффициент теплотехнического качества бетона, определяющий зависимость коэффициента теплопроводности сухого бетона от его плотности.

Для сравнения эффективности материалов с точки зрения обеспечения защиты конструкции от влагонакопления в систему уравнений (1) введены коэффициенты влагозащитной эффективности материала  $K_{\phi, Y}$  (утеплитель),  $K_{\phi, Б}$  (бетон), численно равные:

$$K_{\phi} = 5\mu/\lambda, \quad (2)$$

где  $\mu$  – коэффициент паропроницаемости материала, мг/(м·ч·Па);  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала, Вт/(м·°C).

Таблица 1

Материал	$\lambda_0$ , Вт/(м·°C)	$\mu$ , мг/(м·ч·Па)	$K_{\phi}$
Керамзитобетон (КБ)	$\rho = 1000$	0,14	2,59
	$\rho = 800$	0,19	4,52
	$\rho = 600$	0,26	8,1
Перлитобетон (ПБ)	$\rho = 1000$	0,19	4,32
	$\rho = 800$	0,26	8,1
	$\rho = 600$	0,3	12,5
Вермикулитобетон (ВБ)	$\rho = 800$	0,1	2,38
	$\rho = 600$	0,15	5,36
Полистиролбетон (ПСБ)	$\rho = 600$	0,068	2,34
	$\rho = 500$	0,075	3
Азеритобетон (АБ)	$\rho = 1000$	0,11	2,5
	$\rho = 800$	0,17	5,31
	$\rho = 600$	0,225	9,38
Витрозитобетон (ВИБ)	$\rho = 1000$	0,092	1,84
	$\rho = 800$	0,154	4,28
	$\rho = 600$	0,21	7
Бетон на пеностекло-грануляте (ПСГ)	$\rho = 1000$	0,103	2,15
	$\rho = 800$	0,148	3,89
	$\rho = 600$	0,203	7,25

Таблица 2

Материал	$\lambda_0$ , Вт/(м·°C)	$\mu$ , мг/(м·ч·Па)	$K_{\phi}$
Стиродур	0,029	0,013	2,24
ПХВ-1	0,052	0,23	22,1
Пенополистирол, ГОСТ 15588–86	0,037	0,05	6,76
Стиропор PS 20	0,037	0,03	4,05
Экструдированный пенополистирол Стирофоам	0,029	0,006	1,03
Пенополиуретан	0,029	0,05	8,62
Пеноплэкс	0,028	0,018	3,21
Плиты теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна, ГОСТ 10499–95	0,047	0,6	63,8
Плиты из стеклянного штапельного волокна URSA (далее плиты URSA)	0,04	0,53	66,25
Пеностекло	0,07	0,03	2,14

Таблица 3

D, °C·сут	R <sub>ред.</sub> , м <sup>2</sup> ·°C/Вт	K <sub>ф</sub> для бетона		Бетон по эффективности, в порядке убывания	
		ВЭ	Э	высоко- эффективный	не рекомен- дуемый к при- менению
2000	2,1	2,1	1,3	Все бетоны по табл. 1, кроме ВиБ 1000*	
4000	2,8	2,8	1,7	КБ 800; 600; ПБ 600; 800; 1000; ВБ 600; ПБ 500; АБ 600; 800; ВиБ 600; 800; ПСГ 600; 800	
6000	3,5	3,5	2,2	КБ 800; 600; ПБ 600; 800; 1000; ВБ 600; АБ 600; 800; ВиБ 600; 800; ПСГ 600; 800	ВиБ 1000; ПСГ 1000;
8000	4,2	4,2	2,5	КБ 800; 600; ПБ 600; 800; 1000; ВБ 600; АБ 600; 800; ВиБ 600; 800; ПСГ 600;	ВиБ 1000; ПСГ 1000; ВБ 800; ПБ 600; АБ 1000
10000	4,9	4,9	3,0	КБ 600; ПБ 600; 800; ВБ 600; АБ 600; 800; ВиБ 600; ПСГ 600;	ВиБ 1000; ПСГ 1000; ВБ 800; ПБ 500; 600; АБ 1000; КБ 1000;
12000	5,6	5,6	3,4	КБ 600; ПБ 600; 800; ВБ 600; АБ 600; 800; ВиБ 600; ПСГ 600;	ВиБ 1000; ПСГ 1000; ВБ 500; 600; АБ 1000; КБ 1000;

**Примечание.** \* ВиБ 1000 – витрозитобетон плотностью 1000 кг/м<sup>3</sup> (названия бетонов – по табл. 1).

Целесообразность введения таких коэффициентов обусловлена следующим соображением: поскольку термическое сопротивление однослойной конструкции без учета теплоотдачи поверхностей составляет  $R_0 = \delta/\lambda_0$ , а сопротивление паропроонианию  $R = \delta/\mu$ , то из условия СП 23-101–2004, п. 13.8  $R < 5$  получим в пределе  $\delta = 5\mu$ , откуда  $R_0 = 5\mu/\lambda_0$ . Таким образом, значение коэффициента  $K_\phi$  влагозащитной эффективности материала численно равно величине термического сопротивления слоя материала, при котором сопротивление его паропроонианию  $\delta/\mu$  не будет превышать 5. В табл. 1 представлены значения коэффициента влагозащитной эффективности некоторых бетонов, а в табл. 2 – некоторых теплоизоляционных материалов. При выборе материалов для многослойных ограждающих конструкций целесообразно предварительно на первом этапе принимать  $K_\phi > R_0$ .

Для легких бетонов можно сформулировать критерий эффективности по коэффициенту гигрофизической эффективности следующим образом. Высокоэффективные (ВЭ) бетоны – это бетоны, которые обеспечивают в многослойной ограждающей конструкции в условиях эксплуатации не менее 50% требуемого термического сопротивления и применение которых не приведет к нарушению п. 13.8 СП 23-101–2004. Тогда условие отнесения материала к этой группе:

$$K_\phi > R_0. \quad (3)$$

Эффективные бетоны (Э) обеспечивают в многослойной ограждающей конструкции не менее 30% требуемого

Таблица 4

D, °C·сут	R <sub>ред.</sub> , м <sup>2</sup> ·°C/Вт	K <sub>ф</sub> для ма- териала		Материал по эффективности, в порядке убывания	
		ВЭ*	Э	высокоэффективный	не рекомен- дуемый к при- менению
2000	2,1	2,9	2,1	Плиты URSA; плиты теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна, ГОСТ 10499–95; ПХВ-1; пенополиуретан; пенополистирол, ГОСТ 15588–86; стиропор PS 20; Пеноплэкс	Стирофоам, пеностекло, Стиродур
4000	2,8	3,9	2,8	Плиты URSA; плиты теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна, ГОСТ 10499–95; ПХВ-1; пенополиуретан; пенополистирол, ГОСТ 15588–86; стиропор PS 20	Стирофоам, пеностекло, Стиродур
6000	3,5	4,9	3,5	Плиты URSA; плиты теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна, ГОСТ 10499–95; ПХВ-1; пенополиуретан; пенополистирол, ГОСТ 15588–86	Стирофоам, пеностекло, Стиродур, Пеноплэкс
8000	4,2	5,9	4,2	Плиты URSA; плиты теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна, ГОСТ 10499–95; ПХВ-1; пенополиуретан; пенополистирол, ГОСТ 15588–86	Стирофоам, пеностекло, Стиродур, Пеноплэкс, стиропор PS 20
10000	4,9	6,9	4,9	Плиты URSA; плиты теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна, ГОСТ 10499–95; ПХВ-1; пенополиуретан	Стирофоам, пеностекло, Стиродур, Пеноплэкс, стиропор PS 20
12000	5,6	7,8	5,6	Плиты URSA; плиты теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна, ГОСТ 10499–95; ПХВ-1; пенополиуретан	Стирофоам, пеностекло, Стиродур, Пеноплэкс, стиропор PS 20

термического сопротивления, применение их не приведет к нарушению п. 13.8 СП 23-101–2004. Тогда условие отнесения материала к этой группе:

$$K_\phi > 0,6R_0. \quad (4)$$

Для теплоизоляционных материалов критерий по коэффициенту гигрофизической эффективности можно сформулировать следующим образом: к высокоэффективным относятся теплоизоляционные материалы, обеспечивающие в многослойной ограждающей конструкции не менее 70% требуемого термического сопротивления, применение которых не приведет к нарушению п. 13.8 СП 23-101–2004; тогда условие отнесения материала к этой группе:

$$K_\phi > 1,4R_0. \quad (5)$$

К эффективным относятся теплоизоляционные материалы, обеспечивающие в многослойной ограждающей конструкции не менее 50% требуемого термического сопротивления, применение которых не приведет к нарушению п. 13.8 СП 23-101-2004; тогда условие отнесения материала к этой группе:

$$K_{\phi} > R_0. \quad (6)$$

В табл. 3 представлена классификация по гигрофизической эффективности бетонов, а в табл. 4 – теплоизоляционных материалов в зависимости от заданных условий эксплуатации.

Таким образом, используя систему уравнений (1) и данные табл. 3, 4, можно на стадии, предшествующей принятию принципиального конструктивного решения, определить перечень высокоэффективных теплоизоляционных материалов и бетонов для ограждающих конструкций, в том числе многослойных.

#### Выводы

1. Для оценки эффективности теплоизоляционных материалов и бетонов, применяемых в многослойных ограждающих конструкциях, с точки зрения обеспечения защиты от влагонакопления предложен коэффициент гигрофизической эффективности и даны количественные значения для некоторых бетонов и теплоизоляционных материалов.
2. Сформулированы критерии эффективности и предложена классификация теплоизоляционных материалов и бетонов по коэффициенту гигрофизической эффективности для различных условий эксплуатации.



ВСЕРОССИЙСКАЯ  
АССОЦИАЦИЯ  
МЕТАЛЛОСТРОИТЕЛЕЙ

## Всероссийская ассоциация металлостроителей

---

### Всероссийский конгресс металлостроителей «Саморегулирование: возможность, целесообразность, необходимость»

---

**11 ноября 2008 г.****Москва, «Крокус-Экспо»**

---

**Основные темы конгресса:**

- обсуждение поправок в Градостроительный кодекс Российской Федерации
- поиск оптимальных путей внедрения института саморегулирования в российском металлостроительстве в интересах дальнейшей консолидации индустрии, повышения ее статуса и обеспечения конкурентоспособности металлостроительных предприятий

---

*Более подробную информацию о проведении конгресса можно получить во Всероссийской Ассоциации Металлостроителей*

---

**Тел./факс: (495) 799-91-13**  
**E-mail: mail@napgp.ru., sk@proflist.ru**  
*Контактное лицо – Виктория Кожина*

#### 45-летний опыт успешной работы



**Открытое акционерное общество  
со 100% государственным капиталом  
«Конструкторско-технологическое бюро  
бетона и железобетона»  
(ОАО «КТБ ЖБ»)**

**ОАО «КТБ ЖБ»**

**109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., д. 6.  
(495) 171-0901/171-6410  
www.ktbbeton.ru ktb@ktbbeton.ru**

- Научно-техническое сопровождение и мониторинг большепролетных, высотных и других зданий с оценкой надежности конструктивных решений и проверкой технического состояния строительных конструкций
- Строительное проектирование и конструирование зданий и сооружений, в т. ч. разработка предложений по усилению конструкций, реконструкции, капитальному ремонту. Экспертиза проектной продукции. Жилые и административные здания. Торговые комплексы. Коттеджи. Гаражи.
- Обследование технического состояния зданий и сооружений
  - Диагностика зданий и сооружений. Оценка физического износа здания.
  - Усиление строительных конструкций.
  - Контроль качества строительно-монтажных работ.
  - Мониторинг зданий и сооружений.
  - Определение в лабораторных условиях прочности раствора и бетона по пробам, отобраным из конструкций.
- Строительство и реконструкция зданий и сооружений. Перепланировка. Капремонт (выполнение любого этапа общестроительных работ: фундамент, ограждающие конструкции, кровля, облицовка фасадов, отделка). Выполнение функций технического надзора.
- Инженерно-геологические изыскания. Выполнение комплекса работ по определению физико-механических свойств грунтов (полевые и лабораторные исследования грунтов).
- Сертификация. Проведение сертификационных испытаний и оформление сертификатов на конструкции, материалы и услуги.

УДК 338.45

А. УЙМА

Ченстоховский политехнический институт (Республика Польша)

## Экономические и энергетические стимулы термической модернизации зданий в Польше

*Термическая модернизация зданий в жилищном и общественном строительстве в Польше, нацеленная на снижение эксплуатационных расходов, начиная с 1999 г. приняла новый облик. Это прежде всего результат введения закона о стимулировании термомодернизационных мероприятий в строительстве. Этот закон требует экономического обоснования принимаемых термомодернизационных решений. Отмечается увеличение масштаба действий, особенно в последнее время, и значительный прогресс в качестве их выполнения. Это свидетельствует о все большей заинтересованности в энергосбережении, что связано в значительной степени с постоянным ростом цен на топливо и энергию. В настоящей статье приводятся основные возможности и некоторые результаты проведения термомодернизационных мероприятий в польском строительстве.*

Некоторая часть термомодернизационных работ в настоящее время выполняется в Польше согласно Уставу о стимулировании термической модернизации жилых и некоторых типов гражданских зданий [1]. Устав дает также возможность стимулирования модернизации источников тепла и теплосетей, снабжающих тепло здания, в том числе замены традиционного источника тепла нетрадиционным, возобновляемым. Стимулирование заключается в возможности использования льготного кредита и выполнении части термомодернизационных работ за счет дотации, в виде премии, которая предназначается для погашения части кредита на эти инвестиции. Обязательным элементом подготовки к термомодернизации является принятие инвестиционного решения на основе энергетического аудита [2]. Этот документ выполняет роль своего рода технико-экономического обоснования термомодернизации зданий или других объектов. Аудит включает расчеты возможности погашения оставшейся после учета премии части кредита, предназначенного на термомодернизацию, за счет сбережений в оплате за энергию, что является основным критерием выбора оптимального варианта термомодернизации.

В 2008 г. ожидается принятие польским Сеймом нового Устава, заменяющего упомянутый выше Устав, о стимулировании ремонтных работ и термомодернизационных действий в жилых и некоторых типах гражданских зданий [3]. Согласно проекту нового Устава целесообразность принимаемых решений должна вытекать из результатов анализа, проведенного в энергетическом или ремонтном аудите.

Согласно существующему Уставу [1] льготный кредит может быть предоставлен на срок до 10 лет, на сумму до 80% финансовых вложений. При этом снижение потребления тепла в случае термомодернизации зданий должно составить минимум 25% прежнего. Инвестор, выполнив термомодернизационные работы согласно указаниям, приведенным в энергетическом аудите, награждается государством премией в размере 25% величины взятого на эту цель кредита. Средства для выплаты премий отводятся из предназначенного только на эти цели Термомодернизационного фонда.

В проекте нового Устава нет ограничений, касающихся максимального срока предоставления кредита и необходи-

мости частичного финансирования инвестиции за счет собственных средств, но вместе с этим предлагается снижение величины премии, которая не должна превысить 20% использованной квоты кредита.

Интерес инвесторов, в основном товариществ собственников жилья (ТСЖ) и жилищных кооперативов (ЖК), к такой форме финансовой помощи очень высок и с каждым годом растет. Начиная с 1999 г. в Банк национального хозяйства (BGK), управляющий финансовой стороной всей программы, поступило около 12 тыс. заявок на получение кредита для проведения термической модернизации и получение впоследствии термомодернизационной премии. Только в 2007 г. было принято около 3,3 тыс. заявок, выплачено премий на сумму 584,5 млн злотых, т. е. около 230 млн USD, из них 247,8 млн злотых выплачено в 2007 г. Тенденции поступления заявок и выплаты премии, по данным банка BGK, показаны на рис. 1 и 2. Некоторые принципы и первые результаты действия программы были описаны в работах [4, 5].

Надо отметить, что среди необходимых требований для получения термомодернизационной премии – требования по допустимой теплоизоляции наружных ограждений. В них говорится, что сопротивление теплопередаче  $R_T$  утепленной крыши или чердачного перекрытия должно быть не ниже  $4,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , наружной стены  $4 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , подвального перекрытия  $5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ . В случае замены окон на новые их

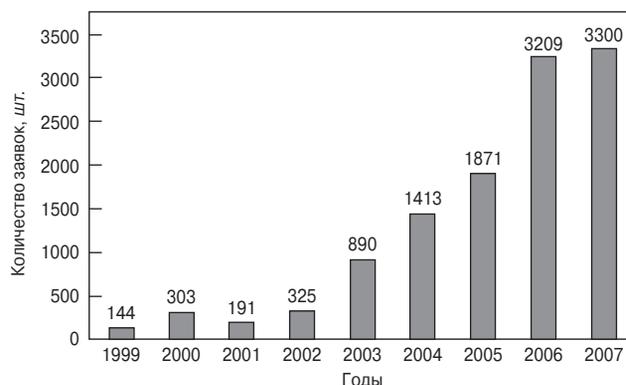


Рис. 1. Количество заявок, подаваемых на термомодернизационный кредит и премию

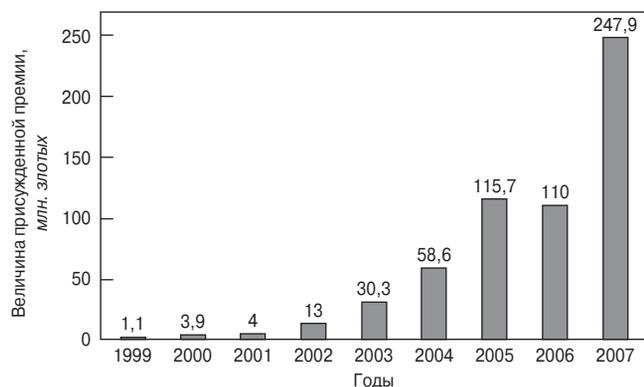


Рис. 2. Величина выплаченных по годам термомодернизационных премий

коэффициент теплопередачи  $U$  не должен превышать 1,7–1,9 Вт/(м<sup>2</sup>·°С) в зависимости от района Польши. Эти требования в основном на 17–27% выше, чем требования по теплоизоляции ограждающих конструкций односемейных домов, приводимые в основных строительных требованиях (см. таблицу). Разница между допустимой теплоизоляцией ограждающих конструкций общественных зданий в термомодернизационных и общих строительных требованиях еще больше, для большинства ограждений она составляет 17–44%. Жирным шрифтом в таблице выделены допустимые величины сопротивления теплопередаче  $R_{T\min}$  или коэффициента теплопередачи  $U_{\max}$ , приводимые в соответствующих документах с индексом «м» – термомодернизационных, с индексом «с» – общих строительных.

Наряду с вышеупомянутыми требованиями по теплоизоляции отдельных ограждений жилые здания и некоторые общегражданские, такие как гостиницы, мотели, пансионаты, дома отдыха, турбазы, общежития, интернаты, казармы, приюты, детские дома, дома престарелых и т. п., с расчетной температурой помещений 20°С и выше должны характеризоваться определенной величиной показателя удельного потребления конечной энергии на отопление  $E$ . Допустимая величина  $E_0$  колеблется от 29 кВт·ч/(м<sup>3</sup>·год) до 37,4 кВт·ч/(м<sup>3</sup>·год) и зависит от коэффициента компактности здания, определяемого как отношение площади наружных ограждений, отделяющих отапливаемое пространство от внешней среды или неотапливаемого помещений, к объему отапливаемого пространства.

