

ISSN 0044-4472

4'2012

# ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Научно-технический и производственный журнал

[www.rifsm.ru](http://www.rifsm.ru)

Издается с 1958 г.



Центральный научно-исследовательский и проектный институт  
жилых и общественных зданий (ОАО ЦНИИЭП жилища)

**Мы формируем облик российских городов с 1949 года!**

[www.ingil.ru](http://www.ingil.ru)



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

# МИР СТЕКЛА

**13–16 июня 2012**

[www.mirstekla-expo.ru](http://www.mirstekla-expo.ru)

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

Организаторы:



СОЮЗ  
АРХИТЕКТОРОВ  
РОССИИ



ТРИНАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

# ЭКСПОКАМЕНЬ 2012

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



ДОБЫЧА, ОБРАБОТКА, ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНОГО КАМНЯ

**КОНТАКТЫ:**

Тел: +7 (495) 779 1109, +7 (499) 127 3881

E-mail: [expostone@expostroy.ru](mailto:expostone@expostroy.ru), [expo@expostroy.ru](mailto:expo@expostroy.ru)

## ОРГАНИЗАТОРЫ:

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

## ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

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

## ПРИ УЧАСТИИ:

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

**19  
ИЮНЯ 22**



[www.expostone-russia.ru](http://www.expostone-russia.ru)

Учредитель журнала  
ЦНИИЭП жилища

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

Главный редактор  
Юмашева Е.И.

Редакционный совет:  
Николаев С.В.  
(председатель)

Баринова Л.С.  
Гагарин В.Г.  
Заиграев А.С.  
Звездов А.И.  
Ильичев В.А.  
Колчунов В.И.  
Маркелов В.С.  
Франивский А.А.

Авторы  
опубликованных материалов  
несут ответственность  
за достоверность приведенных  
сведений, точность данных  
по цитируемой литературе  
и за использование в статьях  
данных, не подлежащих  
открытой публикации

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

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

Редакция не несет  
ответственности  
за содержание рекламы  
и объявлений

#### Адрес редакции:

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

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

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

http://www.rifsm.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

### Крупнопанельное домостроение: общие вопросы

С.В. НИКОЛАЕВ

Возрождение крупнопанельного домостроения в России ..... 2

А.А. МАГАЙ

Жилищное строительство России на современном этапе ..... 9

### Крупнопанельное домостроение: архитектура

Б.И. ТИХОМИРОВ, А.Н. КОРШУНОВ, Р.А. ШАКИРОВ

Универсальная система крупнопанельного домостроения  
с многовариантными планировками квартир и их разнообразными  
сочетаниями в базовой конструкции блок-секции. .... 13

Т.Г. ТАРАСОВА

Проблема индивидуализации квартир в панельных домах. .... 21

Победители открытого публичного конкурса ждут реализации  
проектов студенческих общежитий (Информация) ..... 25

### Крупнопанельное домостроение: модернизация заводов

П.Г. АФАНАСЬЕВ

Решение проблемы доступного жилья эконом-класса  
с помощью модернизации индустриального КПД ..... 26

А.К. ШПЕТЕР

Реальность и будущее крупнопанельного строительства в Сибири ..... 29

Б. ХАЙЛМАЙЕР

Внедрение программной системы проектирования сборных элементов  
и планирования производства Allplan Precast / TIM. .... 33

### Крупнопанельное домостроение: малоэтажное строительство

А.Р. КРЮКОВ, Н.Ю. СМУРОВА

Малоэтажное жилище для массовой застройки ..... 38

### Крупнопанельное домостроение: расчет конструкций

В.П. БЛАЖКО

Тенденции в развитии конструктивных систем панельного домостроения ..... 43

В.С. БЕЛЯЕВ, Т.А. АХМЯРОВ

Энергоэффективность крупнопанельных зданий ..... 47

Вентфасады с материалами PAROC: красота и надежность надолго ..... 50

### Экологическое строительство

А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ, Л.В. БОЛЬШЕРОТОВА

Структура комплексной экологической безопасности строительства ..... 52

На первой странице обложки: многоэтажные крупнопанельные здания системы «Р-н-Д», которая широко применяется в ряде районов Ростова-на-Дону. Авторский коллектив: руководители авторского коллектива В.М. Острецов, Ю.П. Григорьев; руководитель проекта В.Е. Стрелков; архитекторы: В.А. Чурилов, В.В. Дзедушицкий, Б.Р. Есатия; конструкторы: Л.Б. Гендельман, А.С. Колотов, Д.Г. Кузнецов, Н.Н. Пальцева (ОАО «ЦНИИЭП жилища», Москва).

Особенности проекта: многовариантность архитектурных решений жилой застройки, применение заводской технологии, которая позволяет использовать в лицевой отделке наружных стеновых панелей архитектурные бетоны с мраморной и стеклянной крошкой, что существенно обогащает цветовую палитру жилой застройки. Система «Р-н-Д» разработана в рамках реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России». Завершено строительство 1-го микрорайона жилого района «Западные ворота» в Ростове-на-Дону, начато строительство 3-го микрорайона второй очереди, которое будет завершено в 2013 г. Разрабатываются проекты жилых домов в Пролетарском и Первомайском районах Ростова-на-Дону со сроком окончания строительства 2013 г.

УДК 69.056.52

*С.В. НИКОЛАЕВ, д-р техн. наук, генеральный директор  
ОАО «Центральный научно-исследовательский и проектный институт  
жилых и общественных зданий (ЦНИИЭП жилища)» (Москва)*

## Возрождение крупнопанельного домостроения в России

*Прошел год с тех пор как 19–20 апреля 2011 г. в Москве состоялась I Международная научно-практическая конференция «Модернизация крупнопанельного домостроения – локомотив строительства жилья экономического класса». В ней приняли участие 236 руководителей и ведущих специалистов домостроительных предприятий, инвестиционно-строительных и девелоперских компаний, проектных институтов, инжиниринговых и машиностроительных фирм из 33 регионов России и пяти зарубежных стран. Такой высокий интерес к первому мероприятию, а также результаты работы ряда модернизированных домостроительных предприятий в России говорят об актуальности поднятой темы, подтверждают заинтересованность регионов в выпуске качественно новой, оптимальной по цене домостроительной продукции, улучшающей архитектурный облик жилой застройки.*

**Ключевые слова:** крупнопанельное домостроение, панельно-каркасное домостроение, модернизация, финансирование, архитектурно-планировочные решения.