#### Сравнение допустимых параметров теплоизоляции ограждающих конструкций при температуре помещений ≥16°С по термомодернизационным и общим строительным требованиям

Вид ограждающей конструкции	Климатические районы Польши	Термомодернизационные требования [2]		Общие строительные требования [7]			
				односемейные дома		общественные здания	
		$R_{T\min\ m}$ , М <sup>2</sup> ·°С/Вт	$U_{\max\ m}$ , Вт/(М <sup>2</sup> ·°С)	$R_{T\min\ c}$ , М <sup>2</sup> ·°С/Вт	$U_{\max\ c}$ , Вт/(М <sup>2</sup> ·°С)	$R_{T\min\ c}$ , М <sup>2</sup> ·°С/Вт	$U_{\max\ c}$ , Вт/(М <sup>2</sup> ·°С)
Наружная стена	I–V	<b>4</b>	0,25	3,33	<b>0,3</b>	2,22	<b>0,45</b>
Утепленная крыша и чердачное перекрытие	I–V	<b>4,5</b>	0,22	3,33	<b>0,3</b>	3,33	<b>0,3</b>
Перекрытие над холодным подвалом	I–V	<b>2</b>	0,5	1,67	<b>0,6</b>	1,67	<b>0,6</b>
Окно в стене	I, II, III	0,53	<b>1,9</b>	0,38	<b>2,6</b>	0,43	<b>2,3</b>
	IV, V	0,59	<b>1,7</b>	0,5	<b>2</b>		
Окно в крыше	I, II, III	0,56	<b>1,8</b>	0,5	<b>2</b>	0,5	<b>2</b>
	IV, V	0,59	<b>1,7</b>				

В Польше существуют некоторые другие формы стимулирования жилищного и гражданского строительства. В основном они предназначены для поддержки строительства новых зданий, но их также можно использовать при модернизации, ремонте, изменении назначения существующих зданий. Это, например, средства Национального жилищного фонда, предназначенные для удовлетворения жилищных нужд малоимущих семей, которые не в состоянии приобрести жилье на рыночных условиях, или Фонда поддержки социального строительства. Требования по энергосбережению, которым должны удовлетворять модернизированные здания за счет этих средств, более жесткие, чем требования по расходованию энергии на отопление зданий, отвечающих общим строительным требованиям. Прежде всего их показатель расходования конечной энергии  $E$  должен быть как минимум на 15% ниже требуемого по общим строительным правилам, то есть  $E \leq 0,85 E_0$  [6].

Выполнение требований по показателю  $E$  в термомодернизуемых зданиях зачастую становится непростой задачей. Выполнить это требование, как правило, возможно только в случае комплексного подхода к термомодернизации, т. е. в результате проведения модернизации всех элементов здания, влияющих на потери тепла.

Надо отметить, что показателем  $E$  не учитывается потребность электроэнергии, тепла для подогрева горячей воды или холода для систем кондиционирования. Но зачастую модернизационные действия на строительных объектах охватывают и другие потребляющие энергию системы и для них оптимальное решение определяется на основании энергетического аудита.

В общих строительных правилах [7] кроме требований по допустимой величине коэффициента теплопередачи наружных ограждений, площади остекления стен, коэффициента инфильтрации воздуха, показателя удельного потребления конечной энергии помещены некоторые другие требования, относящиеся к энергосбережению тепла в зданиях и условиям эксплуатации помещений. Они касаются прежде всего параметров системы отопления здания:

- отопительная сеть зданий должна быть оснащена оборудованием, автоматически реагирующим на изменение внешних климатических условий, прежде всего температуры наружного воздуха;
- отопительная сеть зданий, эксплуатируемых с перерывами, прежде всего это общественные здания, должна

- быть оснащена оборудованием, позволяющим программировать автоматическое снижение температуры в здании в период перерывов (перерыв ночной или выходной);
- отопительные приборы в зданиях, за исключением односемейных домов, использующих для отопления электроэнергию, сетевое тепло или котельную установку, работающую на жидком топливе, должны быть оснащены терморегуляторами;
  - в жилых помещениях возможна установка терморегулятора на температуру воздуха ниже расчетной, но не ниже 16°C;
  - отопительная сеть зданий, использующая внешние системы подачи тепла, должна быть оснащена счетчиками тепла, а в случае собственной котельной установки – счетчиками расхода топлива;
  - квартиры и помещения, эксплуатируемые разными потребителями тепла, должны быть оснащены оборудованием для расчета расходуемого тепла;
  - температура воды в отопительной сети, проходящей через помещения, где находятся люди, не может превышать 90°C;
  - оборудование сети горячей бытовой воды должно давать возможность получения на выходе смесителя максимальную температуру воды не ниже 55°C и не выше 60°C;
  - сеть горячей бытовой воды должна быть оснащена оборудованием для периодического перегрева (дезинфекции), проводимой при температуре воды не ниже 70°C;
  - сеть горячей бытовой воды в зданиях с многими потребителями должна быть оснащена счетчиками потребления тепла или счетчиками расхода топлива на подогрев воды.
- Жилые здания, строящиеся или модернизированные за счет средств Национального жилищного фонда, должны удовлетворять кроме определенного уровня показателя расхода конечной энергии  $E$  некоторым другим требованиям [6] по энергосбережению, например:
- трубопроводы горячей воды, в которых поддерживается циркуляция воды, должны иметь теплоизоляцию, характеризующуюся термическим сопротивлением не ниже 0,5 м<sup>2</sup>·°C/Вт;
  - материал, из которого изготовлены трубопроводы горячей воды, не должен способствовать развитию коррозии и отложению камня на стенках труб;
  - квартиры площадью до 44 м<sup>2</sup> должны снабжаться горячей водой только по одному трубопроводу.
- В заключение надо подчеркнуть, что интерес инвесто-

ров к стимулирующей термомодернизационные мероприятия программе очень быстро растет. Свидетельство этому – количество поступающих заявлений и выплаченных премий. Повышение заинтересованности программой связано с принятием более выгодных условий для инвесторов, ростом цен на энергию, а также проводимой рекламой и образовательной программой.

Программа оказывается особенно выгодной для владельцев многоквартирных и гражданских зданий, а также для всех действий, связанных с совершенствованием функционирования инженерных систем зданий.

Введение показателей потребления энергии и других требований по энергосбережению в строительстве дало возможность специалистам практически ознакомиться с похожими показателями, вводимыми в указания, относящиеся к европейской директиве 2002/91/ЕС, касающейся энергетической оценки зданий. Потребность в определении такого энергетического качества зданий вводится в Польше с начала 2009 г.

#### Список литературы

1. Ustawa o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych z 18.12.1998 r. (zmiany 21.06.2001 r.), DzU 2001 Nr 76, poz. 808.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15.01.2002r. dotyczące zakresu i formy audytu energetycznego, DzU 2002 Nr 12, poz. 114.
3. Projekt ustawy o wspieraniu remontów i termomodernizacji, <http://kprm.gov.pl>
4. Уйма А. Термическая модернизация в жилищном секторе // Жилищное строительство. 2005. № 1. С. 30–31.
5. Уйма А. Результаты управления термической модернизацией в строительном секторе Польши // Менеджмент: Теория и практика решения отраслевых и региональных проблем: Сб. научных трудов. М.: Московский институт коммунального хозяйства и строительства, 2005.
6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 04.07.2000 w sprawie warunków i trybu udzielania kredytów i po ucyzek ze środków Krajowego Funduszu Mieszkaniowego oraz niektórych wymagań dotyczących lokali i budynków finansowanych przy udziale tych środków, DzU nr 62/2000, poz. 719.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 dotyczące warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. nr 75 /2002, poz. 690.

### специальная литература



**А.А. Магай.**

**Архитектура высотных зданий мира.**

*Новосибирск: Карт Мастер, 2008. 140 стр.*

Монография по архитектуре высотных зданий мира основывается на анализе большого количества объектов, от созданных в конце XIX в. при зарождении высотного строительства в Чикаго (США) до разработанных в последние годы. В книге представлены разделы: «История развития архитектуры высотных зданий», «Основные проблемы проектирования и строительства высотных зданий», «Архитектурно-функциональные особенности высотных зданий», «Конструктивные и инженерные системы высотных зданий», «Архитектура фасадов высотных зданий», «Перспективы направления развития архитектуры высотных зданий».

Книга предназначена для архитекторов и специалистов, работающих в области проектирования высотных зданий и комплексов, преподавателей и студентов.

УДК 711.641

*Л.Д. ЕВСЕЕВ, д-р техн. наук, председатель комиссии по энергосбережению  
в строительстве РОИС (Самарское отделение), советник РААСН*

## **Бесконтрольное устройство термофасадов — путь к ухудшению среды жизнедеятельности человека**

*Показана необходимость учитывать при применении многослойной наружной теплоизоляции фасадов зданий эксплуатационные свойства каждого из материалов с разработкой и применением мер соответствующего контроля за техникой безопасности в условиях российского климата. Дан анализ причин, приводящих к образованию плесени и грибков как в конструкциях зданий, так и в жилых помещениях. Избежать указанных нарушений экологии позволяет применение внутренней теплоизоляции напылением пенополиуретана.*

По программе национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» происходит интенсивное развитие строительства жилья. Однако его качество и, что самое главное, безопасность оставляют желать лучшего.

В строительной практике главным образом обращается внимание на архитектурный облик здания, его конструкцию, но уделяется недостаточно внимания как на стадии проектирования объекта, так и на стадии его строительства и эксплуатации, воздействию климатических условий на здание, безопасность и комфортность проживания, среду жизнедеятельности в жилых зданиях. Это привело к массовому появлению плесени и грибка во вновь строящихся зданиях и к болезням жильцов.

Особенно это проявляется при массовом применении технологии наружного утепления ограждающих конструкций зданий, то есть при применении термофасадов. Таких технологий в России применяется порядка 100. Практически во всех технологиях используют 6–7 различных материалов: минераловатные плиты, дюбели фасадные, клеевые составы, сетку из стекловолокна, праймерную грунтовку, декоративный штукатурный состав. Другая система – плиты пенополистирольные, клей с прочностью сцепления не менее 0,9 МПа, дюбели, сетка, финишная мастика, грунтовка, тонкослойный штукатурный состав, армированная щелочестойкая стеклосетка. В этих технологиях зачастую применяют зарубежные строительные материалы, перенесенные в климатические условия нашей страны без серьезной экспертной оценки воздействия российского климата на строительные конструкции или материалы.

Суть ситуации отражена в обращении Государственной думы, Федерального собрания Российской Федерации в Правительство от 10 марта 2006 г., которое так и называется «О неотложных мерах по обеспечению соблюдения требований безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий, строений, сооружений».

Госдума своим обращением в Правительство подчеркнула значение надежности зданий и сооружений, безопасности среды обитания.

Каковы причины участившихся случаев ухудшения безопасности возводимых объектов?

Неудовлетворительное положение в области контроля и надзора за соблюдением требований к безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий, строений и сооружений.

Отсутствие технических регламентов по безопасности строительных объектов и должной ответственности работников всех уровней (от проектировщиков до мастера и рабочего на стройке) за конечный результат своего труда.

Создалась ситуация, в результате которой, кроме конечного потребителя, никому нет дела до качества строительства. Все согласования касаются собственно проекта строительства, а за выполнением требований никто не следит.

Качественное строительство предполагает соблюдение обязательных стандартов и норм. Начиная с советского времени в строительной сфере эту роль выполняли СНИПы – строительные нормы и правила. Однако уже 4,5 года в нашей стране идет реформа технического регулирования, предполагающая разработку технических регламентов (ТР) для всех отраслей производства. ТР должны прийти на смену СНИПам с 1 июля 2010 г. Однако переходный период стал опасным в плане качества возведения объектов. Созданная ранее система технического нормирования в строительстве сейчас не легитимна, но и не отменена в установленном порядке, а новая система на базе технических регламентов не создана. Последствия ошибок, которые могут быть допущены из-за несовершенства или отсутствия нормативной базы, трудно даже прогнозировать.

В печати появилось много примеров преступного отношения к качеству продукции. Например, инспекция Ростехнадзора посетила около десятка кирпичных заводов с целью проверки качества выпускаемой продукции. Оказалось, пригодность кирпича к отгрузке потребителям проверялась визуально, нет ли трещин, искажений формы и размеров. Технолог даже не знал, что существует скрытый вид брака под названием «дутик», который получается в результате попадания в глиняную массу кусочков обожженной извести. Реагируя с водой, эти включения увеличиваются в объеме, в дальнейшем вызывая выколы на поверхности кирпича, а иногда и его разрушение. Проверка на

наличие дутика требует опыта, профессиональных знаний, специальных приборов.

В последние годы при наружной теплоизоляции фасадов зданий, в основном пенополистиролом плотностью 15,1–17 кг/м<sup>3</sup>, наблюдается массовое нарушение нормативной документации, что привело к некомфортным условиям проживания, так как температура зимой в помещениях с таким утеплением опускается до 10–12°C, повышается влажность. Создаются условия для появления плесени и грибка на внутренних стенах наружных стен.

Просчеты в проектировании, строительстве и эксплуатации жилых домов довольно часто проявляются ростом на ограждающих поверхностях помещений и других элементах зданий грибков, которые могут быть аллергенами, патогенами или производить токсины, то есть быть факторами риска для здоровья жителей. За границей действуют специализированные организации и компании с научными и экспертными лабораториями по определению грибкового поражения зданий разного назначения и их обеззараживанию.

Относительно недавно как к серьезной проблеме стали относиться к плесени.

Плесень – простонародное название грибка, который бывает плесневым (растет на камне, бетоне, кирпиче), грибом гниения (растет на древесине). Плесень распространяется по воздуху в виде микроскопических пор. При попадании на сырую поверхность она прорастает в виде тончайших нитей (мицелий). Росту грибков способствует плохой воздухообмен.

Сыреющие стены, покрытые черной домовой плесенью, к сожалению, весьма частое явление в российском климате. Колония одноклеточного грибка плесени развивается из спор, большое количество которых постоянно присутствует в воздухе в «законсервированном» состоянии. Споры «просыпаются» для дальнейшего развития, как только для этого появляются два условия – влага и тепло. Увеличение влажности кирпичных и панельных стен всего на 3% увеличивает их теплопроводность на 50%.

Определение эмиссии из полимерных материалов с целью обеспечения их химической и гигиенической безопасности проводится без учета влияния этих материалов друг на друга. При этом используется подход, основанный на определении предельно допустимых концентраций вредных веществ, хотя ряд биологических законов отрицает универсальность в использовании этого принципа (эффект биологического накопления).

Медицинская наука усилиями гигиенистов и эпидемиологов выработала требования к жилым зданиям, которые изложены в Санитарных правилах и нормах и других нормативных документах. Однако СанПиНы создавали до массового применения термофасадом, конструкций из 6–7 материалов для теплоизоляции зданий.

Зарубежные строительные технологии и материалы без соответствующей длительной проверки переносятся в климатические условия России. Организация производства, контроль качества, ответственность отечественного работника отличаются от зарубежных не в лучшую сторону. Поэтому новые зарубежные технологии, особенно по наружной теплоизоляции зданий, требуют серьезной экспертной оценки с учетом климатического воздействия на конструкции и материалы.

Биологическая коррозия является серьезным фактором нарушения жизнедеятельности человека. Поражению мик-

роорганизмами подвержены жилые здания, а микробы, содержащиеся в строительных материалах, могут оседать на коже или попадать в организм человека, вызывая микозы, бронхиальную астму, воспаление суставов.

Задумываясь о своем здоровье и здоровье наших детей, мы стараемся пить очищенную воду, употреблять в пищу натуральные продукты, принимать витамины и посещать спортзал, но для большинства городских жителей самая большая угроза может содержаться в воздухе собственного дома, офиса.

Потребление воздуха за сутки составляет около 25 кг, то есть в 10 раз больше потребления пищи и воды. И если качество воды и пищи многие из нас как-то контролируют, то качество вдыхаемого воздуха не контролируется никак.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) концентрация загрязненных веществ внутри помещения зачастую в десятки или даже сотни раз выше, чем в наружном воздухе. По оценке экологов, домашний воздух в 4–6 раз более загрязнен и в 8–10 раз токсичнее наружного.

К загазованному воздуху улиц к воздуху помещений добавляются микробы, вирусы, пыль, ядовитые выделения от предметов интерьера, химические пары от бытовых моющих средств, шерсть домашних животных, более сотни вредных химических соединений, выделяемых самим человеком, более 3600 токсичных веществ от табачного дыма и еще многое другое.

В последние годы благодаря широкому применению технологии наружной теплоизоляции зданий, в конструкцию которой входят материалы, часто химически несовместимые между собой, воздух становится во много раз «грязнее», проходя этот химический фильтр. А поскольку большую часть времени (около 85–90%) мы проводим именно в закрытых помещениях, получается, что мы непрерывно из года в год отравляем свой организм.

Вторым опасным источником, влияющим на здоровье человека и жизнедеятельность организма, является «грязный» воздух.

По статистике 2002 г. во всем мире 33% людей умерли от инфекционных заболеваний: острые заболевания дыхательных путей унесли 3,7 млн жизней, туберкулез легких 2,9 млн и т. д.

Независимая международная организация ученых «Всемирное агентство экологической безопасности» считает воздух закрытых помещений проблемой номер один человечества.

С введением изменения № 3 СНиП II-3–79\* «Строительная теплотехника» увеличившего требуемый уровень теплоизоляции наружных стен в 3–3,5 раза, с целью выполнения требований по энергосбережению жилые здания в массовом порядке стали покрывать так называемыми термофасадами. Однако создатели проектных решений по термофасадам не задумывались о чистоте воздуха, проходящего через химический фильтр, состоящий из 6–7 различных химических материалов. Проходя через искусственный химический фильтр, воздух становится биологически вредным, то есть ухудшающим среду жизнедеятельности человека.

Отсутствие в воздухе нужного количества аэрионов – витаминов воздуха, как их еще называют, приводит к аэрионному голоданию. Этот факт отразился в специальном Постановлении Министерства здравоохранения РФ от 22.04.03 № 64 (СанПиН 22.4.1294–03). В нем прописаны Гигиенические требования к аэрионному составу воздуха

производственных и общественных помещений. К сожалению, практически нигде эти требования не выполняются.

В разрабатываемом техническом регламенте «О безопасности строительных материалов и изделий» должны быть учтены данные исследования не отдельно взятого химического вещества, использованного для наружного утепления конструкции здания, а всей теплоизоляционной конструкции.

Санитарная служба из-за отсутствия нормативно-технической документации по проектированию, строительству и эксплуатации жилых домов, которая отвечала бы современным требованиям, вынуждена пользоваться документами двадцатилетней давности. В них отсутствует информация по радиоактивности строительных материалов, неионизирующим излучениям, радону и продуктам его распада, ультрафиолетовому излучению, заражению грибками ограждающих поверхностей и строительных конструкций и т. п.

Чтобы предупредить возникновение повышенной влажности, необходимо принять ряд мер: монтаж конструкций и деталей должен быть осуществлен таким образом, чтобы в процессе эксплуатации они всегда были сухими; устройство надежной гидроизоляции фундамента дома; устройство продухов в фундаменте и в крыше; обработка поверхностей с использованием гидрофобных веществ, которые, однако, не препятствуют «дыханию» конструкций.

Поражение домов плесневыми грибами не только ухудшает санитарно-гигиенические условия жизни их обитателей, но и наносит огромный ущерб зданиям, поскольку на их ремонт приходится затрачивать колоссальные средства.

Исследованиями, проведенными в Финляндии, установлено, что более чем в 50% зданий, пораженных плесневыми грибами, причины дефектов заложены уже на начальной стадии: недостатки или ошибки в проектировании, строительные ошибки и некачественная работа, а также неправильный выбор строительных материалов. Большое значение имеет правильный выбор места для строительства здания. Ошибки последнего рода архитекторы относят к наиболее серьезным.

В каждом конкретном случае требуется привязка фасадной системы к конкретному объекту с детальной проработкой конструктивных узлов – примыканий оконных отливов, наружных и внутренних углов, мест соединений фасадной системы с цоколем, карнизами и т. д. Некоторые безответственные поставщики систем пытаются переложить эту обязанность на плечи архитекторов, но проектные организации зачастую не могут самостоятельно подготовить всю необходимую рабочую документацию и внести коррективы в проект.

Плесень, грибок, «грязный» воздух, среда жизнедеятельности и недолговечность – следствие так называемого человеческого фактора, полного отсутствия инструментального и частично визуального контроля при выполнении сложной системы наружного утепления фасадов зданий.

Более 90% предлагаемых к использованию решений тепловой защиты стен конъюнктурны, и время показывает их несостоятельность (брак и рекламации), что подрывает доверие к технологиям наружной теплозащиты зданий как таковым.

Результат применения таких технологий – трещинообразование, неравномерный выход влаги (пятна), просветы в швах плит утеплителя и дюбелей сквозь фактурные слои отделки, отслаивание слоев и т. д. Распространилось пора-

жение конструкций плесневыми грибами, на кирпичных и бетонных конструкциях жилых и общественных зданий и сооружений образуются высолы.

Желание как можно больше заработать толкает некоторые фирмы на применение в технологиях некачественных дешевых материалов – суррогатов, на занижение норм расхода материалов и т. д.

Расположение утеплителя снаружи несущей части стены вызывает снижение ее долговечности за счет скапливания у наружного отделочного слоя влаги, которая замерзает и оттаивает в процессе эксплуатации в холодный и переходные периоды года.

При использовании наружной теплоизоляции одним из приоритетных направлений становится человеческий фактор. Качество системы наружного утепления прежде всего зависит от качества монтажа изоляции. Недостаточно высокий уровень выполнения проектных работ (это естественно, так как если в СССР было порядка 1500 проектных организаций, то в настоящее время в России насчитывается около 37500 организаций и индивидуальных предпринимателей, занятых проектированием) и невысокая квалификация рабочих при отсутствии инструментального контроля делает использование наружной теплоизоляции проблематичным.

Применение плитных и рулонных теплоизоляционных материалов не дает возможности решить эти задачи комплексно. Только с использованием внутренней изоляции тонким слоем (20–35 мм) напыляемого пенополиуретана можно добиться удовлетворительных условий жизнедеятельности. Имеется 15-летний положительный опыт применения такой технологии.

Результаты «Технического заключения» от 20.04.2004 г., выполненного Самарской государственной архитектурно-строительной академией по теме «Теплотехническое обследование наружных стен жилых домов, утепленных пенополиуретаном», подтверждают правильность направления по внутреннему утеплению зданий.

В результате проведенной научно-исследовательской работы в НИИ строительной физики по теме «Выполнить анализ температурно-влажностного режима кирпичных и легкобетонных наружных стен, утепленных пенополиуретаном, с составлением альбома технических решений» (от 28.02.2004 г.) был сделан вывод: «Технические решения конструкций стен и узлов с данными по их теплозащитным качествам и температурному режиму позволяют проектным организациям в зависимости от требуемого значения приведенного сопротивления теплопередаче ( $R_{D}^{np}$ ) в разрабатываемом проекте воспользоваться готовым решением».

Таким образом, многолетний опыт и заключения двух ведущих научных центров страны – НИИ строительной физики и Самарской государственной архитектурно-строительной академии подтверждают правильность выбранного пути по использованию напыляемого пенополиуретана для внутренней теплоизоляции.

Проведенные гигиенические исследования по применению конкретных марок пенополиуретана показали положительные результаты. Это подтверждают и многолетние (с конца 50-х гг. прошлого века) исследования марок пенополиуретана при использовании его в космической технике. В рассматриваемом случае для утепления стен используется один химический материал с жесткой структурой, а не

химический фильтр из 6–7 полимерных материалов, зачастую несовместимых между собой.

Наружное утепление стен, осуществляемое без надлежющего инструментального контроля, существенно влияет на качество и долговечность конструкции. Большая ответственность ложится на научных работников, проектировщиков, архитекторов за разработку современной системы расчета нормативного срока службы зданий и сооружений, причем с учетом перспективного развития города.

Обеспечения безопасности и долговечности зданий и сооружений можно достичь, если использовать опыт, знания лучших проектировщиков, специалистов, новых технологий. Все это вместе позволит уменьшить затраты на эксплуатацию зданий.

Россия пережила несколько периодов индустриализации, которые, как правило, проводились насильственными методами и основывались на внедрении европейской техники и технологий. То же происходит в настоящее время при внедрении западных технологий наружной теплоизоляции зданий, которые применяются без должной многолетней проверки в различных регионах страны, без учета особенностей климата, отношения к труду, организации производства, в условиях отсутствия контроля и с привлечением в основном малоквалифицированной рабочей силы. К сожалению, привычка работать и относиться к труду, как при социализме, несовместима с желанием жить, как при капитализме. При обеспечении среды жизнедеятельности эти факторы необходимо учитывать.

Очередная сессия общего собрания РААСН посвящена стратегии развития среды жизнедеятельности, что является важнейшим залогом здоровья человека.

Решая важнейшие вопросы по энергосбережению в строительстве, применяя новые строительные материалы и технологии, позволяющие экономить сырьевые ресурсы, мы забыли о среде жизнедеятельности человека.

#### Выводы

Необходимо предложить пересмотреть все применяемые технологии (их около 100) по теплоизоляции зданий и ввести в них соответствующие коррективы с целью обеспечения здоровой среды жизнедеятельности.

В технологиях по теплоизоляции зданий необходимо учитывать реалии нашего времени: низкий уровень квалификации работников, выполняющих конкретные работы на стройке; практически полное отсутствие контроля выполнения работ.

Эксплуатационная надежность, долговечность и возможность работы материалов и конструкций в климатических условиях России должны стать главными требованиями при выборе и использовании зарубежных и отечественных материалов и конструкций.

Предложить разработчикам технического регламента «О безопасности строительных материалов и изделий» для обеспечения среды жизнедеятельности учитывать характеристики воздуха, проходящего через теплоизоляционную конструкцию.

Если не будут приняты срочные меры по устранению причин загрязненности воздуха жилых зданий, а также факторов, неблагоприятно влияющих на среду жизнедеятельности человека, то в дальнейшем это приведет к ухудшению здоровья людей.

## Производственно-строительная компания «Ритм» лидер применения пенополиуретанов в строительной индустрии

предлагает

### ■ Нормативную документацию и техническую литературу по использованию пенополиуретанов

- Пособие к ТСН 23-349-2003 для проектировщика "Расчет и проектирование ограждающих конструкций энергоэффективных зданий"
- А.И. Ананьев, Ю.С. Вытчиков, Л.Д. Евсеев. Рекомендации по применению пенополиуретана в строительных ограждающих конструкциях зданий и сооружений
- Ю.С. Вытчиков, Л.Д. Евсеев, А.Ю. Вытчиков, И.Г. Беляков. Применение пенополиуретана в строительных ограждающих конструкциях энергоэффективных зданий (монография)

### ■ Исследования теплофизических характеристик пенополиуретанов различных марок

### ■ Оптимальные теплофизические расчеты по утеплению зданий пенополиуретаном

### ■ Выполнение работ по теплоизоляции с внутренней стороны строительных конструкций зданий, ангаров, холодильных камер пенополиуретаном

### ■ Теплоизоляционные изделия (скорлупы, отводы) из пенополиуретана для теплоизоляции трубопроводов

Компания «Ритм»  
443095, Самара, а/я 632

Тел./факс: (846) 956-59-20, 927-02-70, 927-04-00  
www.ppu.ru ritmsamara@mail.ru

УДК 666.982

Ю.В. БАРКОВ, канд. техн. наук, В.Ф. ЗАХАРОВ, инженер,  
ЦНИИЭП жилища (Москва)

## Крестообразные петли для железобетонных многопустотных плит перекрытий безопалубочного стендового изготовления

*Описаны конструктивно-технологическая разработка и испытания крестообразных петель для многопустотных железобетонных плит, изготавливаемых способом экструзии. Показана эксплуатационная пригодность крестообразных петель.*

В настоящее время все большее распространение получает безопалубочный экструзионный способ изготовления железобетонных многопустотных плит перекрытий по испанской технологии Tensyland, позволяющий существенно улучшить технико-экономические показатели и качество этих изделий. Реконструированы многие заводы ЖБИ, демонтировано старое технологическое оборудование, вместо которого устроены протяженные железобетонные стенды, установлено оборудование для натяжения высокопрочной арматуры, бетоноукладочное оборудование – экструдеры и машины для резки бетонных плит. Разработана проектно-техническая документация по изготовлению, армированию и монтажу многопустотных плит перекрытий, изготовленных по способу экструзии. Однако при внедрении новой технологии вместо подъемных петель для монтажа многопустотных плит предусмотрены специальные траверсы, снабженные захватными приспособлениями, использование которых за пределами завода представляет известные трудности, так как требуется создание парка траверс и мастерских по их обслуживанию (рис. 1).

В связи с этим по просьбе ряда предприятий осуществляющих переход на новую технологию, ЦНИИЭП жилища разработана конструкция крестообразных петель многопустотных плит перекрытий экструзионного изготовления с целью выполнения подъемно-транспортных операций.

Подъемные крестообразные петли (КП) разработаны на основе конструкторско-технологических проработок, проч-

ностных расчетов, выполнения лабораторных и заводских испытаний. Они прошли опытную проверку в заводских условиях и на стройплощадке.

**Конструкция** КП представляет собой два пересекающихся под углом  $90^\circ$  арматурных стержня, расположенных в средней части по высоте сечения плиты перекрытия в углублении (гнезде-лунке) (рис. 2). Стержни КП устанавливаются спустя некоторое время после формирования в период до схватывания бетона (~15–20 мин). Каждый стержень устанавливают путем прокола 4 вертикальных ребер в многопустотной плите перекрытия. Установка стержней в узле производится с помощью шаблона, который направляет их под углом  $45^\circ$  к боковой грани плиты.

Установленные по шаблону арматурные стержни пересекаются в точке, являющейся точкой захвата плиты подъемным крюком. Точки захвата находятся на определенном расстоянии от торца плиты в зависимости от длины плиты и на постоянном расстоянии от боковой грани плиты (во втором пустотном канале). В месте пересечения стержней бетон обрушают в пустотный канал и образуют лунку – гнездо размером  $90 \times 250$  мм. Количество гнезд для плиты равно четырем, по количеству имеющихся монтажных стропов.

**Расчетная схема** КП может быть условно представлена в виде стержня-нагеля, заделанного в бетон и находящегося под воздействием поперечной силы (рис. 3).

Согласно [1] исчерпание несущей способности нагельного элемента при воздействии поперечной силы, возника-

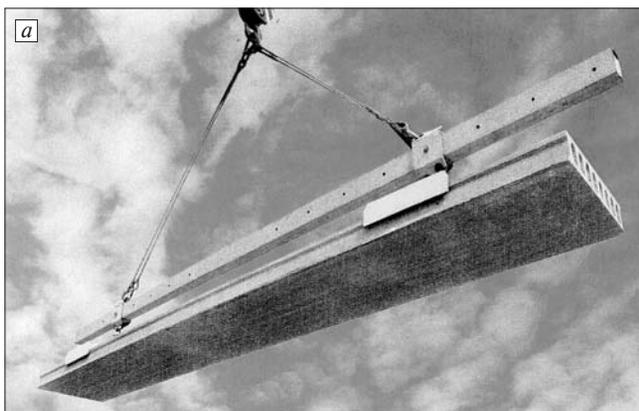


Рис. 1. Транспортировка плит: а – с помощью траверсы; б – с помощью КП

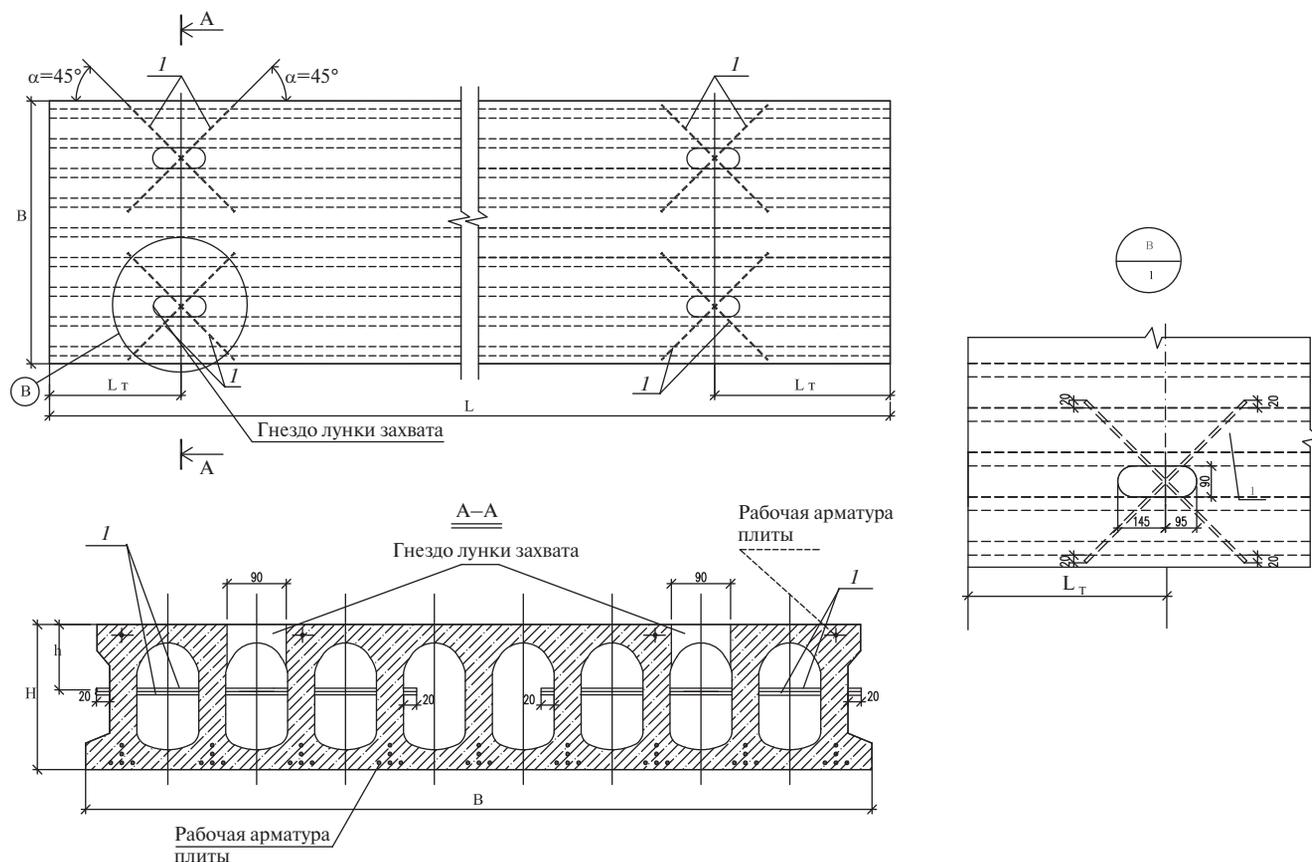


Рис. 2. Конструкция крестообразных петель (КП)

ющей при подъеме изделия, наступает от достижения предела текучести стали стержня-нагеля или от смятия и раскалывания бетона под нагелем.

Определение несущей способности стержня-нагеля  $D_{и}$  можно рассчитать по формуле Расмуссена [1]:

$$D_{и} = 1,3d_B^2 \sqrt{f_{cc} f_{sy}} = 1,3 \times 12^2 \sqrt{40 \times 250} = 18700 \text{ Н}, \quad (1)$$

где  $D_{и} = 1,87 \text{ тс}$  – несущая способность одного нагеля;  $d_B = 12 \text{ мм}$  – диаметр арматуры;  $f_{cc} = 40 \text{ МПа}$  – прочность бетона на смятие ( $400 \text{ кгс/см}^2$ );  $f_{sy} = 250 \text{ МПа}$  – предел текучести стали при растяжении ( $R_{ст} = 2500 \text{ кгс/см}^2$ ).

Необходимая длина заделки стержня-нагеля  $C$  определяется по формуле Густафсона [1]:

$$D_{cr} = 5f_{cr} C d_B \frac{C}{0,66 - d_B}, \quad (2)$$

где  $D_{cr} = D_{и} = 18700 \text{ Н}$ ;  $f_{cr}$  – нормативное сопротивление бетона марки М400 на растяжение ( $R_{бтн} = 1,95 \text{ МПа}$ ).

Предварительные расчеты показали, что необходимая длина заделки стержня-нагеля должна составлять  $C = 220 \text{ мм}$  [2].

Для двух стержней, установленных в одном гнезде, расчетная несущая способность достигает  $7,68 \text{ тс}$ , а при их расположении крестообразно под углом  $90^\circ$  образуется пространственный эффект за счет вовлечения в работу зоны бетона по окружности с радиусом  $350 \text{ мм}$ .

Расчетное значение выгиба стержней при подъеме было определено по формуле:

$$f = f_{cm} + f_{из} = \frac{Pl}{2FE} + \frac{Pl^3}{48EJ}, \quad (3)$$

где  $f_{cm}$  – перемещение за счет смятия опор;  $f_{из}$  – прогиб от изгиба балки-стержня.

Полученные расчетные характеристики крестообразных петель были использованы при их натурных испытаниях.

**По результатам лабораторных испытаний** по проверке несущей способности конструкции КП построены графики зависимости «нагрузка – вертикальное перемещение стержня» и определены экспериментальные значения разрушающих и контрольных нагрузок (рис. 4, 5). Было установлено, что при деформировании крестообразных петель наблюдаются два этапа:

- 1 этап – смятие бетона под нагелем;
- 2 этап – местная деформация стальных стержней и бетона в заделке.

При испытаниях достигнуты нагрузки до  $7 \text{ тс}$ , что свидетельствует о близком совпадении фактических зна-

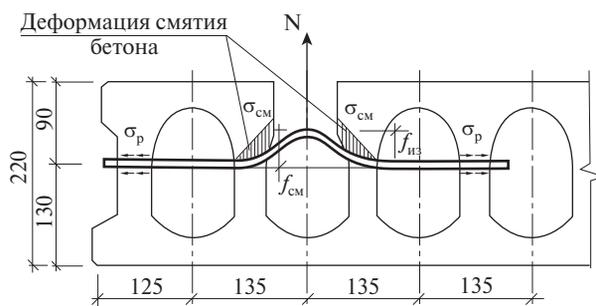


Рис. 3. Напряженное состояние конструкций КП и расчетная схема:  $f_{из}$  – прогиб от изгиба;  $f_{cm}$  – перемещение от смятия бетона;  $f$  – общее перемещение стержня;  $\sigma_{cm}$  – напряжение смятия в бетоне;  $\sigma_p$  – напряжение от скольжения

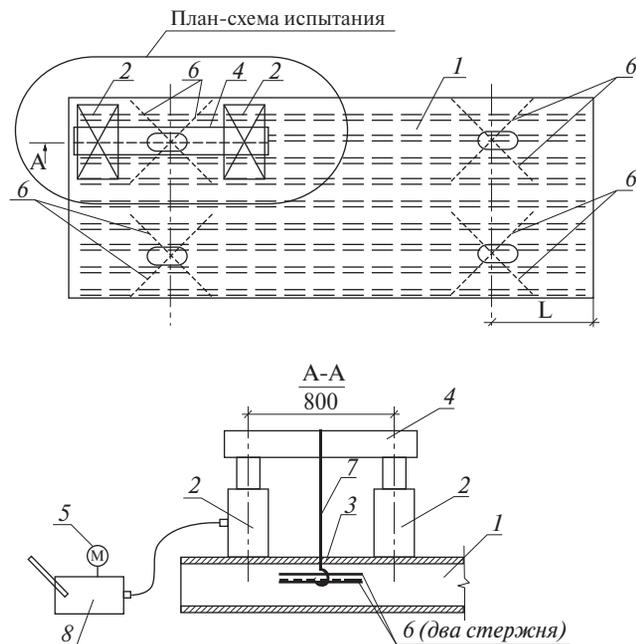


Рис. 4. Схема испытания (ГОСТ 8829–94) подъемного крестообразного захвата (КП): 1 – плита; 2 – гидравлический домкрат грузоподъемностью 10 т; 3 – захватный крюк Ø24 А1; 4 – металлическая балка; 5 – манометр; 6 – арматурные стержни подъемного крестообразного захвата; 7 – тяга; 8 – насосная станция (подключается к двум домкратам)

чений несущей способности захватов расчетным значениям.

По данным заводских испытаний, которые были проведены при внедрении конструкции КП, регламентируемое вертикальное смещение (выгиб) составляет при контрольной нагрузке от 5 до 30 мм, при расчетном значении перемещения – 10 мм.