В Российской Федерации продолжает действовать около 210 домостроительных предприятий, которые в общем вводят 10–12 млн м<sup>2</sup> жилья ежегодно, хотя их производственная мощность составляет 35–40 млн м<sup>2</sup>. Сопоставление этих цифр свидетельствует о резервах увеличения объемов ввода жилья по РФ на 25–35 млн м<sup>2</sup> в год.

С сожалением следует констатировать, что постоянные обещания государства обеспечить граждан России жильем в основном остаются популистскими. До 1990-х гг. жилищная проблема в государственном масштабе ставилась на второе место после продовольственной. В настоящее время россияне потеряли счет различным жилищным программам, которые не были выполнены. 5 сентября 2005 г. на встрече с правительством, парламентом и главами регионов В.В. Путин, будучи Президентом России, объявил обеспечение жильем граждан России приоритетным национальным проектом наряду со здравоохранением и образованием.

Однако следует понимать, что **когда государство декларирует задачу поднять страну по продолжительности жизни со 120-го места в мире до 20-го – это в первую очередь обеспеченность качественным безопасным жильем.** Ведь когда у человека нет жилья, или несколько поколений семьи проживают на небольшой площади, или когда имеющееся жилье аварийное, ветхое, без холодной и горячей воды, без прочих удобств, заботы о здравоохранении воспринимаются как издевательство.

*Оперативной реакцией на первую конференцию по КПД, завершившуюся 20 апреля 2011 г., можно считать проведение 25 апреля 2011 г. совещания «О мерах по развитию строительного комплекса в Российской Федерации», на котором Председатель Правительства РФ В.В. Путин во вступительном слове отметил: «Рассчитываем, что и индустрия строительных материалов, и строи-*

*тельный комплекс в целом станут одним из локомотивов роста и обновления всей экономики России». Нелишне подчеркнуть, что данное совещание состоялось на базе Московского домостроительного комбината «ЖБИ-6».*

*Приведем цитату из доклада министра регионального развития Б.Ф. Басаргина на этом совещании (доклад опубликован на сайте Министерства регионального развития РФ): «Сейчас в стране 210 домостроительных комбинатов, из которых только 30 – современные производства. На остальных износ оборудования достигает 80%, а их загрузка всего 30%. Казалось бы, есть резерв, но их продукция не соответствует минимальным современным требованиям.*

*По нашим расчетам в отрасль индустриального домостроения необходимо привлечь 200 млрд р. инвестиций (Ниже мы обратимся к этой цифре – Прим. автора). При этом на перевооружение предприятий до 2016 г. необходимо минимум 60 млрд р., что даст прирост ввода качественного жилья в 30 млн м<sup>2</sup> в год».*

### Возрождать КПД – чего ради?

По данным Росстата РФ, в 2011 г. введено жилья 62,3 млн м<sup>2</sup>, т. е. 0,43 м<sup>2</sup> на человека. Напомним, что в среднем на одного россиянина приходится 22,6 м<sup>2</sup>. Что существенно меньше среднестатистических показателей обеспеченности жильем в Европе и США (40–70 м<sup>2</sup> на человека). При этом водопроводом не обеспечено 22% существующе-

Период времени	Общий прирост жилого фонда, млн м <sup>2</sup>	Среднегодовой прирост жилого фонда, млн м <sup>2</sup>
1970–1980 гг.	409	40,9
1980–1990 гг.	571	57,1
2006–2010 гг.	188,5	37,6

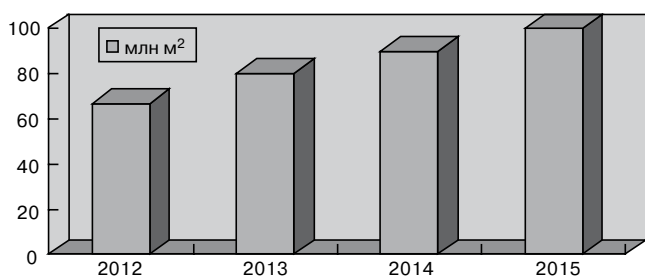


Рис. 1. Плановые темпы роста жилищного строительства до 2015 г.

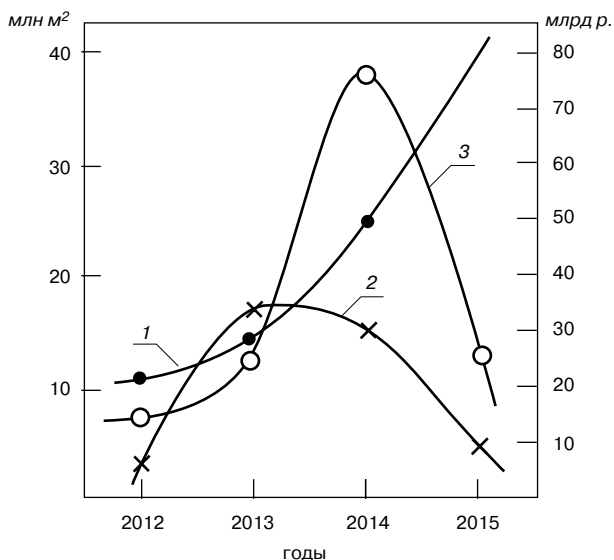


Рис. 2. Прирост объемов строительства жилья за счет модернизации домостроительных предприятий: 1 — прирост объемов строительства жилья; 2 — прирост мощности домостроительных предприятий; 3 — затраты на модернизацию

го жилого фонда; газом — 31%; горячим водоснабжением — 35%; канализацией — 26%, т. е. 1/3 жилого фонда не соответствует среднемировым качественным показателям. Несмотря на определенные усилия со стороны государства по снижению объема ветхого и аварийного жилого фонда, с 2003 г. он составляет 90–100 млн м<sup>2</sup>. Тревожный показатель — рост объема аварийного жилого фонда с 13,2 млн м<sup>2</sup> в 2003 г. до 20,5 млн м<sup>2</sup> в 2010 г.

Для дальнейшего рассуждений интересно сравнить прирост жилого фонда за различные периоды времени в СССР и России (см. таблицу).