С целью выявления возможности ослабления сечений ребер плит перекрытий от прокола их стержнями были выполнены испытания плит на воздействие поперечной силы, приложенной в сечении расположения стержней (рис. 6). Достигнутая испытательная нагрузка превышала расчетную разрушающую, нормируемую при изгибе плиты. При этом признаков повреждений образцов плит в зонах опор не наблюдалось, что позволило сделать вывод об отсутствии влияния ослабления ребер от прокола их стержнями.

#### Особенности технологии установки стержней КП.

Как отмечалось, установка стержней производится в свежеприготовленный бетон после прохода экструдера в течение 15–20 мин и после разметки длины изделий. Для облегчения прокола ребер концы стержней заостряются. Применяемый шаблон имеет приспособление для фиксации и проектного расположения стержней в изделии и отверстия с пуансоном для образования гнезд-лунок путем обрушения бетона (рис. 7).

**Разработана методика выполнения заводских испытаний плит перекрытий на основе ГОСТ 8829–94 и 9651–84.** Испытания плит проводятся путем подъема краем плиты, загруженной контрольной нагрузкой на высоту 40 см от пола, и выдерживания ее в течение 20 мин. Величина контрольной нагрузки на один захват составляет:

$$P_k = \frac{Q_m k_D}{n},$$

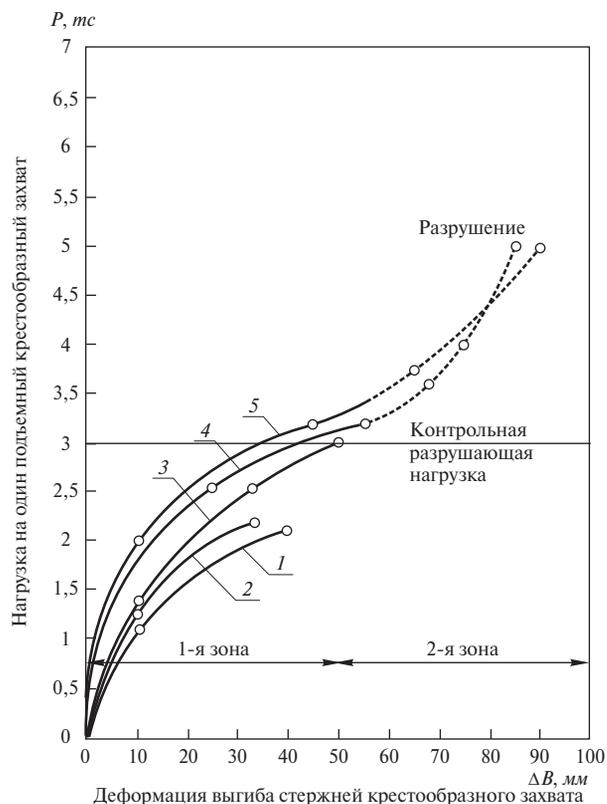


Рис. 5. Зависимость деформации подъемного крестового захвата от нагрузки



Рис. 6. Испытание КП нагружением

где  $Q_m$  – масса плиты;  $k_D$  – принимаемый коэффициент динамичности, равный 2;  $n = 3$  – расчетное количество крестообразных петель.

По данным проведенных заводских испытаний, величины контрольных нагрузок меньше расчетной разрушающей нагрузки в 5–6 раз.

Величины контрольных выгибов стержней-нагелей имеют большие значения, чем расчетные по формуле (3), что объясняется влиянием смятия бетона в опорных зонах стержней КП. При этом следует отметить явление заклинивания, которое наступает после первого подъема плиты за счет выгиба порядка 5 мм, что дополнительно гарантирует их невыпадение из плиты.

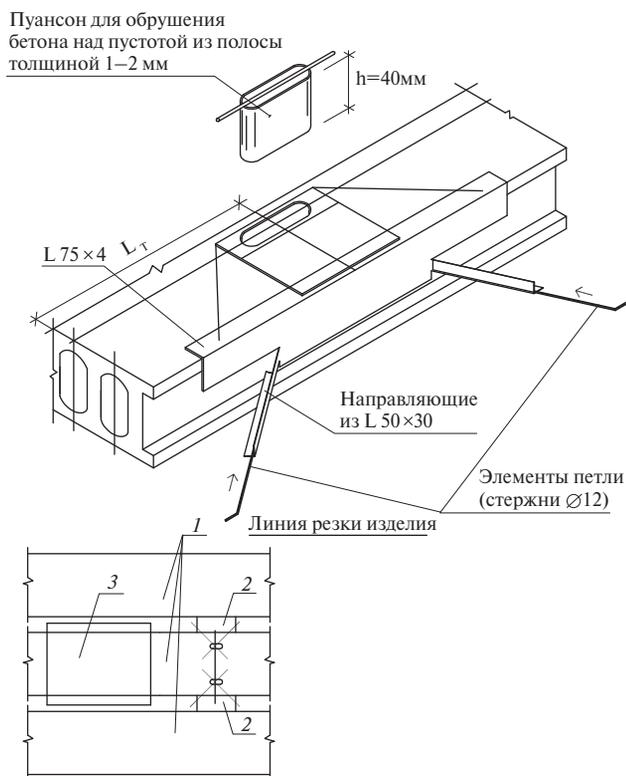


Рис. 7. Кондуктор для установки стержней КП: 1 – плиты перекрытия; 2 – шаблон; 3 – бетоноукладчик

Конструкция КП внедрена более чем на 20 предприятиях ЖБИ. В процессе эксплуатации и внедрения был отработан ряд технических вопросов, которые включены в проектную документацию, в том числе конструкция шаблона (рис. 7).

ЦНИИЭП жилищи выполняет заказы по разработке технической документации и оказанию технической помощи по внедрению конструкций КП на договорной основе.

На конструкцию КП выдан патент № 2204665 (авторы Ю.В. Барков, С.И. Голофаст, В.Ф. Захаров, Л.Ю. Смирнова), который предоставляет ЦНИИЭП жилищи исключительное право по внедрению и разработке технической документации.

#### Выводы.

По результатам конструктивно-технологических разработок крестообразных петель для многупустотных железобетонных плит, изготавливаемых способом экструзии, выполненных экспериментальных исследований и опытной проверки на действующих предприятиях, установлена их эксплуатационная пригодность и возможность внедрения в массовое строительство.

На конструкцию КПЗ получен патент, и институту ЦНИИЭП жилищи предоставлено исключительное право на разработку технической документации и внедрению конструкции в массовое строительство.

#### Список литературы

1. Железобетонные стены сейсмостойких зданий: Исследования и основы проектирования / Под ред. Г.Н. Ашкинадзе. М.: Стройиздат, 1988.
2. СП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без преднапряженного армирования. 2004.



## ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЦЕНТР ПРОЕКТНОЙ ПРОДУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ» (ОАО ЦПП)

### ОСУЩЕСТВЛЯЕТ

ведение Федерального фонда нормативной, методической, типовой проектной документации и других изданий для строительства, архитектуры и эксплуатации зданий и сооружений.

### ИЗДАЕТ И РАСПРОСТРАНЯЕТ

- федеральные нормативные документы (СНиП, ГСН, ГЭСН, ФЕР, ГОСТ, ГОСТ Р, СП, СН, РДС, НПБ, СанПиН, ГН) — официальные издания
- методические документы и другие издания по строительству (рекомендации, инструкции, указания)
- типовую проектную документацию (ТПД) жилых и общественных зданий, предприятий, зданий и сооружений промышленности, сельского хозяйства, электроэнергетики, транспорта, связи, складского хозяйства и санитарной техники
- справочно-информационные издания о нормативной, методической и типовой проектной документации (Информационный бюллетень, Перечни НМД и ТПД и др.)
- Общероссийский строительный каталог (тематические каталоги, перечни, указатели)
- проекты коттеджей, садовых домов, бань, хозяйственных построек, теплиц

**ОАО ЦПП** осуществляет сертификацию проектной документации на строительные конструкции и объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений. Центр аккредитован в качестве Органа по сертификации в Системе ГОСТ Р (ОС «ГУП ЦПП» — аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11CP48).

### ТЕЛЕФОНЫ ДЛЯ СПРАВОК

ОТДЕЛ ЗАКАЗОВ И РЕАЛИЗАЦИИ	(495)482-4294	ОТДЕЛ ФОНДА ДОКУМЕНТАЦИИ	(495)482-4112
ПРОЕКТНЫЙ КАБИНЕТ	(495)482-4297	ОТДЕЛ СЕРТИФИКАЦИИ	(495)482-0778

ФАКС: (495)482-4265

**Наш адрес:** 127238, Москва, Дмитровское шоссе, 46, корп. 2

УДК 624.011

*А.Ю. ВАРФОЛОМЕЕВ, инженер,  
ООО «Архстройпроект» (Архангельск)*

## Разрушение деревянных многоквартирных зданий, построенных на песчаном основании

*Выявлены недостатки проектирования, строительства и эксплуатации в Архангельской области двухэтажных многоквартирных зданий из бруса на песчаном основании и специфика их повреждения – биологического и при взрыве бытового газа.*

В 2006–2008 гг. в лесной сельской местности Архангельской области проведено обследование технического состояния деревянных двухэтажных многоквартирных зданий, имеющих 1–3 подъезда. Их срубы выполнены в построечных условиях из бруса хвойных пород (сосна, ель) сечением 150×150 мм. Перегородки рубленые из бруса 100×150 мм либо каркасные, дощатые. Большинство зданий возведено на песчаном основании на бетонных столбчатых фундаментах мелкого заложения высотой 0,5–0,7 м. При обследовании основное внимание было уделено причинам и характеру биологического разрушения конструкций и разрушения при взрыве бытового газа.

### Биологическое разрушение конструкций

Наличия воды на поверхности под обследованными зданиями не зафиксировано. Песок хорошо пропускает влагу, поэтому испарения из него увлажняют в замкнутых пространствах подполий окладные венцы, балки цокольного перекрытия и элементы черного пола. При изменении температурно-влажностных условий и отсутствии должного проветривания на конструкциях может выпадать конденсат, что способствует развитию фунгицидов.

При понижении уровня грунтовых вод в песок затягивается воздух. Благодаря аэрации нитевидные шнуры дереворазрушающих домовых грибов распространяются не только по поверхности, но и в песке на глубину до 0,7 м на расстоянии более 10 м. Находящийся в песке древесный мусор грибы используют для питания.

При проектировании жилых зданий для сельской местности не учли, что практически каждая семья имеет садово-огородный участок, и не предусмотрели устройство подвалов для хранения плодоовощной продукции. Малая высота столбчатых фундаментов во многих местах исключила доступ в подполья для обслуживания конструкций и инженерных коммуникаций.

Для срубов применяли свежеспиленный брус естественной влажности. Камерную высокотемпературную сушку бруса, обеспыливающую также стерилизацию от биологических вредителей, не производили, хотя известно, что еще в лесу потери древесины от дереворазрушающих грибов достигают 10% [1]. Визуальных признаков обработки конструкций средствами химической защиты не зафиксировано. Анализ с помощью химических индикаторов также не подтвердил наличия в древесине хлорированных фенолов, солей хрома, цинка, фтора, бора, соединений четвертичного аммония, которые являются основными токсичными ингредиентами отечественных защитных препаратов.

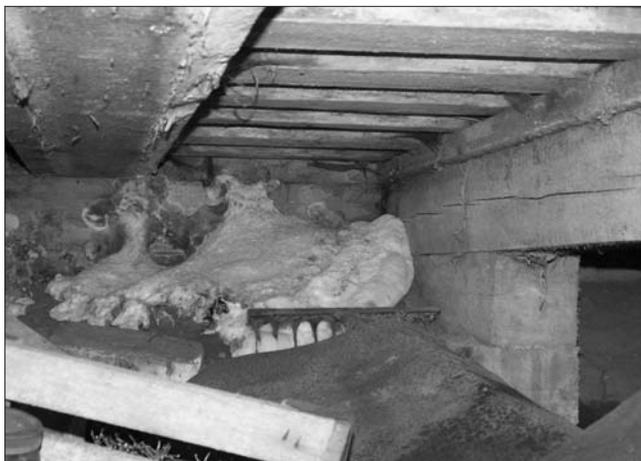
Между окладными венцами и бетонными фундаментами отсутствует гидроизоляция, хотя значения точки росы древесины и бетона отличаются и возможно увлажнение конструкций конденсатной влагой. Биохимические процессы жизнедеятельности грибов способствуют деструкции бетона и частичному использованию его компонентов в качестве добавок к питательной среде. Это стимулирует развитие грибов.

В процессе эксплуатации во всех квартирах на первом этаже жильцы устроили подвалы без проектной документации. Откопанный грунт не удаляли. В результате соседние столбчатые фундаменты возвышаются над грунтом лишь на 30–50 мм. Во многих местах были засыпаны ответственные нижние венцы несущего сруба. В итоге была нарушена проектная система естественной вентиляции подполий через продухи в цоколе. Это способствовало увлажнению конструкций грунтовой влагой и инфицированию их опасными дереворазрушающими домовыми грибами-сапрофитами. Они вызывают деструкцию древесины и способны длительное время сохраняться в грунте [1]. Анализ проб с участков, пораженных дереворазрушающими грибами, показал, что потеря их массы составила 28–42%. Это свидетельствует о значительной деструкции древесины и потере ею прочностных свойств (рис. 1). Также перед устройством черных полов цокольных перекрытий под срубами не были удалены древесные отходы. В процессе эксплуатации на них развивались дереворазрушающие грибы, распространяясь на стены и перекрытия (рис. 2).

Для обеспечения обслуживания инженерных коммуникаций и конструкций необходимо увеличить высоту столбчатых фундаментов. При этом следует учесть, что минимально безопасным для оценки технического состояния конструкций и проведения самых простых видов ремонта является расстояние  $h = 0,8$  м между поверхностью грунта и низом балок цокольного перекрытия, а при  $h \geq 1,2$  м условная комфортность работ значительно повышается.

В наружных стенах технических подполий, не имеющих вытяжной вентиляции, следует предусматривать продухи общей площадью не менее 1/400 площади пола, равномерно расположенные по периметру наружных стен (согласно СНиП 31-01–2003 «Здания жилые многоквартирные» п. 9.10). Площадь одного продуха должна быть не менее 0,05 м<sup>2</sup>. Следует обеспечить систематическое обслуживание продухов: открывать для проветривания в теплое время года и закрывать на период морозов.

Для предотвращения увлажнения в местах контакта древесины и бетона необходимо выполнить гидроизоляцию.



*Рис. 1. Плодовое тело домового гриба, разросшегося на древесном мусоре, грунте и окладных венцах стен*

Под квартирами должны быть бетонные подвалы. Это позволит при необходимости опереть на них внутренние рубленые стены и обеспечит защиту от грызунов.

Следует запретить несанкционированную реконструкцию зданий, в том числе технических подполий.

Во избежание распространения биологической инфекции из-под зданий должны быть удалены целлюлозосодержащие отходы и сожжены в специально отведенных местах, а не в домашних печах.

Новые элементы, устанавливаемые взамен сгнивших, следует пропитать экологически безопасными защитными препаратами, поскольку свежая древесина содержит много полисахаридов, жиров и других питательных компонентов и поражается грибами гораздо быстрее, чем старая.

Грунт под зданием целесообразно закрыть черной полиэтиленовой пленкой для предотвращения испарений, распространения биологической инфекции и роста мха.

### Разрушение при взрыве бытового газа

Осенью 2007 г. было исследовано техническое состояние двухэтажного трехподъездного здания после взрыва бытового газа [2]. Здание возведено в 1970 г. из бруса сечением 150×150 мм. Автоматические системы контроля за концентрацией бытового газа в помещениях, пожарной сигнализации и средства пожаротушения отсутствовали. Газ поступал из привозных баллонов. Наибольшие повреждения взрывная волна нанесла не в кухне, где концентрация газа была наиболее высокой, а в удаленной от нее комнате в торцевой части здания на первом этаже. В квартире взрывная волна выбила окна и разрушила торцевую стену.

Окладные венцы здания значительно подгнили, однако при взрыве оно не сместилось со столбчатых бетонных фундаментов. Многолетний опыт эксплуатации на заторфовой территории Архангельска нескольких тысяч аналогичных двухэтажных зданий свидетельствует о том, что они нередко «сходят» с подгнивших деревянных свай даже без динамических нагрузок, при этом кардинальных разрушений срубов также не было зафиксировано.

Разрушение стены при взрыве началось по краю оконного проема (10 брусьев) на первом этаже и распространилось вверх и вниз по стыкам брусьев. Во втором нижнем венце сруба вблизи от указанного проема стык брусьев отсутствовал. Поэтому разрушение произошло по более уда-



*Рис. 2. На березовом венике, брошенном под зданием, разросся домовый гриб*

ленному стыку, и выбитый брус отклонился от проектного положения на 1,4 м (рис. 3).

Нагельные соединения обеспечили «вязкую» работу сруба при ударной нагрузке. Сохранность нагелей с двух сторон бруса, выбитого из стены при взрыве, свидетельствовала о том, что торцевую часть здания подбросило вверх как минимум на 140 мм (на общую высоту нагелей, выступавших с двух сторон бруса). Из-за взрыва и последовавшего пожара больше всего пострадали смежные квартиры на первом и втором этажах в торцевой части, а также деревянные несущие конструкции крыши – по всему зданию. Помещения указанных квартир выгорели, обвалился участок кровли над ними. Поверхность сруба в помещениях обуглилась на глубину 8–22 мм, обугленная древесина и несколько слоев обоев ограничили доступ кислорода для интенсивного горения. Развитию пожара внутри здания препятствовала штукатурка, выполненная по дранке. Бла-



*Рис. 3. Разрушение торцевой стены при взрыве бытового газа*

годаря тому, что при капитальном ремонте не демонтировали кровельное железо, которое при пожаре послужило огнезащитным экраном, шиферная кровля получила сильное повреждение только над торцевой частью здания.

При эксплуатации в рассматриваемом населенном пункте 258 деревянных зданий со средним периодом газификации 25 лет это был первый случай взрыва газа, в результате которого погибли люди. Причиной взрыва послужило то, что погибший человек нарушил правила эксплуатации газовой печи. Являлся ли закономерным этот взрыв?

Пусть  $x$  – случайная величина, означающая количество случаев взрыва бытового газа в эксплуатируемых деревянных зданиях.

В рассматриваемом случае: число наблюдений  $n = 258$ ; число случаев  $m = 1$ .

Для этой выборки применим закон распределения случайной величины  $x$ . В качестве оценки математического ожидания  $M_x$  возьмем среднее арифметическое значение  $\bar{x}$  выборки:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1 \cdot 1 + 0 \cdot 257}{258} = \frac{1}{258} \approx 0,003876.$$

Несмещенная оценка генеральной дисперсии будет равна исправленной выборочной дисперсии, которая определяется:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{\left(\frac{1}{258}\right)^2 \cdot 257 + \left(1 - \frac{1}{258}\right)^2 \cdot 1}{257} \approx 0,003846.$$

Величина относительного отклонения составляет:

$$\delta = \frac{\bar{x} - s^2}{\bar{x}} \cdot 100\% = \frac{0,003876 - 0,003846}{0,003876} \cdot 100\% \approx 0,8\% < 1\%.$$

Это позволяет считать, что  $\bar{x} \approx s^2$ .

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в качестве закона распределения может быть выбран закон Пуассона (так называемый закон «редких» событий) [3] с плотностью вероятности:

$$P_\lambda(x) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^x}{x!},$$

где  $\lambda = M_x = D_x$ ;  $\lambda$  – коэффициент Пуассона;  $D_x$  – дисперсия;  $e$  – основание натурального логарифма.

Принимая

$$\lambda = \frac{1}{258} \approx 0,003876,$$

получаем:

$$P_{0,003876}(x) = \frac{e^{-0,003876} \cdot 0,003876^x}{x!}.$$

Полученная формула позволяет рассчитать вероятность возникновения  $x$  событий за прогнозируемый период (25 лет) при  $x = 1, 2, 3$ . Расчет показывает, что для  $x = 1$  (одно событие) вероятность наступления  $P \approx 0,00386$ , что меньше 0,4%. Для  $x > 1$  вероятность  $P$  ничтожно мала.