Очевидно, что строительство достаточного количества жилья без возрождения индустриального домостроения тщетно. Если стремиться решать жилищную проблему в России реально, а не декларативно, если ставить задачу обеспечить 30–35 м<sup>2</sup> на человека, необходимо возродить оставшуюся в настоящее время базу домостроения (210 домостроительных комбинатов и заводов крупнопанельного домостроения). Кстати, инфраструктура переставших существовать как домостроительные комбинаты 190 предприятий наверняка может быть использована или вновь перепрофилирована под выпуск продукции для строительства жилья.

Возникает вопрос, какими темпами вести модернизацию индустриальной базы домостроения. Если темпами прироста жилищного фонда 50–55 млн м<sup>2</sup> в год, то достижение уровня обеспеченности жильем 30 м<sup>2</sup> на человека произой-

дет согласно простому расчету через 22 года, т. е. к 2034–2040 гг.\* Такие темпы прироста жилья в год будут означать, что мы оставим решение жилищной проблемы другому поколению россиян! Это подтверждает необходимость более масштабных планов по жилищному строительству.

Такие планы есть: к 2016 г. достичь объемов ввода жилья 100 млн м<sup>2</sup>, т. е. в 2012 г. надо построить 70 млн м<sup>2</sup> (министр регионального развития В.Ф. Басаргин обозначил следующие темпы роста жилищного строительства (рис. 1).

Повторимся, если в планах не будет заложено стратегически создание этих объемов жилищного строительства за счет индустриального домостроения, достижение заявленных показателей станет очередной «программой «жилище». Без сборного, панельного домостроения ни одна страна в Европе, а теперь и в Азии, например Китай, не решают в настоящее время задачу массового жилищного строительства.

В КНР в настоящее время действует 9600 заводов сборного железобетона, работающих главным образом на строительство жилья. В 2011 г. в Китае были построены объекты недвижимости общей площадью 1900 млн м<sup>2</sup>, что на 16% больше, чем в 2010 г. В 2010 г. власти Поднебесной вложили 1,1 трлн долларов в строительство новых домов, больниц и дорог. По объемам жилищного строительства Китай вышел на показатель 1 м<sup>2</sup> жилья на человека. (Это при численности населения КНР!)

#### Финансовые возможности возрождения КПД

На прошлогодней конференции специалисты активно обсуждали вопрос о необходимых затратах на модернизацию предприятий КПД. На основании представленных расчетов зарубежных компаний и практического опыта модернизации российских предприятий сделан вывод, что при модернизации предприятия необходимо не более 5 тыс. р. из расчета на 1 м<sup>2</sup> производственной мощности. Не более — при 100% закупке зарубежного оборудования, форм (паллет) и оснастки. Данные расходы можно снизить до 3,5–4 тыс. р. на 1 м<sup>2</sup> мощности за счет частичного изготовления оборудования на отечественных машиностроительных предприятиях.

Привлекательность денежных вложений в модернизацию домостроительных предприятий очевидна. Даже 5 тыс. р. на 1 м<sup>2</sup> мощности окупятся за пять лет, если в рыночную стоимость 1 м<sup>2</sup> жилья добавлять каждый год по 1 тыс. р., или 3,3% от 30 тыс. р. минимально названной цены жилья для России.

Исходя из максимально необходимых затрат на модернизацию 1 м<sup>2</sup> производственной мощности в 5 тыс. р. подсчитаем объемы финансирования программы развития жилищного строительства с выходом в 2015 г. на объем строительства жилья в 100 млн м<sup>2</sup>. За счет модернизации действующих домостроительных предприятий и вывода их мощности с 25–30 на 90–100% за 200 млрд р. к 2016 г. можно будет возродить базу индустриального домостроения в объеме 55 млн м<sup>2</sup>. Оценим полученные 200 млрд р. в сравнении с другими затратами. Например, объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство» в 2011 г., составил 5,062 трлн р., и если в 2012 г. на модер-

\* 30 м<sup>2</sup> × 144 млн чел населения = 4320 млн м<sup>2</sup> (необходимый суммарный жилищный фонд); 4320–3230 (существующий жилищный фонд в 2010 г.) = 1090 млн м<sup>2</sup>; 1090/50 млн м<sup>2</sup> в год ≈ 22 года.

низацию домостроительных предприятий будет затрачено 15 млрд р., то это составит 0,3%.

В федеральном бюджете на 2012 г. заложены следующие объемы финансирования, млрд р.:

Федеральная целевая программа «Жилище» на 2011–2015 гг. ....	52
Мероприятия по обеспечению жильем отдельных категорий граждан .....	52
Мероприятия по обеспечению жильем федеральных государственных гражданских служащих. ....	52
Субсидии гражданам на приобретение жилья .....	52

В целом в 2012 г. на решение жилищной проблемы заложено 208 млрд р., что позволяет при планировании модернизации привлечь необходимые на 2012 г. 15 млрд р. Исходя из приведенных бюджетных возможностей страны можно установить реальность вложений за 2012–2015 гг. в 200 млрд р. на модернизацию домостроительной базы России. При этом не надо забывать, что называемые цифры объема финансирования покрывались как бы одним источником – из Федерального бюджета, что является максимально пессимистическим вариантом. Оптимистическим вариантом является привлечение средств бюджетов субъектов РФ и местных бюджетов, а главное, средств частных инвесторов и кредиторов к модернизации и воссозданию домостроительной базы. Причем привлечение последних в свете указанной привлекательности затрат в части их быстрой окупаемости уже широко практикуется, и можно утверждать, что буквально через год-полтора государственных и муниципальных средств, кредитов и преференций на модернизацию домостроительной базы не потребуется. Локомотив наберет обороты.

Однако чтобы контролировать процесс модернизации домостроительной базы, придать ему характер плановости и невозвратности, правительству целесообразно не отказываться полностью от финансирования модернизации домостроительной базы из федеральных средств. Это позволит на государственном уровне контролировать процесс.

#### ПКД – панельно-каркасное домостроение

Если исходить из предположения, тем более что по ряду приведенных выступлений есть к тому предпосылки, что идея модернизации домостроительных предприятий «овладела массами», началась и ведется, то возникает важный вопрос: готова ли архитектурная и инженерная общественность страны к тому, чтобы процесс модернизации домостроительной базы дал нужный результат?

Подтверждением того, что в российском домостроении началось активное использование сборных железобетонных конструкций, является оперативная статистическая информация. Производство конструкций и деталей из сборного железобетона в феврале 2012 г. увеличилось на 8,6% к уровню февраля 2011 г. и составило 1495 тыс. м<sup>3</sup>. За 2011 г. увеличение выпуска этих конструкций составило 13,9%. Особенно большой рост выпуска конструкций в 2011 г. произошел по плитам, панелям и настилам перекрытий и покрытий – 34,2%; конструкций каркаса зданий и сооружений – 39,4%. Отметим еще одну важную тенденцию – сокращение в 2011 г. выпуска конструкций стен и перегородок на 22,4%.

Наметившаяся тенденция говорит о следующем: **система индустриального домостроения должна быть существенно изменена. Крупнопанельное домостроение в чистом виде перестает удовлетворять рынок жилья.** Да, по стоимости и срокам возведения жилья крупнопанельному домостроению нет равных технологий. Но потребительские свойства панельного жилья не в полной мере удовлетворяют спрос. Взять хотя бы внутреннюю планировку крупнопанельного дома. Может ли нравиться жесткость планировки, практическая невозможность изменения расстановки стен и перегородок, невозможность хотя бы частичного переноса или дополнительной установки туалетов, сложность изменения размеров ванных комнат, объединения пространств и их трансформации? Конечно, преимущества перекрытия размером на комнату и максимум один потолочный шов обеспечивают не только эстетику квартиры, но и делают такую квартиру самой дешевой.

Наибольшая гибкость архитектурно-планировочных решений присуща панельной системе с широким шагом поперечных несущих стен. Для этого применяются многопустотные плиты перекрытий с предварительным натяжением арматуры. Такие решения применялись ЦНИИЭП жилища на Нижегородском ДСК и предприятия в г. Сертолово Ленинградской области. В конце концов, многопустотную преднапряженную плиту размером 3,6×7,2 м можно повернуть поперек продольной оси здания и опереть на внутренний слой наружной стены, т. е. перейти на продольную систему несущих стен. При этом гибкость архитектурно-планировочных решений резко возрастает и нивелирует ряд перечисленных выше недостатков системы КПД. Но является ли это решение экономически целесообразным при наличии многопустотных преднапряженных плит перекрытий, выпускаемых на длинномерных стендах? Конечно, нет.

Итак, **первое, что актуально в настоящее время, – применение (при необходимости) в крупнопанельном доме многопустотных плит перекрытий.** Конструктивные возможности соединения панелей с многопустотными плитами перекрытия уже имеются. Создан комплекс технологического оборудования, позволяющего в процессе формирования многопустотных плит устраивать в нужных местах доступ к арматуре плит или делать выемки бетона для последующего замоноличивания стыковых соединений. Самая распространенная плита шириной 1,2 м на потолке квартиры смотрится, конечно, менее эстетично, чем панель размером 3,6×7,2 м, но экономичность ее производства по сравнению с потолочными панелями очевидна.

Следует обратить внимание, что необходимость расширения возможностей с использованием шагов поперечных стен до 7,2 м возникает, как правило, только для коммерческого жилья. Для жилья социального назначения (жилье эконом-класса) плита перекрытия без преднапряжения размером на комнату (максимум две плиты на комнату) является наилучшим решением с экономической и эстетической стороны, не говоря о возможности закладки электропроводов в панели при их заводском производстве.

Использование многопустотных плит перекрытий в панельных зданиях позволяет не только строить социальное и коммерческое жилье, но и перейти на строительство социальных объектов, в первую очередь детских садов, школ, поликлиник. Как известно, в панельном исполнении существуют проекты школ и детских садов, так называемая серия 1.090\*.

\* 1.090.1-1 – общесоюзная серия сборных железобетонных конструкций крупнопанельных общественных зданий.

Однако изделия этой серии были несовместимы с изделиями типовых проектов КПД, и для строительства зданий этой серии в России создавались специальные заводы ЖБК.

При рассмотрении вопроса расширения возможностей панельного домостроения, несомненно, возникает предложение использовать для строительства зданий из сборного железобетона каркасную систему. Почему бы и нет? Универсальная система, получившая большое распространение при строительстве жилых, общественных и промышленных зданий. Если в эту систему включить еще и разные системы КУБов (родоначальником системы КУБ является ЦНИИЭП жилища), то даже плиты перекрытий могут делаться на заводах ЖБИ. Тогда что не устраивает?

В строительстве жилья не устраивает многое. Прежде всего каркас создает только скелет здания. Нет наружных, межквартирных, межкомнатных стен, ограждений кухонь, санузлов и т. п. Вместе с тем в каркасном исполнении зданий используются многие элементы из крупнопанельного домостроения, например сборные элементы лестнично-лифтовых узлов. В жилье не всегда хорошо вписываются колонны, балки и ригели – то, чего можно избежать в панельном домостроении, грамотно используя панельные конструкции.

С учетом возникших в настоящее время реалий, огромного зарубежного и определенного отечественного опыта **настало время в России пересмотреть концепцию индустриального домостроения.** В настоящее время оборудование и технология производства сборного железобетона настолько универсальна, что позволяет выпускать изделия не только по открытой системе типизации, но и производить полный ассортимент сборного железобетона для социальных объектов, в том числе для инженерных сооружений и конструкций специального назначения. На одном или разных предприятиях по кооперации, которая в рыночных отношениях оказалась весьма популярной даже в нашей стране, вместе с крупнопанельными изделиями должны выпускаться, и на ряде предприятий уже выпускаются, многослойные плиты перекрытий, произведенные на длинномерных стендах; каркасные элементы (колонны, балки, ригели, пилоны) – вся эта продукция органично вписывается в соединения с крупнопанельными внутренними и наружными стенами.

В связи с изложенным предлагается изменить аббревиатуру индустриального домостроения с КПД (крупнопанельное домостроение) на ПКД – панельно-каркасное домостроение.

**ПКД – это новая идеология индустриального домостроения, новые возможности для градостроителей, архитекторов, конструкторов, инженеров,** возможности, которые в реалии должны ощутить жители наших городов и сел. ПКД снимает все существовавшие до сих пор ограничения, которые были присущи КПД.

Поскольку в одной статье невозможно описать детально предлагаемую систему ПКД, остановимся на концептуальных подходах и принципиальных возможностях этой системы.