По результатам расчетов произошедший взрыв бытового газа в многоквартирном деревянном здании является случайным событием.

#### Выводы:

- деревянное рубленое здание из бруса на нагельных соединениях хорошо противостоит ударным динамическим нагрузкам;
- сырая штукатурка по дранке эффективно защищает деревянные стены при пожаре;
- кровельное железо служит огнезащитным экраном, что предотвращает развитие пожара и обрушение шиферной кровли, уложенной сверху при капитальном ремонте.

Теоретические исследования показали, что для рассматриваемого населенного пункта взрыв бытового газа в многоквартирном деревянном здании не является закономерным событием.

#### Список литературы

1. Рипачек В. Биология дереворазрушающих грибов. М.: Лесная промышленность, 1967. 276 с.
2. Попов А.Н., Варфоломеев А.Ю. Результаты обследования конструкций деревянного двухэтажного многоквартирного дома после взрыва бытового газа // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: Сб. науч. тр. АГТУ. Вып. 73. Архангельск: АГТУ, 2007. С. 209–211.
3. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Краткий курс математической статистики для технических приложений. М.: Физматгиз, 1959. 436 с.

### специальная литература

#### А.Ф. Крашенинников.

Архитектор Александр Кокоринов.

М.: «Прогресс-Традиция». 192 стр.

Книга посвящена А.Ф. Кокоринову, выдающемуся русскому архитектору, положившему начало формирования в России принципов нового стилистического направления – классицизма. Первый преподаватель архитектурного класса Академии художеств, Кокоринов воспитал таких мастеров, как В.И. Баженов, И.П. Старов и другие зодчие русской школы классицизма. Он же был основным автором и строителем всемирно известного здания Академии художеств в Петербурге, заслуженно считающегося вершиной раннеклассической архитектуры в России. Основанная на тщательном изучении архивных и литературных источников, данная монография впервые дает последовательное изложение жизненного и творческого пути крупного зодчего, чье творчество до недавнего времени оценивалось весьма противоречиво.

#### А.Ф. Крашенинников.

Архитекторы Российской империи с начала XVIII века до 1917 года. Том 1. «А».

М.: Государственный научно-исследовательский музей архитектуры имени А.В. Щусева. 288 стр.

Издание является началом первого всеобщего словаря биографий зодчих, работавших в Российской империи с начала XVIII в. и до 1917 г. Словарь будет издаваться в алфавитном порядке фамилий. В первый том входит информация об архитекторах, чьи фамилии начинаются с буквы «А». Издание в целом охватит около 15 тыс. архитекторов и станет серьезной вехой в изучении истории отечественной архитектуры. Том «А» содержит краткие сведения о творчестве около 300 зодчих, иллюстрирован фотографиями осуществленных построек и проектов, хранящихся в архивах и музеях. Каждая словарная статья дополнена ссылками на основные архивные источники и специальную литературу. В авторский коллектив входят исследователи из разных городов России и ряда стран СНГ – Украины, Белоруссии, Узбекистана, Литвы.

УДК 69.025

*М.А. ХРОМОВ, канд. техн. наук,  
ЦНИИЭП жилища (Москва)*

## Полы в жилищном строительстве

### Обзор традиционных и современных технических решений

(Продолжение. Начало в № 9-2008)

*В основу данной публикации положены результаты научных разработок и исследований полов, проведенных ЦНИИЭП жилища, НИИМосстрой, в том числе совместно с НИИ Строительной физики, ЦНИИПромзданий и др. При этом учтен большой опыт устройства и эксплуатации различных типов полов в массовом и экспериментальном жилищно-гражданском строительстве. Особое внимание уделено предотвращению дефектов полов и их преждевременному выходу из строя, а также соблюдению требований экологической безопасности, особенно при использовании синтетических материалов. Приведены примеры характерных ошибок при конструировании и устройстве полов. Рекомендации не противоречат действующим нормативным документам. Исходя из результатов строительной практики, опыта массового строительства и эксплуатации полов включены новые важные положения, которые могут быть использованы в соответствии с п. 1.5 СНиП 3.04.01–87 «Изоляционные и отделочные покрытия».*

#### Усовершенствованные конструкции полов из древесины

С целью увеличения объемов применения полов из древесины специалистами ЦНИИЭП жилища разработаны, исследованы и апробированы в экспериментальном строительстве их усовершенствованные элементы – покрытия, лаги и звукоизоляционные слои.

Применение различных покрытий на эффективных лагах по звукоизоляционным прокладкам уменьшенной толщины (рис. 2, 3) обеспечивает снижение расходов древесины для лаг и мягких ДВП-прокладок соответственно до 40 и 60%.

Таким образом, может быть высвобождено 12 тыс. м<sup>3</sup> круглого леса на каждом 1 млн м<sup>2</sup> полов в гражданском строительстве (от вырубки можно освободить приблизительно 183 га леса).

Важное значение имеет также возможность рационального применения сравнительно малоценных, недостаточно рентабельно используемых лесоматериалов (древесина березы, осины), короткомерных отрезков – отходов при изготовлении окон, дверей, а также использование тонких досок так называемого попутного распила для лаг и покрытий.

#### Однослойные щиты покрытия пола

Однослойные щиты можно укладывать по лагам при их толщине 27 мм (пролет между лагами 400 мм) или по основаниям из дощатых короткомерных отходов толщиной 19–22 мм, цементно- или древесно-стружечных плит толщиной 16–19 мм (также по лагам). В этих вариантах толщина щитов составляет 15–18 мм.

Эти щиты могут использоваться как паркетные покрытия при высоком уровне качества составляющих реек или как реечные полы (под укрывистую – масляную покраску) при отсутствии кондиционного сырья, наличии недопустимых для паркета пороков реек из березовой древесины, использовании осинового, хвойной древесины и др. Комплекс испытаний и натурных наблюдений показал, что полы из паркетных однослойных щитов не уступают полам из штучного березового паркета, а реечные полы существенно превосходят сопоставимые конструкции традиционных дощатых полов.

В одном из вариантов щитов их шпунтованные рейки соединены между собой гибкими элементами – синтетической нитью, проволокой, заложенными в прорезях торцов реек, или ме-

таллическими скобами, установленными в торцах реек и средней зоне щитов на их тыльной стороне (рис. 4).

Конструктивные решения щитов предусматривают совмещение рейками функций покрытия и основания пола (при толщине их не менее 25 мм). При этом бесклеевые соединительные детали – скобы, шпигат и др. обеспечивают соединение элементов щитов с прочностью, достаточной для восприятия транспортно-складских и монтажных воздействий. Основные эксплуатационные нагрузки на эти детали не передаются, так как они расположены над лагами в пределах ширины их сечений.

На ряде предприятий в качестве оптимального решения с позиций технологии, главным образом возможности использования наиболее тонких исходных пиломатериалов, выбрана конструкция однослойного щита с так называемыми распорными брусками (рис. 5). Эти щиты также состоят из фрезерованных реек со шпунтовым профилем по продольным и поперечным кромкам для взаимного соединения без клея реек между собой, а также смежных щитов.

С нижней стороны рейки щита могут быть соединены, например, тремя распорными брусками при габаритах щита 400×400 мм и толщине реек

20 мм, четырьмя брусками при габаритах 400×600 мм.

На лаги щиты укладываются так, чтобы бруски и лаги были взаимно-перпендикулярны (бруски служат ребрами жесткости при воздействии вертикальных нагрузок). Для их изготовления, как правило, используются отбракованные рейки покрытия или деловые отходы, получающиеся при продольном раскрое пиломатериалов на заготовки. Распорные бруски прикрепляются к рейкам с помощью клея и гвоздей (шурупов), длина которых должна быть меньше суммарной толщины щита на величину слоя износа (6–8 мм).

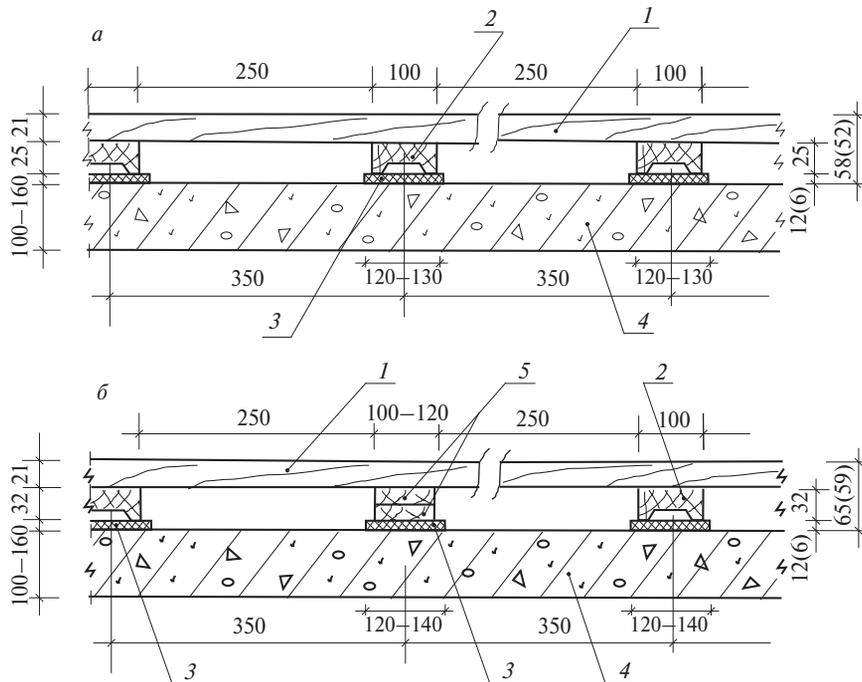
Щиты укладывают по лагам или по сплошному основанию пола из ДСП, тонких пиломатериалов, а также по стяжке из мелкозернистого бетона (цементно-песчаного раствора), поризованного раствора и др.

При укладке щитов по лагам распорные бруски должны быть расположены перпендикулярно лагам. Торцевые стыки щитов должны располагаться над лагами. Каждый щит прикрепляется к лагам гвоздями диаметром 1,5–2 мм, длиной 40–50 мм. Для шпунтового соединения щитов требуется изготавливать шпонки шириной 10 мм из древесины твердых пород, березы или фанеры. Длина шпонок не менее 380 мм.

Щиты при толщине покрытия 18–20 мм могут отличаться между собой размещением пазов и гребней на контуре щита, их целесообразно укладывать на основания пола (ДСП, ЦСП, стяжки бетонные и др.) с перекрестным расположением реек покрытия. Это дает возможность повысить декоративные качества полов.

### Звукоизоляционные прокладки уменьшенной толщины

Звукоизоляционные прокладки под эффективные лаги со специальными формами сечения также являются экономичными изделиями. По сравнению с типовыми конструктивными решениями полов по СНиП 2.03.13–88 «Полы» и СНиП 3.04.01–87 «Изоляционные и отделочные покрытия», где предусмотрены ленточные, сплошные вдоль лаг прокладки из мягких ДВП, усовершенствованные конструкции прокладок имеют до 70% меньшие габариты поперечного сечения и располагаются вдоль лаг с интервалом между отдельными участками. Этим обстоятель-



**Рис. 2.** Конструктивные схемы междуэтажных перекрытий в жилых зданиях: а – пол с деревянными лагами; б – пол на деревянных лагах с промежуточными прокладками из полистирола; 1 – покрытие из осинового реек или шпунтованных досок хвойных пород толщиной 21 мм; 2 – эффективные лаги с П-образным сечением; 3 – звукоизоляционные прокладки из мягких ДВП или изоляционного картона; 4 – сплошные плиты перекрытий; 5 – полосовые прокладки из ЦСП толщиной 16 мм

ством, а также малой площадью контакта лаг с прокладками (ввиду вдвое и более уменьшенного нижнего габарита поперечного сечения лаг по отношению к верхнему габариту) объясняется важный акустический фактор – сниженная резонансная частота конструкции пола и соответственно увеличенные показатели изоляции от воздушного и ударного шумов. Особый контакт нового типа лаг и прокладок благоприятно сочетается с гибкостью лаг (их момент инерции сечения в 2–3 раза меньше момента инерции прямоугольного сечения 40×80–100 мм типовых традиционных лаг).

Пустотность конструкции – наличие подпольного пространства под покрытием пола, сообщающегося с сухим атмосферным воздухом жилого помещения (через вентиляционные решетки, плинтусы с отверстиями или плинтусы, установленные с зазором между стенами), обеспечивает достаточно быстрое снижение влажности лаг, прокладок и других древесных элементов пола. Поэтому допускается применение звукоизоляционных прокладок из мягких ДВП в воздушно-сухом состоянии без специального антисептирования, которое значительно удорожает прокладки и практически не может быть выполнено в построчных условиях.

Кроме мягких ДВП по ГОСТ 4598–86 предложены прокладки из термоизоляционного картона (ГОСТ 20376–74). Как показали исследования, проведенные совместно ЦНИИЭП жилища и НИИСФ, данный материал вполне пригоден для звукоизоляции (два слоя картона эквивалентны слою мягких ДВП толщиной 12 мм).

Положительным качеством нового вида прокладок является также небольшая толщина слоя для обеспечения нормативов звукоизоляции  $U_v \geq 50$  дБ и  $U_y \leq 67$  дБ – эти требования с запасом надежности позволяют ограничить общую толщину прокладки из картона 6 мм для применения в зданиях с плитами перекрытий толщиной не более 120 мм (1 слой  $\delta=3$  мм достаточен для зданий с плитами  $\delta=160$  мм). При такой толщине прокладки существенно снижается просадка пола под эксплуатационными нагрузками, что благоприятно сказывается на обеспечении жесткости (незыбкости), ровности и прочности пола.

На основании приведенных выше положений разработано рациональное конструктивное решение прокладок в виде отдельных элементов длиной 300–400 мм с зазором 150–200 мм и нескольких вариантов толщин для различных условий строительства.

### Эффективные лаги

Полы на лагах рассчитаны на достижение изоляции от ударного шума совместно с железобетонными плитами. Данная группа полов существенно (на 3–6 дБ) увеличивает изоляцию от воздушного шума по сравнению с достигаемой несущей частью перекрытия. Здесь пол дополнительно снижает звуковое давление проникающего шума в 1,4–2 раза. Поэтому для перекрытий с полами пустотного типа поверхностная плотность, то есть масса плит, приходящаяся на единицу площади, не имеет решающего значения для изоляции воздушного шума. В основном влияет приведенная толщина воздушной прослойки, габариты сечения звукоизолирующих прокладок и акустические характеристики их материала.

Увеличение приведенной толщины воздушной прослойки в определенных пределах практически эквивалентно в отношении звукоизоляции соответствующему увеличению толщины железобетонных несущих плит перекрытий. Таким образом, применение полов этой группы является оптимальным средством значительной экономии бетона и цемента по сравнению с акустически однородными перекрытиями, в которых толщина железобетонных плит должна составлять 180–200 мм для достижения требуемой звукоизоляции (при покрытиях из теплозвукоизолирующего линолеума).

В традиционных конструкциях пустотных полов обычно применяются массивные лаги толщиной 40 мм по звукоизоляционному слою из 2–3 слоев мягких ДВП общей толщиной 32–37 мм. Это обусловлено акустическими требованиями к толщине воздушной прослойки под покрытием, а также обеспечением гвоздеудержания в полах из толстых шпунтованных досок. Для изготовления массивных лаг требуются специально напиленные доски, которые получаются в результате большого расхода лесоматериалов. Другим отрицательным фактором является высокая изгибная жесткость таких лаг в сочетании с их значительным продольным короблением при влагосменах. Это служит причиной повышенной деформативности полов с зыбкостью и скрипом в стадии эксплуатации.

Альтернативным является возможность применения различных вариантов эффективных лаг. Поперечные

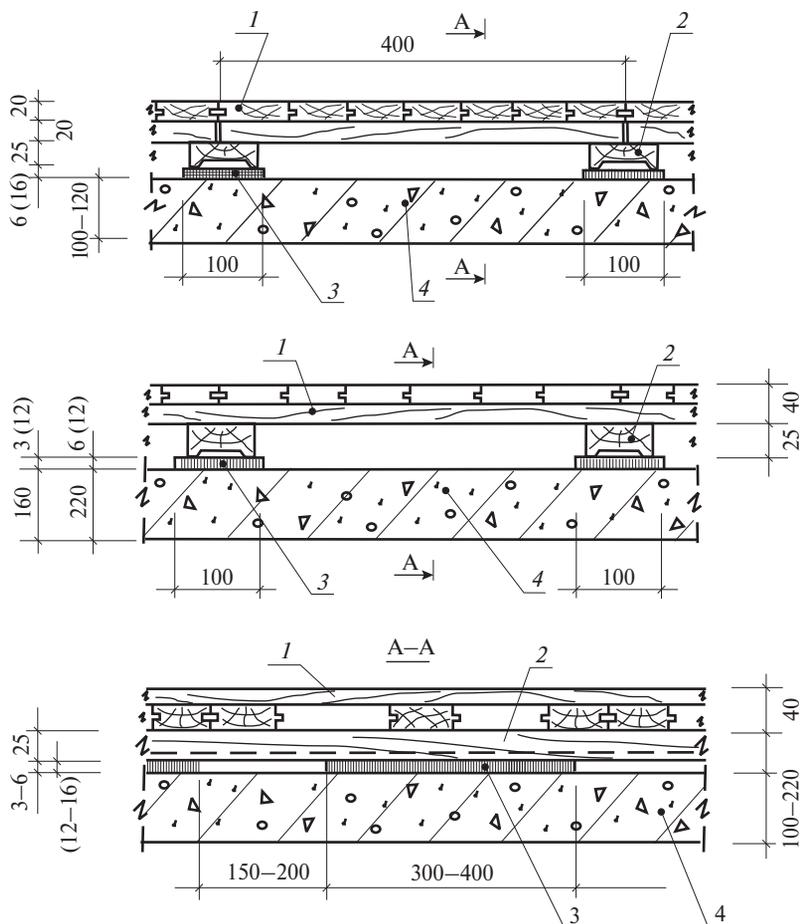
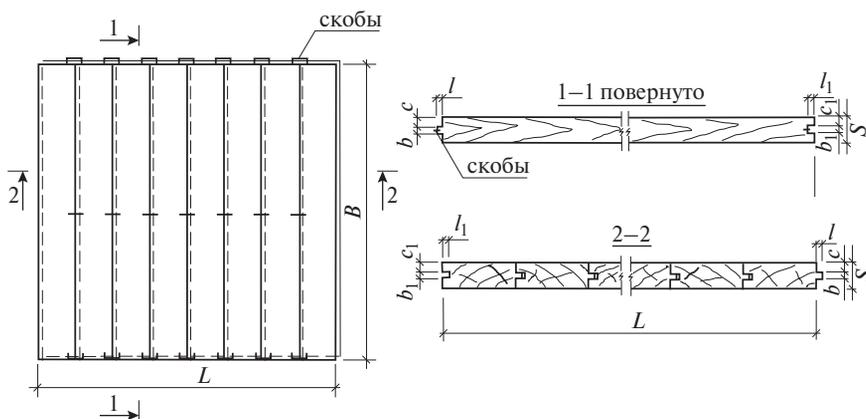


Рис. 3. Конструктивные схемы междуэтажных перекрытий в жилых зданиях (пол из щитов). В скобках указана толщина звукоизоляционной прокладки из ДВП (между участками прокладки длиной 300–400 мм интервал 150–200 мм): 1 – щиты пола с распорными брусками; 2 – лаги акустически эффективные 25×80 мм; 3 – звукоизоляционная прокладка из изоляционного картона или мягких ДВП; 4 – плиты (настилы) перекрытия  $h=100$ ; 120; 160; 220 мм



S	b	c	l	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>
15±0,2	4 <sup>+0,22</sup> <sub>-0,04</sub>	7±0,2	4–0,3	4±0,15	7±0,2	5±0,3
18±0,2	4 <sup>+0,02</sup> <sub>-0,04</sub>	9±0,2	4–0,3	4±0,15	9±0,2	5±0,3
27±0,2	9 <sup>+0,27</sup> <sub>-0,05</sub>	9±0,2	5–0,3	9±0,18	9±0,2	6±0,3

Рис. 4. Щит с соединительными скобами

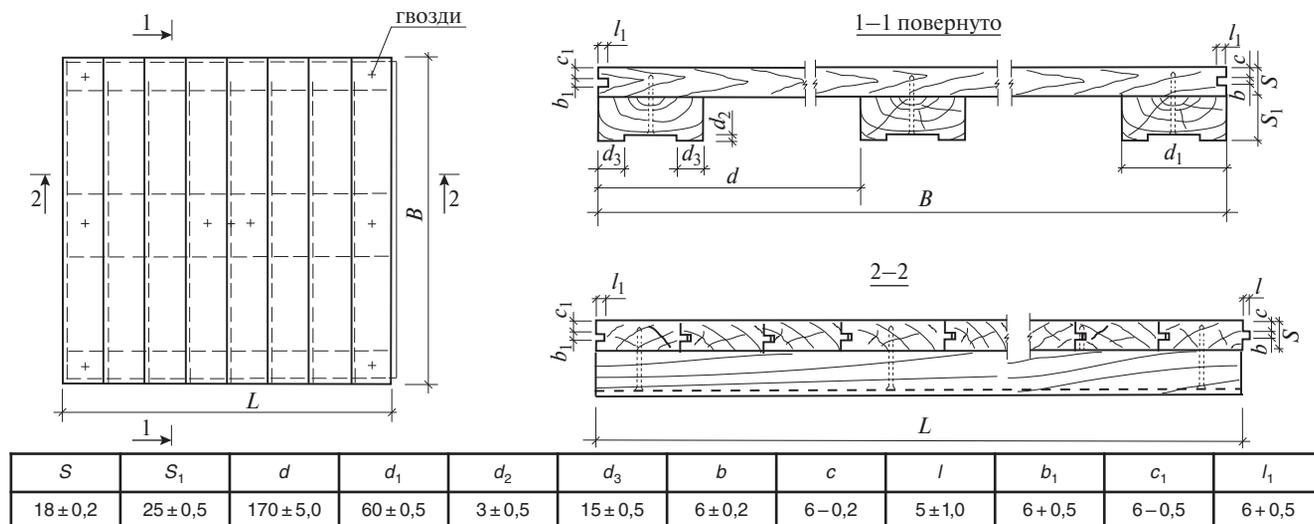


Рис. 5. Щит с распорными брусками П-образного сечения

сечения этих лаг характеризуются наличием продольных скосов, уменьшенными размерами нижней грани сечения (рис. 6).

Акустический эффект их применения обусловлен уменьшенной жесткостью в сочетании с концентрацией напряжений сжатия в материале лаг и прокладок при отношении размеров горизонтальных граней сечения лаг не более 0,5.

Для наладки их производства требуются несложные организационно-технические мероприятия. Так, лаги с трапециевидной формой поперечного сечения могут быть изготовлены, например, на станке ЦА2А, модернизированном с целью распиловки бруска сечением 40×80–100 мм на две трапециевидные части с шириной верхней грани сечения 56–70 мм.

Почти все типы новых лаг позволяют использовать наименее дефицитные пиломатериалы и породы (доски попутного распила толщиной до 27 мм хвойных пород, а также березовую и осиновую древесину).

Лаги с ребристым сечением изготавливаются аналогично шпунтованным доскам покрытия пола, и они наиболее эффективны по расходу древесины при их толщине 25 мм.

Сравнительно большая ширина этого варианта лаг позволяет на 10–12% уменьшить пролет элементов покрытия и соответственно уменьшить их толщину, определяемую в основном предельной деформацией от вертикальной нагрузки  $P=100$  кгс (по критерию жесткости-незыбкости полов).

Наличие пазов в поперечном сечении данных лаг позволяет предотвра-

тить чрезмерные поперечные деформации коробления уширенных лаг, а также дает возможность в 2–2,5 раза уменьшить площадь контакта между лагой и звукоизоляционным слоем, ведь площадь контакта – это важный акустический фактор, влияющий на изоляцию воздушного шума. Этим, в свою очередь, обуславливается возможность использования сравнительно тонких прокладок, а также увеличение их обжатия, соответственно уменьшающая общий прогиб покрытия под эксплуатационной нагрузкой.

Переход на новые экономичные лаги позволит увеличить объем применения шпунтованных досок толщиной 21 мм и щитов покрытия толщиной менее 27 мм, так как не потребуется перерасхода ценных и дефицитных лесоматериалов на нижележащие слои полов при уменьшении интервала между лагами.

#### Полы из древесных плит

Целесообразность использования прессованных плит из мелких отходов (побочных продуктов) лесопиления, то есть опилок и стружек, обусловлена в основном наличием больших объемов этих отходов, а также высокой производительностью заводского оборудования для изготовления ДВП, ДСП и подобных изделий.

Довольно большой опыт применения ДСП для покрытий полов жилых зданий не может быть в целом признан положительным. Об этом говорят многочисленные случаи выхода из строя полов в начальном периоде их эксплуатации: отмечалось ускоренное разрыхление верхнего слоя окрашенных

по шпаклевке ДСП, их проломов под мебелью. Часто устанавливалось значительное превышение ПДК вредных летучих компонентов связующих смол. Данное положение вызвано рядом факторов. К основным из них относится несовершенство конструкции ДСП и технологии их изготовления на оборудовании, предназначенном для плит общего столярно-строительного назначения. Для покрытий полов требуются специальные ДСП, требования к которым разработаны ЦНИИЭП жилища.

В отличие от рассмотренного выше опыт применения ДВП для покрытий полов жилых зданий в целом оценивается положительно. Такой результат обусловлен рядом факторов:

- сравнительно высокой механической прочностью ДВП (плит марок Т–400, СТ–500) из-за структурных особенностей ДВП мокрого способа изготовления;
- отсутствием обязательной потребности в связующих смолах (плиты высокого качества могут быть изготовлены с гидрофобизирующими компонентами, например техническими маслами, продуктами нефтепереработки и др. без клеевых добавок);
- хорошей адгезией поверхности плит к покрасочным составам;
- возможностью получить гладкую поверхность пола, при которой не требуется сплошного шпатлевания;
- долговечностью покрытия пола, как правило, превосходящей линолеумные покрытия, которые хорошо сопротивляются абразивному воздействию, но сравнительно легко могут рваться.

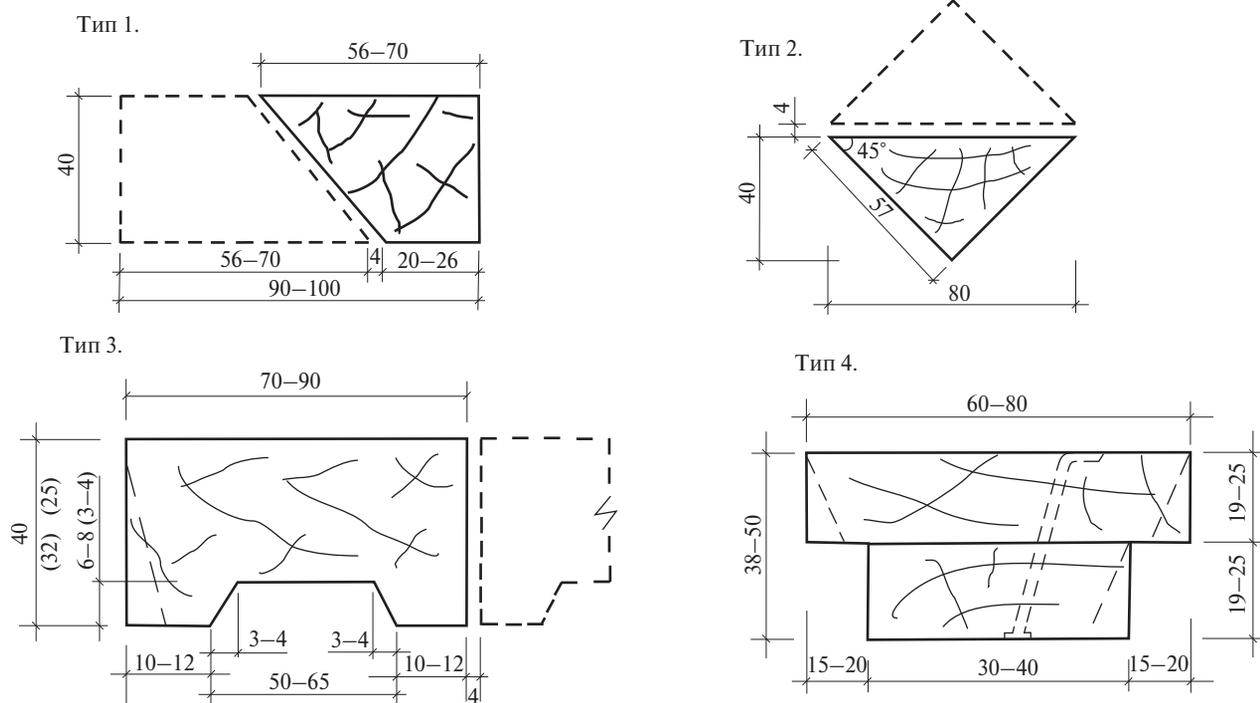


Рис. 6. Лаги, тип 1, 2, 3, 4. Составные части лаг типа 4 можно соединять гвоздями через 500–1000 мм. Нижняя часть лаг может изготавливаться из отрезков длиной не менее 1000 мм. Пунктиром показан обзол без коры

К отрицательным свойствам ДВП относится прежде всего тенденция к значительным искривлениям при влажностных изменениях, а также необходимость в операции прижима плит к стяжке при устройстве пола. Стяжки (основания полов) следует выполнять из легких бетонов (со средней плотностью не более  $1400 \text{ кг/м}^3$ ) или ДСП. Указанная тенденция в наибольшей степени может проявляться при применении наиболее тонких и жестких ДВП.

После изготовления плиты имеют влажность в 2–3 раза меньше равновесной величины в стадии устройства и эксплуатации пола. Этим объясняются факты коробления покрытия, отрыва его от клеящей мастики, особенно при значительных увеличениях влажности ДВП и образования соответствующих сил распора между смежными плитами.

Как материал на основе древесины, ДВП имеют свойство усадки в плоскости плиты, проявляющейся изотропно. В эксплуатации полов вследствие этого происходит расширение первоначальных зазоров, их шпаклевку приходится периодически возобновлять и заново окрашивать пол. Этот дефект проявляется практически, вне зависимости от качества, типа клеящих мастик и может быть предотвращен надежным гвоздевым забоем.

Основной причиной полной замены покрытия из ДВП является накопление так называемого остаточного набухания в зонах кромок ДВП (как следствие влажной уборки, гигиенической очистки пола). Кромки плит постепенно разрыхляются, их когезионная прочность существенно уменьшается (пропитка кромок гидрофобными составами – сложная операция и применяется крайне редко).

Наличие свойства усадки, в том числе ее необратимой части, позволило разработать способ предотвращения коробления покрытия из ДВП (даже сверхтвердых плит марки СТ–500) на всех стадиях устройства и эксплуатации полов с максимальными перепадами величины влажности ДВП.

Практика полностью подтвердила эффективность метода подготовки плит, заключающегося в их увлажнении и выдержке 2–3 сут в штабеле, причем непосредственно перед приклеиванием влажность плит должна быть в пределах  $12 \pm 2\%$ .

Клеегвоздевое крепление плит к стяжке и их усадка при последующем высыхании покрытия надежно обеспечивают его ровность, что является следствием натяжения ДВП, и как минимум отсутствие существенных внутренних напряжений сжатия в покрытии пола при последующих увеличениях его влажности.

Хотя по технико-экономическим соображениям массовое применение дощатого основания не рекомендуется, такой вариант может иметь место.

При этом особое внимание должно быть обращено на обеспечение биостойкости (незагниваемости) пола. С этой целью древесина дощатого основания, лаги и другие деревянные элементы пола должны быть антисептированы 5–10% раствором кремнефтористого аммония по ГОСТ 20022.6 «Древесина. Консервирование. Пропитка способом прогрева – холодная ванна» и СНиП «Деревянные конструкции. Правила производства и приемки работ».

Необходимый прижим ДВП осуществляется с помощью гвоздевого забоя или установки мелких шурупов заподлицо с поверхностью пола (в последующем их не вынимают).

Подробные указания по проектированию, устройству а также правилам эксплуатации данных полов изложены в «Рекомендациях по применению сверхтвердых древесно-волокнистых плит для покрытия полов» (ЦНИИЭП жилища. М., 1983).

*Продолжение статьи о полах из синтетических материалов, а также краткий анализ технико-экономической эффективности применения основных вариантов полов читайте в журнале «Жилищное строительство» №11–2008.*

УДК 330.322.214

*С.А. КОБЕЛЕВА, канд. техн. наук,  
Главное управление Центрального банка Российской Федерации  
по Орловской области*

## Эффективность инвестиций в жилищное строительство

*Принятие инвестиционных проектов связано с дисконтированными методами оценки их эффективности, основанными на расчете ряда показателей, среди которых важное место занимают текущая стоимость инвестиций, прибыль, срок окупаемости и т. п. Изложены принципы контрольной деятельности и риски инвестиционно-строительного проекта.*

Объекты строительства требуют масштабного и долгосрочного инвестирования. Одним из приоритетных направлений банковских инвестиций являются вложения в объекты недвижимости, что объясняется их высокой доходностью. Однако методология определения экономической эффективности инвестиций для субъектов, осуществляющих кредитование строительных проектов, в настоящее время недостаточно известна.

Ежегодный объем инвестиций в строительство исчисляется десятками миллиардов долларов. При этом значительные финансовые средства направляются на жилищное строительство. По мнению экспертов, объемы жилищного строительства в ближайшее время будут расти, что обусловит потребность девелоперов в дополнительном финансировании проектов, в том числе и заемными средствами.

Кредитование девелоперов – один из примеров проектного финансирования, риски которого заключаются в следующем:

- ошибки в выборе объекта, места строительства, в результате чего фактический денежный поток оказывается существенно меньше плановых величин;

- отвлечение девелоперами кредитных средств (или прибыли от проекта) на цели, не связанные со строительством объекта, что приведет к дефициту средств для завершения строительства и возврата кредита.

Первый тип риска достаточно изучен и сводится к минимуму на предпроектной стадии (анализ конъюнктуры рынка жилищного строительства, спроса и предложения, ценовых факторов и т. п.). Риск отвлечения средств от реализации инвестиционно-строительного проекта можно сократить только в том случае, если банком разработана система управления и контроля за ходом жилищного строительства.

Создание системы расходов на капитальное строительство становится приоритетной задачей для субъектов инвестиционной деятельности. Кредиторами проектов оценивается экономическая эффективность инвестиций в жилищное строительство. Принятие инвестиционных проектов связано с дисконтированными методами оценки их эффективности, основанными на расчете ряда показателей, среди которых важное место занимают текущая стоимость инвестиций, прибыль, срок окупаемости и т. п.

При управлении инвестиционными проектами жилищного строительства банку необходимо достичь баланса между обеспечением своих интересов (доходность и покры-

тие рисков) и соблюдением интересов девелоперов, которые со своей стороны стремятся к большей свободе распоряжаться собственными и заемными средствами.

Для снижения рисков банка при управлении инвестиционно-строительными проектами целесообразно привлечь независимых специализированных строительных консультантов, которые будут оказывать следующие услуги:

- обследование проекта жилищного строительства: проведение экспертизы исходно-разрешительной и проектно-сметной документации, так как при их отсутствии существуют риски приостановления или полного прекращения строительства;

- оценка достоверности ценовых факторов в сметной документации в базисных (по состоянию на 01.01.2000 г.), текущих и прогнозных ценах на дату окончания строительства для снижения риска того, что объем фактических инвестиций окажется существенно выше первоначально запланированного объема, а дефицит средств для завершения строительства будет восполнять банк;

- контроль за реализацией проекта: технический надзор за ходом строительства на соответствие договорных и фактических объемов работ в установленные проектом календарные сроки, в том числе освидетельствование скрытых работ;

- проверка стоимости строительных материалов, предъявленных к оплате в актах выполненных работ на соответствие средним ценам на региональном рынке строительных материалов;

- проведение оценки объема инвестирования в объекты незавершенного жилищного строительства (если банк рассматривает проект не на начальной стадии его реализации, то оценке подлежат выполненные инициатором проекта строительные-монтажные работы).

В состав текущей стоимости инвестиций проекта входит сметная стоимость строительства объекта. При реализации инвестиционного проекта жилищного строительства для инвестора важна прибыль от девелоперской деятельности, представляющая собой разницу между себестоимостью строительства и фактическими затратами.

Себестоимость строительного-монтажных работ определяется при составлении сметной документации путем суммирования плановых затрат по эксплуатации строительных машин, материалам, расходам на заработанную плату рабочих и накладных расходов. Как правило, строительство доводит-

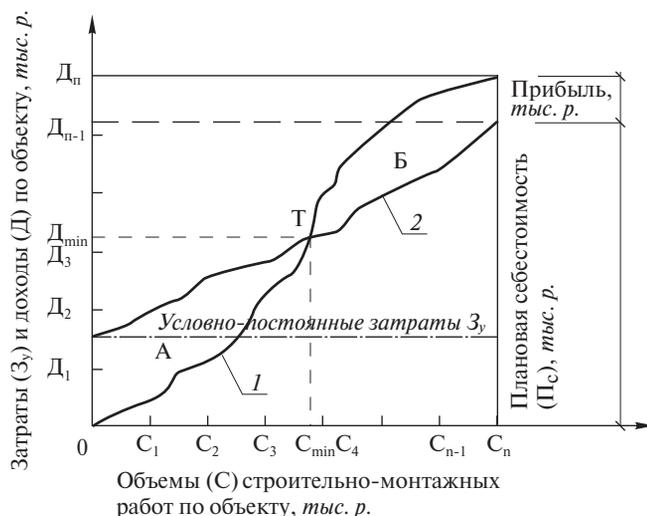


График изменения доходов и расходов в зависимости от объемов строительно-монтажных работ: Т — точка безубыточности (самокупаемости) инвестиционно-строительного проекта; А — зона убытков; Б — зона прибыли; 1 — кривая доходов; 2 — кривая себестоимости.

ся до конца в тех случаях, когда участники инвестиционного процесса занимаются серьезными сметными подсчетами.

Сметная себестоимость относится на статью «расходы при реализации инвестиционно-строительных проектов». Поэтому снижение себестоимости жилищного строительства является актуальной задачей [1]. Снижение себестоимости строительно-монтажных работ напрямую зависит от объективного контроля за формированием цены строительной продукции, а также от сокращения затрат на материалы и накладных расходов.

Оптимизация затрат на строительные материалы связана с применением прогрессивных проектных решений, величиной отпускных цен и транспортными затратами. Сокращение доли накладных расходов можно обеспечить за счет сокращения сроков строительства объекта, а также совершенствования организационных структур управления.

Совершенно очевидно, что финансирование жилищного строительства сложный и достаточно рискованный процесс. Поэтому реальную оценку объема инвестиций в объекты жилищного строительства может осуществить только профессиональный строительный консультант, привлекаемый банком.

Задача строительного консультанта состоит в своевременном выявлении и недопущении излишнего перечисления (переплаты) финансовых средств производителям работ. Со стороны недобросовестных производителей работ нередко следующие нарушения, влияющие на сметную себестоимость:

- приписки физических объемов (включение в акты по форме КС-2 дополнительных объемов; работ, которые фактически не выполнялись; ранее оплаченных работ);
- неправильное применение расценок и сметных цен на все виды ресурсов;
- завышение установленных норм накладных расходов и сметной прибыли;
- завышение индексов пересчета от базисного в текущий уровень цен, а также размеров лимитированных и прочих затрат;
- включение в акты выполненных работ затрат, учтенных в нормах накладных расходов и сметной прибыли;

- повторный учет НДС в составе стоимости строительных материалов и изделий;
- арифметические ошибки и т. п.

Основываясь на критериях оптимальности, общие задачи управления инвестиционным проектом жилищного строительства сводятся к снижению сметной себестоимости и определению точки безубыточности (самокупаемости), в которой доходы равны расходам.