#### **Архитектурно-планировочные возможности ПКД**

Любая строительная система, сколь бы гибка она ни была, имеет ограничения – по массе конструкций, длине,

высоте, совместимости элементов. Вместе с тем хозяин будущей квартиры или дома не будет интересоваться, из чего и как построен дом. Он должен быть уверен, что планировочное решение жилища именно такое, какое нужно для его семьи, причем **с возможностью менять планировку внутри габаритов квартиры** при изменении состава семьи. Расстановка межкомнатных стен, внутренних перегородок, размеров помещений санузлов и кухонь может и должно стать предметом согласования на стадии начала строительства.

Что касается конструктивных решений дома, то жильцам необходимо быть уверенными, что дом – это крепость: при взрывах, терактах и т. п. явлениях не произойдет прогрессирующего разрушения здания, квартира сохраняет тепло, что она комфортна с точки зрения звукоизоляции. Особенности конструктивных решений, как правило, приобретателей (получателей) квартир практически не интересуют. А вот внешний облик здания, архитектура фасада, вид отделки, расположение здания и видовое пространство актуальны для будущего жильца вне зависимости от строительной системы здания.

Итак, **гибкость архитектурно-планировочных решений – одна из составляющих системы ПКД.** Вторая, не менее важная, – это возможность строить социальные объекты, в первую очередь детские сады, школы, поликлиники, а также гостиницы, офисы, банки и т. п. Номенклатура изделий ПКД должна позволять архитектору и конструктору выбирать элементы, изготовленные на заводе, и применять их для постройки того или иного объекта, не опасаясь несовместимости соединений использованных элементов, при том что размеры этих элементов по длине и ряду других параметров могут отличаться миллиметрами – технология это все позволит.

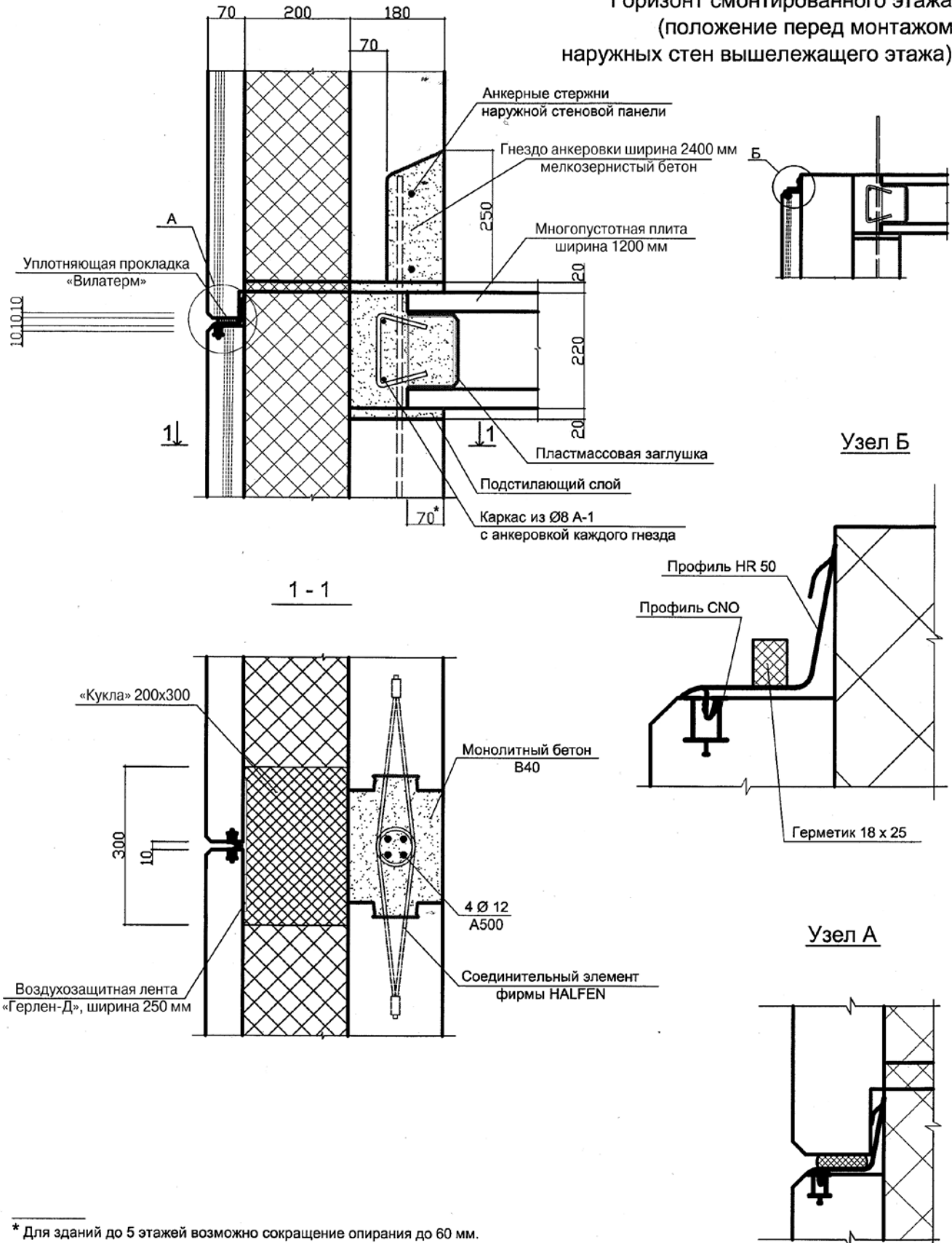
Гибкость архитектурно-планировочных решений должна ограничиваться расположением лестничного (в малоэтажном здании) или лестнично-лифтового узла, нормируемой протяженностью эвакуационных путей, а также расположением вентиляционных шахт, стояков горячей и холодной воды, отопления и канализации плюс места подвода электрических и слаботочных мощностей. При этом планировочные решения должны позволять в пределах габаритов квартиры\* иметь ряд вариантов расстановки межкомнатных перегородок, размеров кухонь, санузлов и ванных комнат, включая расстановку мебели и кухонного оборудования.

Принципиально **система ПКД должна позволять строить здания с возможностями, превышающими монолитное строительство по архитектурно-планировочным решениям.** В монолите без промежуточных опор и резкого удорожания нельзя перекрыть пролет больше 7,2 м, тогда как в панельно-каркасной системе пролеты в зданиях могут достигать 9; 12 м и более при использовании многослойных плит перекрытий. В полностью монолитных зданиях фасады обречены на определенную архитектурную скудость, так как технология архитектурного бетона возможна исключительно при заводском производстве наружных стен.

Отметим, что система ПКД органично совмещается с применением мелкоштучных элементов как в межкомнатных стенах и перегородках, так и в наружных стенах.

\* Для упрощения описания здесь и далее предполагается иметь в виду не только жилье в многоквартирном доме, но и планировку в малоэтажном индивидуальном или заблокированном доме.

Горизонт смонтированного этажа  
(положение перед монтажом  
наружных стен вышележащего этажа)



\* Для зданий до 5 этажей возможно сокращение опирания до 60 мм.

Рис. 3. Открытый стык — узел соединения трехслойной стеновой панели с многослойным перекрытием



ЦНИИЭП жилища первым опробовал это решение на практике в панельных домах серии 111М в г. Королеве Московской области.

### Новые подходы к конструированию зданий ПКД

Прежде всего необходимо ввести в конструкцию панельных зданий многопустотные плиты перекрытий. Это веление времени и безоговорочная европейская практика. Производство многопустотных плит перекрытий и настилов на длинномерных стендах – наименее затратное\*. Технология производства многопустотных плит и оборудование позволяют выпускать не только изделия высокого качества с высокой точностью размеров, но и снять вопросы соединения изделий с другими элементами зданий уже на стадии изготовления плит (срезы под углом, выборка бетона, обнажение арматуры и пр.).

Применение многопустотных плит перекрытий в панельных домах резко меняет архитектурно-планировочные возможности зданий. Опираемые плиты на внутренний слой наружных панелей позволит укладываться в любой метраж площади квартир с точностью до десятой доли квадратного метра и устанавливать межквартирные стены в панельном или мелкоштучном исполнении в любом месте.

Решающим звеном в любой строительной системе является соединение элементов системы между собой: стеновые панели, многопустотные плиты, балки, колонны и другие элементы ПКД должны иметь типовые монтажные соединения. При этом желательно на строительной площадке иметь не слишком большой набор вариантов этих соединений.

В системе ПКД, разработанной ЦНИИЭП жилища, предусмотрены следующие варианты замоноличиваемых соединений – петлевые, болтовые и тросовые\*\*. При этом петлевые соединения могут быть выполнены, например, по системе фирмы HALFEN-DEHA или в виде петель из арматурной стали диаметром 8–10 мм\*\*\*. В качестве системы болтовых соединений рекомендуется использовать решения фирмы BT-innovation. Разновидностью болтового соединения с большими возможностями по технологичности сборки элементов является запатентованное ЦНИИЭП жилища тросовое соединение.

Важным конструктивно-планировочным решением в системе ПКД является решение по опиранию многопустотных плит перекрытий на несущие стены. Рекомендательной для архитектора является кратность при раскладке плит перекрытий размеру 1,2 м, исключающая необходимость продольного реза плит, хотя это технологически возможно и допускается. Вместе с тем абсолютно не обязательно устанавливать внутреннюю несущую стену встык наружных стен.

Трехслойная наружная стена остается в ПКД основным решением ограждения фасада. В качестве утеплителя все большее применение находят плиты из минеральной ваты как негорючего материала. Апробированным решением по вентиляции утеплителя и удалению попавшей влаги явля-

ется выполнение на поверхности утеплителя вертикальных квадратных каналов сечением 25–30 мм и устройство в зоне горизонтального шва щели размером 10×100 мм. Связь этой щели с наружным воздухом осуществляется через пластмассовые трубочки, что обеспечивает вентиляцию и удаление влаги.

В системе ПКД архитектор не связан жестко с «бубличной» разрезкой наружных стен: возможен горизонтальный стык на уровне подоконника, возможно решение наружной стены на два этажа.

Учитывая технологические возможности выпуска изделий с минимальными допусками и использования резиновых компрессионных профилей для уплотнения, толщину горизонтального шва панелей наружных стен рекомендуется устанавливать 10 мм с допуском +10 – -0 мм. Тем самым горизонтальные и вертикальные швы в системе ПКД укладываются в пределы 10–20 мм. За счет применения резинового или пластмассового профиля с магнитным креплением на форме трапециевидального сечения высотой 10 мм и шириной в основании 20 мм достигается многовариантность рисунка фасада панелей наружных стен.

Одним из перспективных решений по стыкам панелей наружных стен является использование «открытого стыка» (рис. 3), позволяющего исключить на момент монтажа панелей наружных стен ведение работ с наружных подмоостей и люлек.

### Технология предприятий ПКД

Набор технологического оборудования предприятий панельно-каркасного домостроения устанавливается на основе технического задания, которое регламентирует объемы производства и номенклатуру выпускаемых изделий с их предельными габаритами и весовыми характеристиками. Состав жилых или общественных зданий, их этажность, размеры помещений при гибкой технологии производства не регламентируются.

При выборе оборудования, форм (паллет) и оснастки важным остается вопрос степени механизации, автоматизации и роботизации производства. В настоящее время этот выбор весьма широк, от опалубки из фанеры, устанавливаемой вручную на форме, до роботов, устанавливающих и закрепляющих оснастку на форме по заданной программе\*\*\*\*.

Технологическое оборудование и оснастку для изделий на практически одинаковом качественном уровне со степенью автоматизации, отвечающей требованиям заказчика, производят несколько европейских зарубежных фирм. Практически для любой технологии производства есть оборудование, достаточно простого для изготовления на отечественных машиностроительных заводах. Это передаточные тележки, подъемники-снижатели, грузоподъемные и транспортные устройства. Однако существуют оборудование и формы, которые качественно не изготавливаются в России. Прежде всего это паллеты шириной 4 м и длиной до 12–16 м с отклонением от плоскости не более 1 мм на длине 1 м и не

\* В Российской Федерации действует в настоящее время более 160 технологических линий с длинномерными стендами.

\*\* Сварные соединения в системе ПКД применяются по требованию заказчика.

\*\*\* При этом петли при формовании изделий либо находятся в теле изделия и после формования отгибаются, либо закрепляются в бортовой оснастке.

\*\*\*\* В конце 2011 г. автор посетил один из самых современных в мире заводов по производству трехслойных панелей наружных стен, на котором полностью роботизированным производством управляют четыре человека. На входе этого производства бетонная смесь, бухты арматуры, пластмассовые фиксаторы; на выходе с интервалом 15–20 минут – готовые изделия.