Это позволит вычислить наименьшую стоимость объекта жилищного строительства, когда наступит самокупаемость затрат инвестиционного проекта за счет получения доходов. Задача может быть решена графическим способом [2], при котором строится график изменения доходов и расходов в зависимости от объемов строительно-монтажных работ (см. рисунок). Точка пересечения линий себестоимости строительно-монтажных работ и доходов определяет наименьшую стоимость объекта жилищного строительства, после реализации которого девелопер получит прибыль. График позволяет наглядно оценить динамику изменения доходов и расходов, установить количество денежных средств для реализации инвестиционно-строительного проекта.

Фактор времени затрагивает интересы всех участников инвестиционного процесса жилищного строительства. При сокращении сроков строительства или продолжительности выполнения работ экономический эффект достигается за счет снижения условно-постоянных расходов в составе себестоимости строительно-монтажных работ. Важным фактором для уменьшения риска реализации инвестиционно-строительного проекта является также уровень инфляции.

Проводимые строительным консультантом мероприятия призваны снизить следующие риски инвестиционно-строительного проекта:

- возможные злоупотребления в части нецелевого расходования финансовых средств;
- отвлечение средств кредита на другие проекты;
- возникновение проблем на строительной площадке (задержка/остановка строительно-монтажных работ, наличие случаев хищения и т. п.).

Получаемый за счет сокращения сроков строительства эффект суммируется с достигнутым результатом от оптимизации сметной стоимости строительства, что определяет общий экономический эффект от реализации инвестиционного проекта жилищного строительства.

Критерии принятия решения об инвестировании необходимы всем участникам проекта. Они позволяют понять, будут ли инвестиционные вложения прибыльными или убыточными. Каждый инвестиционно-строительный проект должен обеспечить возврат вложенных средств и доходность.

Таким образом, на основе комплексных методов организации контроля и управления сметной стоимостью в жилищном строительстве можно обеспечить значительное повышение эффективности инвестиционного проекта и деятельности всех его участников.

#### Список литературы

1. Кобелева С.А. Организационно-экономические вопросы и методы формирования рынка доступного жилья // Жилищное строительство. 2008. № 3. С. 34–35.
2. Андреев Л.С. Стройбизнес-план при реализации инвестиционных проектов // Экономика строительства. 1998. № 8. С. 2–17.

УДК 330.322.214

*Т.А. ИВАШЕНЦЕВА, канд. экон. наук,  
Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин);  
Т.Б. КОНЯХИНА, инженер-экономист,  
Хакасский технический институт (филиал Сибирского федерального университета),  
(г. Абакан, Республика Хакасия)*

## Аспекты инвестиционной привлекательности реконструкции объектов нежилой недвижимости

*Приведены факторы, влияющие на реконструкцию объектов нежилой недвижимости. Предложен механизм выбора эффективного варианта функционального назначения объектов нежилой недвижимости при реконструкции, которая позволяет инвестору эффективно использовать финансовые ресурсы.*

Изучение аспектов инвестиционной привлекательности реконструкции объектов нежилой недвижимости позволяет выявить роль, место и обосновать необходимость реконструкции как наиболее предпочтительной формы воспроизводства объектов нежилой недвижимости в условиях рынка.

Инвестиционная привлекательность реконструктивных мероприятий складывается под воздействием большого числа факторов. Любые незначительные изменения в законодательстве, нормативной базе, технологиях, в уровне жизни людей влекут за собой новые требования к уровню архитектуры и дизайна, комфортности, безопасности и чтобы не упустить существующих возможностей рынка необходимо проводить реконструкцию существующих объектов нежилой недвижимости.

При большой технологической общности в производственных процессах, трудовых операциях, применяемых средствах механизации труда и используемых материалах [1, 2], реконструкция существенно отличается от нового строительства (табл. 1).

Приведенное сравнение показывает, что реконструкция объектов нежилой недвижимости является одним из приори-

тетных направлений развития объектов недвижимости, и ее инвестиционная привлекательность заключается в относительно небольшом промежутке времени между вложением средств и получением эффекта.

При реконструкции объектов нежилой недвижимости могут быть получены различные виды эффектов: социальный, экологический, экономический, научно-технический и коммерческий. В данной работе особое внимание уделено экономическому эффекту реконструкции. На его величину влияет значительное количество факторов.

Один из факторов – выбор варианта функционального назначения объекта нежилой недвижимости при его реконструкции – должен проводиться по дифференцированной оценке ряда параметров, изменение значений которых может изменять выбор того или иного варианта функционального назначения объекта.

В зависимости от вида объекта нежилой недвижимости – отдельно стоящее здание или встроено-пристроенный объект, набор параметров может меняться. На него влияют также и предпочтения потребителей.

Таблица 1

Этапы организационно-управленческих работ при сооружении недвижимости	Реконструкция	Новое строительство
Оформление документов	Продолжительность оформления документов от 7 дней до 3 месяцев	Оформление документов занимает более длительный период времени, чем при реконструкции объекта (в 1,5–2 раза дольше)
Принятие решения о выполнении строительно-монтажных работ	Количество объектов, нуждающихся в реконструкции, больше, чем свободных участков для точечной застройки	Количество новых объектов недвижимости зависит от земельного ресурса (возможностей развития городской застройки и землеотвода в черте города)
Организация строительного производства и его продолжительность	Продолжительность строительно-монтажных работ менее длительная в связи с меньшим объемом работ, меньшим количеством выполняемых конструктивных элементов	Большой объем строительно-монтажных работ и количества выполняемых конструктивных элементов, вследствие чего продолжительность работ увеличивается
Анализ конъюнктуры рынка и предложение соответствующих объектов недвижимости	С помощью реконструкции можно достаточно оперативно изменить рыночные потребительские свойства объекта (использовать его в новом качестве)	Мобильность потребительских свойств объектов недвижимости снижается
Принятие решения о размере инвестиций	Требует меньших вложений	Первоначальные затраты значительно больше, чем при реконструкции объекта

Таблица 2

1-й уровень (местоположение объекта)	2-й уровень (объект реконструкции)	3-й уровень (земельный участок)
Отдаленность от транспортных магистралей Уровень шума и загрязнения, экологическая безопасность района Развитость социальной инфраструктуры Социальная атмосфера в районе и его репутация Перспективы развития района	Площадь, объем, количество этажей Основные и вспомогательные помещения Тип и состояние стен и отделки Инженерное обеспечение Телефонизация Год постройки Степень физического износа здания	Размер Форма Грунты Степень освоения Ограждение Имеющиеся постройки Существующие инженерные коммуникации

Предлагается выделять определенную иерархию оцениваемых параметров, на основании которой можно получить объективную картину по объекту и выбрать более эффективный вариант функционального назначения объекта в результате его реконструкции (табл. 2):

- 1-й уровень – параметры, характеризующие местоположение объекта реконструкции;
- 2-й уровень – параметры, используемые для описания самого объекта нежилой недвижимости, в том числе его техническое состояние;
- 3-й уровень – параметры, описывающие земельный участок, относящийся к объекту.

При выборе эффективного варианта функционального назначения объекта производится анализ показателей, каждому из которых должна быть присвоена дифференцированная шкала оценок на основе комплексного анализа, методом экспертных оценок, методом математического моделирования и др. Для каждого варианта функционального назначения объекта реконструкции составляется своя смета.

После определения необходимых расходов для всех вариантов, проводятся маркетинговые исследования, целью которых является:

- анализ действующих объектов нежилой недвижимости в районе и их функциональное назначение;
- определение доли рынка, принадлежащей конкурентам;
- выявление «недостающих» объектов нежилой недвижимости в районе;
- расчет целевого сегмента.

Далее выбирается самый эффективный вариант функционального назначения объекта нежилой недвижимости и проводится его реконструкция по выбранному варианту.

#### Список литературы

1. Вольфсон В.Л., Ильяшенко В.А., Комиссарчик Р.Т. Реконструкция и капитальный ремонт жилых и общественных зданий. М.: Стройиздат, 1996. 252 с.
2. Рекомендации по обследованию и оценке технического состояния крупнопанельных и каменных зданий. М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2007. 57 с.

# 18-20 марта 2009 г.



# ЯРОСЛАВСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ



## 5

юбилейная  
специализированная  
выставка-форум

[WWW.YCFEXPO.YAROSLAVL.RU](http://WWW.YCFEXPO.YAROSLAVL.RU)

Оргкомитет: (4852) 733-181, 951-980 • E-mail: [ycf@yarinfo.com](mailto:ycf@yarinfo.com)

УДК 711.41

*А.В. СНИТКО, канд. архитектуры,  
Ивановская государственная сельскохозяйственная академия  
им. академика Д.К. Беляева*

## Особенности размещения и типы исторической застройки в исторических промышленных городах Центра России

*Рассмотрены способы размещения исторической застройки на территориях исторических промышленных городов северо-востока Центрального района России. Показаны три основных типа исторической застройки, характеризующихся их принципиальными различными пространственными, архитектурно-строительными и архитектурно-художественными приемами, представлена классификация сложившихся типов. Данная классификация является важным условием понимания и научно обоснованной разработки способов реконструкции и развития архитектурной среды старых промышленных городов.*

В последние десятилетия происходит постепенное осознание целесообразности использования в формировании культурной, архитектурно-градостроительной среды населенных пунктов огромного строительного, научно-технического, технологического и культурного потенциала исторических промышленных предприятий, создававшихся в период формирования и развития индустриального общества в 1800–1960-е гг. Особенно важными являются их историко-архитектурный, историко-градостроительный, социальный аспекты и аспект комплексной реконструкции исторической застройки городов, где они являются значимыми образформирующими городскими территориями.

На территории Центра России к таким городам можно отнести многие города Ивановской (Фурманов, Тейково, Кохма, Шуя, Родники, Вичуга и пр.), Владимирской (Гусь-Хрустальный, Собинка), Московской (Орехово-Зуево, Раменское, Куровское и пр.), Ярославской (Гаврилов Ям и пр.) и других областей.

Необходимо провести тщательный анализ принципов градостроительного развития и современного состояния таких городов, их исторической застройки и архитектурно-дизайнерской среды, а также разработку методики включения исторических территорий в современную деловую, культурную и архитектурно-художественную систему городских пространств.

Исторические промышленные города региона представлены в основном малыми городами (около 60%), а

также средними (около 25%) и большими (около 15%).

Площадь городов в основном находится в диапазоне 10–70 км<sup>2</sup>. Лишь некоторые из них превышают эту величину (Иваново – 102 км<sup>2</sup>). В среднем площадь малых и средних городов составляет около 0,5 км<sup>2</sup>/тыс. жителей, больших – 0,35 км<sup>2</sup>/тыс. жителей; в Иваново – 0,25 км<sup>2</sup>/тыс. жителей. Следует отметить, что в данном случае рассматривается общая площадь городов, находящаяся в пределах городской черты и включающая рекреационные и прочие незастроенные территории.

Застройку рассматриваемых городов можно классифицировать следующим образом:

- историческая промышленная застройка (до Великой Отечественной войны);
- историческая капитальная селитебная застройка (до Великой Отечественной войны);
- некапитальная усадебная застройка (так называемый частный сектор);
- современная селитебная застройка (после Великой Отечественной войны);
- современная промышленная застройка (после Великой Отечественной войны).

В настоящее время наибольший удельный вес этих городов занимают районы некапитальной усадебной застройки, так называемый частный сектор. Их доля составляет 40–70%. Доля современной селитебной застройки составляет в среднем около

15%, хотя в некоторых городах она более значительна, например в Орехово-Зуеве районы новой застройки составляют около 25%. Современные промышленно-коммунальные массивы занимают в среднем около 15% территории городов. Районы исторической застройки (промышленной и жилой) занимают обычно не более 10% площади городов. Но именно они являются в исторических промышленных городах средоточием памятников архитектуры и социокультурных ценностей, они создают неповторимый облик этих поселений и обычно являются территориями, где сосредоточена основная деловая и культурная жизнь горожан.

Разные пути эволюции планировочных структур, их отличие от процесса развития традиционных исторических городов предопределили несколько специфичную структуру расположения различных исторических территорий в рассматриваемых городах.

Проведенные исследования показали, что в исторических промышленных городах региона можно выделить две группы размещения исторических промышленно-селитебных территорий в структуре застройки, среди которых можно выделить несколько подгрупп.

К первой группе **А** относятся в основном исторические промышленные города, развивавшиеся путем включения в черту города (или объединения) разрозненно расположенных и первоначально административно самостоятельных исторических промышленно-селитебных образований. Здесь можно выделить следующие подгруппы.



Рис. 1. Кинешма Ивановской области. Размещение исторической капитальной застройки

Подгруппа А1 – это города, выросшие из традиционных исторических административных центров путем включения в их состав близлежащих сел и деревень с развитой промышленностью. К ним относятся: Кинешма, Ногинск, Павловский Посад.

Подгруппа А2 – это города, возникшие путем объединения самостоятельных населенных пунктов с промышленными предприятиями, например Вичуга, Приволжск, Орехово-Зуево.

**Принципиально важной их чертой является расположение исторической застройки отдельными массивами в разных частях города.**

В городах подгруппы А1 основной исторический массив застройки представлен в основном селитебными территориями. В Кинешме и Ногинске он развивался по разработанному генеральному плану. Небольшие по площади районы исторических промышленно-селитебных образований размещаются на значительном расстоянии от основного исторического массива; они развивались как самостоятельные планировочные образования без особого градостроительного планирования (рис. 1).

Характерной особенностью этих городов является абсолютное преобладание в центральном историческом массиве селитебной застройки аналогичной таковой в традиционных исторических городах; отдельные встречающиеся в его структуре промышленные территории играют подчиненную роль и занимают не более 10% от площади;

в разбросанных же вокруг промышленно-селитебных образованиях промплощадки занимают до 40 и более процентов площади и являются очень значимыми, а в некоторых случаях главенствующими элементами застройки.

Города подгруппы А2 Вичуга и Орехово-Зуево были образованы из относительно равноправных поселков и деревень, никогда не имевших административной функции, в которых промышленные и селитебные территории получили одновременное равноправное развитие (рис. 2). В Приволжске в конгломерате объединившихся сел и деревень главенствует центральный исторический массив бывшего села Яковлевское.

Таким образом, исторические промышленно-селитебные массивы застройки в этих городах в основном имеют статус исторических центров отдельных городских районов, за исключением Орехово-Зуева, где поселок Морозовских фабрик безоговорочно воспринял функцию центра города.

Другая, наиболее многочисленная группа Б – города, развивавшиеся в основном из сел, деревень или построенных на новом месте, имеет **последовательно разрастающуюся единым массивом историческую застройку с промышленными территориями**, зачастую определявшими принципы ее формирования. Практически везде это центральные районы городов.

Здесь можно выделить несколько подгрупп городов, отличающихся вза-

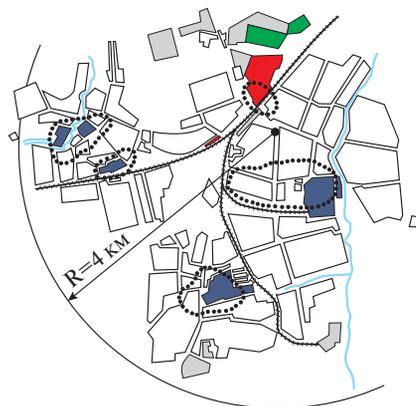


Рис. 2. Вичуга Ивановской области. Размещение исторической капитальной застройки. Обозначения см. рис. 1

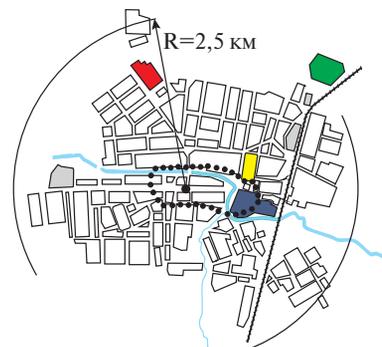


Рис. 3. Тейково Ивановской области. Размещение исторической капитальной застройки. Обозначения см. рис. 1

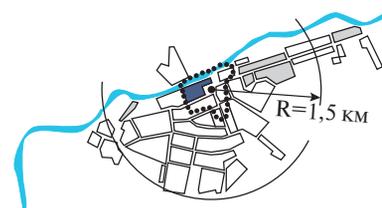


Рис. 4. Собинка Владимирской области. Размещение исторической капитальной застройки. Обозначения см. рис. 1

имным расположением промышленных и селитебных территорий.

Подгруппа Б1 – это поселения, которые к моменту активного строительства промышленных объектов подошли уже со значительной площадью капитальной застройки и сформированным ядром центра. Промышленные территории расположились на окраине этого основного ядра (рис. 3). Такова ситуация в Кохме, Тейкове, Родниках, Лежневе, еще более наглядна она в Шуе. В этих населенных пунктах сложилась ситуация, когда крупные промышленно-селитебные образования являются неотъемлемой и достаточно значимой частью центральных исторических районов, формируют значительные отрезки центральных улиц, но в то же



Рис. 5. Шуя. Фото нач. XX в.



Рис. 6. Вичуга. Застройка бывшего села Бонячки

время центральная площадь поселения сформирована исключительно жилой застройкой.

Подгруппа **Б2** характеризуется тем, что в компактном массиве исторической застройки промышленная застройка является главным и центральным образованием. Эта подгруппа городов формировалась или путем реализации единого градостроительного плана при строительстве нового поселения как, например, Гусь-Хрустальный, Раменское или Собинка (рис. 4), или путем восприятия новым промышленно-селитебным образованием близ старого поселения функций центра (Южа, Фурманов, Гаврилов Ям и пр.).

Подавляющее число таких городов – малые города. В них обычно площадь исторического промышленно-селитебного образования составляет 1–1,5 км<sup>2</sup>. Исключение – Гусь-Хрустальный, где площадь исторической застройки составляет около 3,5 км<sup>2</sup>. В их центре располагается промышленное предприятие, на главную площадь и улицу выходят производственные строения, административные здания, инженерные сооружения.

Необходимо отметить, что не вся историческая застройка рассматриваемых городов региона сохранилась до настоящего времени. Часть исторической селитебной застройки утрачена в Иванове, Орехово-Зуево, Раменском, Куровском. Но что касается средних и малых городов Ивановской, Владимирской, Ярославской областей, то во многих из них она сохранилась практически в нетронутом виде.

В свою очередь, сама историческая застройка исторических промышленных городов Центра России представляет собой различное сочетание типов зданий, их стилевой направленности, габаритов, морфологии застройки, формирующих различные пространственные композиции и силуэт.

Достаточно четко различимы три основных типа застройки.

Во-первых, застройка, характерная для селитебных территорий традиционных исторических городов (рис. 5, 6). Она характеризуется небольшими по габаритам зданиями, преимущественно двухэтажными, использующими традиционные принципы построения объемной и архитектурной композиции, де-

тали, – это здания в стиле классицизма, эклектики, модерна, неоклассицизма и т. п. Такая застройка характерна для центральных частей городов, первоначально имевших функции административных центров (Кинешма, Ногинск, Шуя), а также в ограниченном количестве для старых торгово-промышленных сел (Родники, Тейково, Приволжск). В одних городских пространствах она носит доминирующий характер, в других – подчиненный.

Во-вторых, застройка, основывающаяся на преобладании архитектурных приемов промышленного зодчества – большие размеры объектов, подавляющее применение красного кирпича в формировании облика зданий. Это не только застройка самих предприятий, но и застройка территорий с объектами социальной сферы (казармами, больницами, банями, школами и пр.). Сюда же следует отнести и некоторые образцы жилой застройки дореволюционного периода особняками фабрикантов, общественными зданиями в краснокирпичном исполнении, а также достаточно распространенные примеры застройки микрорайонов городков и



Рис. 7. Кинешма. Бывшие рабочие казармы жилого микрорайона текстильного комбината «Томна»



Рис. 8. Орехово-Зуево. Бывшие рабочие казармы текстильного комбината Морозовых



Рис. 9. Иваново. Жилой дом фабриканта (ныне здание правительства Ивановской области)

рабочих поселков зданиями краснокирпичного конструктивизма советского периода (рис. 7, 8, 9, 10, 11). Такая застройка доминирует в городах и отдельных районах, которые возводились одновременно с промышленными предприятиями (Собинка, Южа, Орехово-Зуево, Раменское, район «Томны» в Кинешме, район Глухова в Ногинске и пр.). Чаще всего большинство таких градостроительных образований объединено как функционально, так и архитектурно. Эта застройка обладает единством архитектурного облика, что во многом обуславливается развитием в архитектуре фабричных зданий того времени особого, весьма рационального «кирпично-керамического» стиля с характерной организацией пространства на основе металлокирпичной конструктивной схемы и внешними формами без оштукатуривания стен, колонн, пилястр и т. д. Это оказало огромное влияние на гражданскую архитектуру. Фабричные корпуса, объекты социальной сферы в XIX в. во многом сформировали специфические образы многих населенных пунктов. Они придали им черты именно промышленных

поселений, коренным образом отличающихся от старых городов, где градостроительные и композиционные акценты создавались церквями и монастырями. Именно на этих территориях наличие больших корпусов предприятий текстильной отрасли в значимых местах городов задают масштаб организации городских пространств, являются ключевыми элементами создания градостроительных ансамблей.