более 3 мм на длине до 15 м; оборудование для производства многпустотных плит перекрытий; система раздачи бетонной смеси, в том числе бетоноукладчики с управляемыми шибберными устройствами. Плюс к этому вибрационные устройства, позволяющие послойно укладывать в форму бетонную смесь разной консистенции. Перечень оборудования, которое отечественные производители еще не скоро смогут освоить, замыкает роботизированное оборудование по чистке, смазке, установке и съему опалубки, производству арматурных сеток и каркасов, укладке арматуры в форму и т. п.

При огромном разнообразии технологического оборудования способов производства железобетонных изделий разных групп не так много: многпустотные преднапряженные плиты выпускаются на длинномерных станках; внутренние стены и плиты перекрытий размером на комнату – в кассетных раздвижных установках; панели наружных стен – на конвейерных, агрегатно-конвейерных линиях и стандовых формах. Надо признать, что стандовое производство явилось самым гибким технологическим приемом, позволяющим формовать любое изделие из номенклатуры панельно-каркасного домостроения, от панелей до колонн, свай, объемных архитектурных деталей и элементов.

Подбирая для модернизации домостроительных предприятий технологическое оборудование, отечественным инвесторам следует учитывать возможность существенно сокращения затрат (до 30%) за счет использования оборудования, изготовленного отечественными машиностроительными предприятиями.

### Организационные формы возрождения ПКД

В начале статьи отмечались факты модернизации домостроительных предприятий в ряде городов РФ. Активно изучается зарубежный опыт, накапливается отечественный – все это работает на идею возрождения индустриальной базы полносборного домостроения на основе сборного железобетона. С сожалением надо признать, что регулирующего, не побоюсь этого слова, планового воздействия государства на процесс возрождения индустриальной базы домостроения по-настоящему нет. Более того, в ряде регионов страны действуют не только мнения, но подчас жесткие установки и рекомендации по нежелательности, мягко говоря, строительства зданий в крупнопанельном исполнении. К сожалению, так откликается сложившийся негативный образ КПД. Возвращаться к истокам всегда сложно, но необходимо, иначе жилищную проблему в ближайшее время мы не решим – это главная аксиома необходимости возрождения индустриального домостроения. Здесь без государственной поддержки или как минимум одобрения не обойтись.

Важным инструментом государственной поддержки может явиться созданный Минрегионразвития Центр индустриального домостроения. Центр должен стать координатором выполнения программ жилищного строительства на субъектном уровне и оказывать конкретную методологическую, информационную, проектную помощь в реализации программ жилищного строительства – это явится практическим шагом в создании рынка доступного жилья и реальной предпосылкой начала решения жилищной проблемы в стране.

### **ОАО «Центр проектной продукции в строительстве» (ОАО «ЦПП») ведущая организация по изданию, распространению и ведению Федерального фонда нормативной, методической и типовой проектной документации для строительства, архитектуры и эксплуатации зданий и сооружений**

Согласно постановлению Правительства РФ от 19.11.2008 г. № 858 «О порядке разработки и утверждения СВОДОВ ПРАВИЛ» п. 31 «Ссылки на своды правил в разрабатываемой и применяемой документации осуществляются только при наличии официально изданных экземпляров сводов правил».

В соответствии с письмом Госстроя России от 15.04.2003 г. № НК-2268/23 официальной нормативной и методической документацией, утвержденной, согласованной, одобренной или введенной в действие Госстроем России и распространяемой через розничную сеть, являются издания Центра проектной продукции в строительстве на бумажном носителе и имеющие на обложке издания соответствующий голографический знак. Публикация нормативных и методических документов в других изданиях, средствах массовой информации и в сети Интернет не гарантирует точности изложения и может использоваться только в информационных целях.

#### **Фонд нормативной и методической документации для строительства и жилищно-коммунального хозяйства**

насчитывает более 2,5 тыс. документов: технические регламенты, своды правил (СП) — актуализированные строительные нормы и правила, СНиП, ГСН, ГЭСН, ФЕР, ГОСТ, ГОСТ Р, СН, РДС, НПБ, СанПиН, ГН, СТО, рекомендации, инструкции, указания и др.

Фонд нормативной и методической документации (НТД) постоянно пополняется.

#### **Сведения о принятой в фонд НТД публикуются:**

- в ежемесячно издаваемом ОАО «ЦПП» «Информационном бюллетене о нормативной, методической и типовой проектной документации»;
  - в ежегодно издаваемом Перечне действующих нормативных, методических документов и других изданий по строительству (СК-1).
  - в «Прейскуранте нормативной, методической, типовой проектной документации и других изданий по строительству».
- Реализация нормативной и методической документации, включенной в Фонд, осуществляется на бумажных носителях.*

**127238, Москва, Дмитровское ш., 46, корп. 2.**

**Тел.: (495) 482-4294, 482-1517 — отдел заказов НТД;**

**(495) 482-41-12 — отдел заказов ТПД и отдел фонда НТД и ТПД**

**Факс (495) 482-4265 E-mail: mail@gupcpp.ru www.oacpp.ru**

УДК 332.83

*А.А. МАГАЙ, канд. архитектуры, директор по научной деятельности  
ОАО «ЦНИИЭП жилых и общественных зданий» (Москва)*

## Жилищное строительство России на современном этапе

Приведены основные итоги работы по реализации решения I Международной научно-практической конференции «Модернизация крупнопанельного домостроения в России», состоявшейся в 2011 г. Показано, что создание Консультационно-экспертного совета по контролю и реализации Стратегии развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения до 2020 г. позволит обеспечить координацию действий в процессе строительства и модернизации предприятий строительных материалов, изделий и конструкций, имеющих межрегиональное значение. Приведены данные по обеспеченности жильем граждан различных округов РФ, прогноз жилищного строительства в России до 2020 г. Показано, что при условии модернизации базы КГД, возможность выполнить планы по строительству к 2020 г. 1 м<sup>2</sup> жилья на человека могут стать реальностью.