В-третьих, тип малоэтажной застройки с применением деревянных конструкций, имеющей, как правило, приусадебные участки. Такая застройка обширно представлена в рабочих поселках и дореволюционного времени, и периода 1920-х гг. (рис. 12).

Взаимное размещение этих типов застройки и является определяющим в формировании архитектурной среды значимых исторических городских пространств. В одних городах они представляют собой цельные и самостоятельные средовые образования (центр Кинешмы и Шуи, центр Орехово-Зуева, Собинки или Раменского). В других они соседствуют и не создают единства архитектурной среды



Рис. 10. Иваново. Жилые дома Соцгородка Меланжевого комбината

(район фабрики № 2 в Кинешме, Фурманов, Куровское и др.).

К особенностям исторических промышленно-селитебных районов следует отнести игнорирование открытых водных и прибрежных пространств в формировании композиции территории, равно как и продуманное композиционное решение ее высотных ориентиров. В большинстве случаев преобладает достаточно утилитарное решение застройки стыковых зон промышленных и жилых районов. В то же время рассматриваемые территории обладают значительным объемом качественных по архитектурному решению зданий как промышленного, так и гражданского назначения, требующих их осмысления в формировании городской среды.

Существование различных типов застройки, их роль в пространственно-композиционном и силуэтном решении исторических районов, в функциональной организации городской среды, как и некоторые другие качества исторических промышленно-селитебных территорий, будут являться определяющими при выборе приемов их реконструкции.



Рис. 11. Иваново. Жилой дом 2-го Рабочего поселка



Рис. 12. г. Южа Ивановской области. Жилые дома рабочего поселка текстильчиков

## III Международный Московский форум строительной индустрии

1–3 октября 2008 г. в Москве прошел III Международный Московский форум строительной индустрии в рамках Международной выставки InterBuildCon-2008 и II Всероссийский конгресс по малоэтажному строительству, организованный Национальным агентством малоэтажного и коттеджного строительства. В работе форума приняли участие более 400 руководителей федеральных органов власти, профильных министерств и ведомств, руководителей ведущих компаний строительного комплекса и промышленности строительных материалов, девелоперских и страховых компаний, банков и инвестиционных организаций.

Согласно данным специалистов Всемирного банка Россия занимает 120-е место в мировом рейтинге благоприятности среды для ведения бизнеса из 181 страны-участницы, отметила президент Национального агентства малоэтажного и коттеджного строительства **Е.Л. Николаева**. Принятый Федеральный закон от 22 июля 2008 №148–ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс РФ и отдельные законодательные акты РФ» (в части создания саморегулируемых организаций в строительстве) не способствует развитию малоэтажного строительства в России и тем более не учитывает интересы малого и среднего бизнеса.

Самым проблемным для России является получение разрешений на строительство. В строительстве нелегально работает до 5 млн человек; до 65% услуг, оказываемых в частном строительстве, выполняется без оформления соответствующих документов, а значит, без уплаты налогов. При этом доля малых предприятий численностью до 8 человек составляет 32% от общего числа строительных компаний. Малый и средний бизнес занят в основном в малоэтажном строительстве, проектировании, в отделочных и других работах.

В докладе показано, что высокие входные барьеры на рынок, монополизация и региональная сепаратизация строительного комплекса за счет создания саморегулируемых организаций (СРО) крупными предприятиями и предприятиями, представляющими интересы региональной элиты, приведут к массивному выдавливанию предприятий малого и среднего бизнеса с легального рынка строительных услуг. Это означает искусственно созданную безработицу для нескольких миллионов человек, дальнейший рост стоимости строительной продукции, уменьшение объемов жилищного строительства, а в результате рост цен на жилищные объекты.

Изменить ситуацию может создание отдельной СРО для малоэтажного строительства, которая позволит отрасли создать специализированные внутренние стандарты, наиболее благоприятную для развития малоэтажного строительства среду и строить по-настоящему доступное и качественное жилье. Подобные СРО должны удовлетворять более простым требованиям, чем СРО строительных организаций, работающих в сфере многоэтажного строительства. В частности, для них должны быть снижены размеры взносов в компенсационный фонд (не более 200 тыс. р., не более 50 тыс. р. при страховании гражданской ответственности), сокращен перечень работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства. Такие СРО должны иметь право самостоятельно определять требования для допуска к работам в сфере малоэтажного строительства.

Одну из важнейших проблем, сдерживающих развитие малоэтажного строительства, а именно дефицит инженерно

подготовленных земель для строительства, призван решить созданный Фонд содействия развитию жилищного строительства. Генеральный директор Фонда **А.А. Браверман** рассказал о системной подготовке земельных участков под жилищное строительство, которую планируется начать в июне–июле 2009 г. Была отмечена необходимость проведения инвентаризации участков, составления реестров, определения готовности к освоению, подписания соглашения с субъектами Российской Федерации, подготовки участков в соответствии с Гражданским, Земельным, Градостроительным кодексами и выставления их на аукцион. Участки, которые находятся в зоне 30 км от городов с населением более 1 млн человек, 15 км от городов с населением от 100 тыс. до 1 млн человек и 5 км от городов с населением до 100 тыс. человек, будут выставляться на аукционы с условием использования в целях малоэтажного строительства.

В докладе председателя совета директоров ОАО УК «RODEX Group» **А. В. Данилова-Данильяна** было показано, что последние несколько лет платежеспособный спрос на жилье превышает предложение на 10–30%, а единственный сегмент рынка, где можно говорить о «перегреве», – жилье премиум-класса. Снижение кредитования может затянуться до конца 2009 г., что неизбежно приведет к сокращению предложения. Значит, после выхода из кризиса и прекращения сдерживания спроса на рынке произойдет скачок цен. Этот скачок негативно скажется на инфляционном процессе.

Заместитель Комитета по бюджету и налогам Государственной думы РФ **А.А. Коган** отметил, что среди мер, которые будут способствовать развитию комплексного освоения территорий в целях малоэтажного строительства, – возможность использовать для развития инфраструктуры под жилищное строительство средства Инвестиционного фонда РФ. Согласно поправкам, принятым в июне 2008 г. в



Постановлении Правительства РФ №134 «Об утверждении Правил формирования и использования бюджетных ассигнований Инвестиционного фонда Российской Федерации», Инвестиционный фонд РФ сможет финансировать не только проекты национального масштаба, но и региональные. Основной упор при этом будет делаться на проекты, направленные на развитие транспортной, социальной инфраструктуры, энергетики и ЖКХ. В отличие от общедолевого проекта минимальная стоимость регионального проекта, претендующего на средства Инвестиционного фонда, составляет не 5 млрд р., а 500 млн р. Важнейшее значение имеет разработка региональных программ развития малоэтажного домостроения, благодаря которым инвестор понимает стратегию и тактику развития отрасли в регионе и более охотно вкладывает средства. Было отмечено, что за счет развития промышленности строительных материалов можно обеспечить рост доступности жилья.

Коэффициент доступности жилья рассчитывается как отношение средней стоимости жилья к среднему размеру годового дохода домохозяйства (в расчет принимается средняя цена 1 м<sup>2</sup> жилья, доход семьи из трех человек и соответствующий данной семье социальный стандарт площади – 54 м<sup>2</sup>). Величина такого показателя соответствует числу лет, в течение которых семья может накопить на квартиру при условии, что все получаемые денежные доходы будут откладываться на приобретение квартиры. Согласно ФЦП «Жилище» в 2010 г. этот показатель должен быть равен 3 годам.

А.Б. Коган подчеркнул необходимость внесения в Государственную думу закона о запрете вывоза круглого леса за территорию России. Глубокою переработку древесины рациональнее организовывать в лесопромышленных регионах России.

О начале строительства завода объемно-модульного домостроения под г. Волоколамском (Московская обл.) мощностью около 40 тыс. м<sup>2</sup> малоэтажного жилья в год рассказал **В.Э. Ширяев**, генеральный директор ГК «Vesco Group». Первая очередь готовых домов выйдет с завода весной 2009 г. На предприятии будут изготавливаться все основные конструкции и детали дома, вплоть до установки сантехники, вентиляционных систем, электропроводки, светильников, т. е. на 95% в заводских условиях. Возведение дома на стройплощадке будет занимать 1–2 дня. По расчетам себестоимость 1 м<sup>2</sup> модульного дома составит 17 тыс. р.

Руководитель проекта «Российский дом будущего» **С.Е. Журавлев** рассказал, что архитектурный конкурс строительных инноваций проводился в три этапа: конкурс

идей, конкурс бизнес-концепций и эксперимент – реальное воплощение архитектурных и строительных решений в городах и поселках. Экспериментальной площадкой для продвижения проекта выбрана Воронежская область.

В рамках форума прошла конференция «**Инновации в строительной индустрии**», организованная Ассоциацией строителей России, Союзом проектировщиков России, Ассоциацией предприятий архитектурно-строительного и коммунального комплекса России. Инновация – это реализованное нововведение в отрасли, обладающее общественной полезностью. Условия, к которым адаптируются инновации – социальные, экономические, климатические, технические, технологические. В современной России адаптация инноваций связана с большим количеством экономических проблем, таких как повышающийся уровень инфляции, растущие цены на топливо, электроэнергию, строительные материалы. Уровень подготовки молодых специалистов не соответствует современным требованиям: практические знания выпускников высших учебных заведений недостаточны для работы с инновационными материалами. В стране отличные от других стран климатические условия, поэтому не все зарубежные разработки применимы в строительной отрасли. Все эти и другие условия ставят Россию в особые условия, когда необходимо внедрять новые отечественные технологии, позволяющие снижать сроки и себестоимость работ, улучшающие экологические свойства жилища при сохранении качества строительства.

Анализ факторов, влияющих на развитие стройкомплекса России, был сделан в докладе Президента Ассоциации строителей России **Н.П. Кошмана**. Было отмечено, что начало реализации приоритетного национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» в 2005 г. совпало по времени с масштабной реорганизацией всей системы государственного управления, в том числе затронувшей управление строительным комплексом (упразднение Госстроя России) и принятием «жилищного» пакета законов, (в частности Федерального закона №214–ФЗ, регулирующего отношения в сфере долевого строительства, и Градостроительного кодекса Российской Федерации в части аукционной продажи земельных участков под жилищную застройку), существенно изменивших правовые основы реализации инвестиционно-строительных проектов.

Это не могло не оказать негативного влияния на темпы ввода жилья. Поскольку длительность инвестиционно-строительных циклов составляет не менее 3–4 лет включая



В.Э. Ширяев



Н.П. Кошман (справа)



**В.А. Новоселов**



**Е.Л. Каплан**



**М.В. Бизяев**

оформление исходно-разрешительной документации, влияние вышеупомянутых законодательных новаций стало существенно сказываться в 2008 г. Об этом свидетельствуют данные Росстата, согласно которым за первую половину 2008 г. произошло значительное, почти в 5 раз по сравнению с 2007 г., снижение темпов жилищного строительства. Указанный фактор будет оказывать влияние в среднесрочной перспективе, поскольку перестройка работы девелоперов в соответствии с нормами закона о долевом строительстве и подготовка муниципалитетами земельных участков к аукционам проходят очень трудно.

Было показано, что серьезный дисбаланс между спросом и предложением в сторону спроса, усиленный механизмами реализации национального жилищного проекта, отдающего приоритет государственной поддержке приобретения жилья в собственность на свободном рынке (посредством ипотечного жилищного кредитования, адресных жилищных субсидий на цели приобретения жилья и т. п.), привел к сохранению в 2005–2006 гг. высокой динамики роста цен. В 2007 г. во вновь построенное жилье въехало порядка 700 тыс. семей, что составляет около 1,4% от их общего числа, в то время как платежеспособный слой населения, по данным Министерства регионального развития РФ, составляет около 20% российских граждан. Всеми формами государственной поддержки в 2007 г. воспользовалось чуть больше 70 тыс. семей или около 0,15% населения. Ситуация усугубляется возросшей инфляцией и ужесточением требований по ипотечным кредитам. В результате снизилась доступность жилья даже для обладающего стабильными доходами достаточно узкого слоя населения. Следствием этого впервые за последние годы стал рост рисков нереализации построенного жилья на рынке.

Высокая динамика продажных цен на жилье в 2005–2006 гг. вызвала резкое подорожание основных строительных материалов в 2007 г., обусловившее высокий рост себестоимости строительства. В первую очередь подорожание коснулось цемента, цены на который выросли более чем в 2 раза. Назрела необходимость модернизации предприятий строительной промышленности, в значительной степени устаревших как морально, так и физически. В результате отмены Правительством РФ в середине 2007 г. ввозных пошлин на цемент доля импорта в течение короткого времени выросла с 2% до почти 10%. Цена цемента российских производителей упала до 3,2 тыс. р. за тонну, снизились их доходы, произошло сокращение производства, что свидетельствует о снижении спроса на цемент в условиях замедления темпов ввода жилья. Только на предприятиях крупнейшей российской цементной компании «Евроцемент групп» производство цемента снизилось более чем на 20%.

О развитии саморегулирования в сфере производства строительных материалов и конструкций рассказал директор союза компаний строительного комплекса «Союзпетрострой-Стандарт» **Е.Л. Каплан**. Был представлен ряд вопросов, требующих решения для перехода на саморегулирование в строительстве: определение государственного органа, который должен вести реестр саморегулируемых организаций (СРО) и тем самым давать разрешение на само их существование; определение государственного органа, осуществляющего надзор за деятельностью СРО; установление перечня работ по изысканиям, проектированию и строительству, влияющим на безопасность зданий и сооружений, по которым СРО должны выдавать соответствующие допуски. Было отмечено, что без определения принципов страхования гражданской ответственности; размещения компенсационных фондов и управления ими; создания СРО в регионах России, где реальная численность компаний не достигает установленного минимума (100 строительных компаний, 50 изыскательских и проектных организаций), снижения чрезмерно высоких взносов в компенсационный фонд (1000 и 500 тыс. р. соответственно) для компаний малого и среднего бизнеса организация саморегулирования невозможна. В докладе было показано, что компаниям, осуществляющим одновременно изыскательскую, проектную и строительную деятельность, необходимо вступать сразу в несколько СРО.

В докладе исполнительного директора ЗАО «Метробетон» **М.В. Бизяева** было показано, что в настоящее время жилищное строительство составляет до 70% от общего строительного производства Санкт-Петербурга. Было отмечено, что в 2007 г. ввод жилых домов в Санкт-Петербурге составил 577 м<sup>2</sup> на 100 человек, причем 73% вводимых жилых домов кирпично-монолитные и только 23% панельно-монолитные. Расход бетона в монолитных домах составляет 0,316 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>, в панельных на 42% меньше (0,185 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>). В условиях дефицита и высокой стоимости цемента панельное домостроение является наиболее перспективным направлением для обеспечения граждан России доступным и комфортным жильем.

Большой интерес участников конференции вызвал доклад президента Союза проектировщиков России **В.А. Новоселова**, в котором обобщены проблемы строительной индустрии: отсутствие градостроительной документации; износ оборудования как в отрасли строительных материалов, так и в инженерных изысканиях и проектировании; отсутствие научно-технической стратегии государства. Было отмечено, что несвоевременно разрабатываются стратегические геологические запасы, недостаточно используются техногенные материалы, нет механизма прохождения инноваций в РФ.

О преимуществах внедрения международных стандартов рассказал исполнительный директор Всероссий-



*В.Г. Митяшин*



*В.В. Мальцев*



*Участники конференции*

ской ассоциации металлостроителей **В.Г. Митяшин**. Основные проблемы внедрения международных стандартов в российской строительной индустрии: отсутствие в структуре федеральных органов исполнительной власти министерства (ведомства), координирующего научно-техническую и нормативную политику; недостаточная вовлеченность строительного бизнес-сообщества в разработку регламентов и национальных стандартов; проблемы с переводами международных стандартов из-за отсутствия специалистов, одновременно владеющих предметной областью исследования и языком; низкий уровень финансирования работ государством; сохраняющаяся неопределенность участия России в деятельности европейских организаций.

Экологически безопасные строительные материалы для строительства экономичного химически и физически безопасного дома представил генеральный директор по на-

учной работе ОАО «Гипролеспрот» **В.В. Мальцев**. Был предложен полный спектр изделий для строительства малоэтажного дома: экошифер с неограниченным сроком службы при условии подкрашивания его специально разработанными красками 1 раз в 7 лет; подкровельный материал и клей для его крепления к подложке; антипирен, не дающий деревянным конструкциям загораться (температура начала плавления 82°C); термоблоки с использованием в качестве связующего высокоэффективной полимерно-минеральной композиции; рулонный теплозвукоизоляционный материал на основе ультратонкого стекловолокна (коэффициент теплопроводности 0,04 Вт/(м·К) и др.

Участники конференции посетили выставку InterBuildCon-2008 и высоко оценили результаты работы и общую организацию форума.

*Л.В. Сапачева, канд. техн. наук*

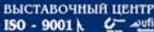
# ВОЛГАСТРОЙ ЭКСПО

XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

27-30 АПРЕЛЯ 2009

Россия, 420059, г. Казань, Оренбургский тракт, 8  
Выставочный центр "Казанская ярмарка"  
тел./ факс: (843) 570-51-27, 570-51-11  
[www.volgastroeyexpo.ru](http://www.volgastroeyexpo.ru), [www.expokazan.ru](http://www.expokazan.ru)

КАЗАНЬ



## Как подготовить к публикации научно-техническую статью (методическое пособие для начинающего автора)



Развитие стройиндустрии в последнее время стало причиной увеличения количества направляемых в редакцию статей. Часто с просьбой о публикации обращаются аспиранты, как правило, в соавторстве со своими научными руководителями, соискатели научных степеней. За все годы существования журнала научные редакторы, члены редколлегии, редакционного совета и большая группа специалистов-рецензентов внимательно и терпеливо помогали росту научных кадров и специалистов отрасли. Однако в последнее время все чаще в редакцию для публикации представляют слабые в научном отношении, незавершенные, незрелые работы, которые в ряде случаев не доходят даже до рецензентов и забраковываются на этапе внутриредакционного рецензирования.

Начнем с определений. Наука – система знаний о закономерностях развития природы и общества и способах воздействия на окружающий мир. Статья – сочинение небольшого размера в сборнике, журнале, газете. Таким образом, научность труда, исследования, работы характеризуется целью проникнуть, определить, сформулировать какую-либо новую закономерность протекания процесса для практического, унитарного использования в проектировании, прикладной механике, теплотехнике и т. д. В нашем случае журнальная научно-техническая статья – это сочинение небольшого размера (до 4-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 практически 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 научных и проектных 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 автора требованиям к содержанию научной статьи и не содержать перечень всего ранее опубликованного автором, что перегружает объем статьи и часто является элементом саморекламы.

Статьи, направляемые в редакцию журнала «Жилищное строительство», должны соответствовать следующим **требованиям**:

- 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.
- Весь материал, передаваемый в редакцию в электронном виде, должен сопровождаться: рекомендательным письмом руководителя предприятия (института); распечаткой, лично подписанной авторами; 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, слайдов или распечатки файлов.

Подробнее можно ознакомиться с требованиями на сайте издательства [www.rifsm.ru/avtoram.php](http://www.rifsm.ru/avtoram.php)