**Ключевые слова:** модернизация базы КГД, обеспеченность населения жильем, ветхое и аварийное жилье.

В 2011 г. состоялась I Международная научно-практическая конференция «Модернизация крупнопанельного домостроения в России – локомотив строительства жилья эконом-класса», участники которой активно обсуждали итоговый документ мероприятия. Спустя год хотелось бы рассказать о выполнении решений конференции. Первым пунктом в решении конференции было предложение о создании центра по координации жилищного строительства в Российской Федерации. ЦНИИЭП жилища совместно с другими организациями принял активное участие в реализации данного пункта, и в декабре 2011 г. приказом № 558 Минрегиона РФ создан Консультационно-экспертный совет по контролю и реализации Стратегии развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения до 2020 г., целью которого является обеспечение согласованных действий при реализации Стратегии, в том числе обеспечение координации действий в процессе строительства и модернизации предприятий строительных материалов, изделий и конструкций, имеющих межрегиональное значение. При Консультационно-экспертном совете созданы 7 рабочих групп, обеспечивающих текущую работу с регионами, предприятиями и организациями строительной отрасли (рис. 1). Перед рабочими группами поставлены задачи, записанные в решении конференции: подготовка предложений по модернизации базы крупнопанельного домостроения; проведение анкетирования и анализ существующей индустриальной базы домостроения; анализ проектной базы страны и подготовка Общероссийского каталога проектов жилых домов эконом-класса и массовых общественных зданий; оценка и подготовка предложений по технологическому перевооружению и модернизации домостроительных предприятий, анализ использования современных строительных материалов и другие вопросы.

нации действий в процессе строительства и модернизации предприятий строительных материалов, изделий и конструкций, имеющих межрегиональное значение. При Консультационно-экспертном совете созданы 7 рабочих групп, обеспечивающих текущую работу с регионами, предприятиями и организациями строительной отрасли (рис. 1). Перед рабочими группами поставлены задачи, записанные в решении конференции: подготовка предложений по модернизации базы крупнопанельного домостроения; проведение анкетирования и анализ существующей индустриальной базы домостроения; анализ проектной базы страны и подготовка Общероссийского каталога проектов жилых домов эконом-класса и массовых общественных зданий; оценка и подготовка предложений по технологическому перевооружению и модернизации домостроительных предприятий, анализ использования современных строительных материалов и другие вопросы.



Рис. 1. Структура Консультационно-экспертного совета при Минрегионе РФ

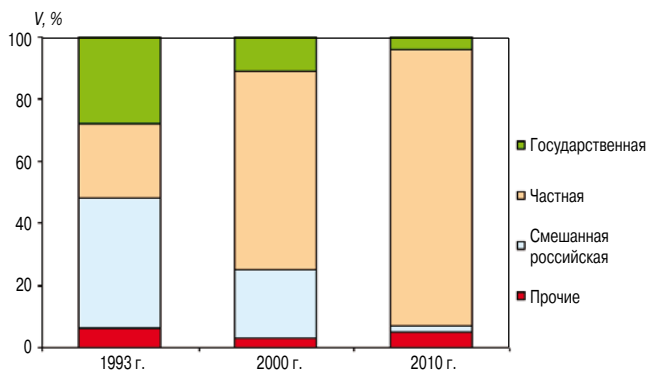


Рис. 2. Распределение строительных работ, выполненных организациями различных форм собственности (в % к общему объему работ)

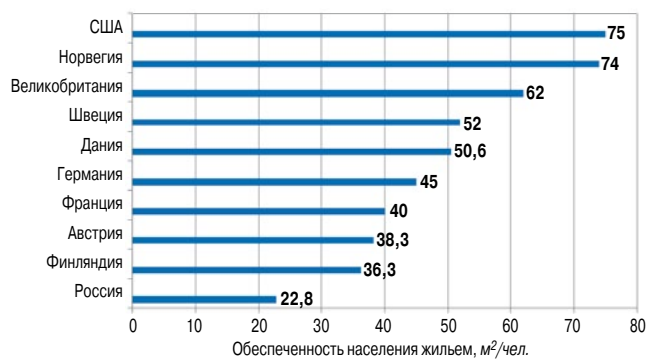


Рис. 3. Анализ обеспеченности населения жильем по странам мира

В процессе исполнения решений конференции подготовлены и направлены письма вице-губернаторам по строительству различных регионов страны, на предприятия крупнопанельного домостроения с целью выявления современного состояния производственной и проектной базы. Получены ответы от 160 предприятий КПД страны при общем количестве около 200.

Выполнены исследования и воплощены предложения по повышению архитектурно-художественных и объемно-планировочных решений конкретной серии, выпускаемой Челябинским домостроительным комбинатом.

В настоящее время проводится работа по установлению определенных налоговых льгот или субсидирования процентных ставок по кредитам на развитие и модернизацию базы КПД. Практически большинство предложений, выдвинутых участниками I Международной конференции, выполнено или находится в стадии разработки.

По поручению В.В. Путина Минрегионом РФ проведен анализ российской и международной практики использования современных технологий индустриального домостроения и разработаны критерии отбора проектов по реконструкции и строительству новых предприятий стройиндустрии, выпускающих энергоэффективные и энергосберегающие строительные материалы, изделия и конструкции, которым может быть оказана государственная поддержка в пределах средств, предусмотренных в рамках подпрограммы «Стимулирование программ развития жилищного строительства субъектов Российской Федерации» федеральной целевой программы «Жилище» на 2011–2015 гг.

По глубокому убеждению специалистов ЦНИИЭП жилища, одним из основных индикаторов качества жизни и одновременно определяющим фактором многих социально-демографических процессов, прежде всего касающихся здоровья и продолжительности жизни населения, являются жилищные условия населения. 25 апреля 2011 г. В.В. Путиным определены основные перспективы строительства жилья в нашей стране: в 2016 г. необходимо строить 100 млн м², а в 2020 г. должно возводиться ежегодно 140 млн м² жилья.

Большая часть мероприятий Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. будет реализовываться в рамках федеральной целевой программы «Жилище», которая утверждена на период до 2015 г.

Проводимые с 2006 г. реформы в жилищной сфере обеспечили коренной поворот к рыночным механизмам при соблюдении принципов обеспечения социальных гаран-

тий жилищных прав малоимущих граждан и иных категорий населения, установленных законодательством Российской Федерации. За прошедший период была сформирована нормативная правовая база, являющаяся основой регулирования вопросов, связанных с жилищным строительством, жилищно-коммунальным хозяйством, обеспечением прав собственности в жилищной сфере в условиях развивающихся рыночных отношений.

Социальную направленность нового этапа экономических преобразований в стране определили задачи формирования рынка доступного жилья и обеспечения комфортных условий проживания. Реализация программы «Жилище» позволит выработать комплексный подход при строительстве жилья эконом-класса, отвечающего требованиям энергоэффективности и экологичности, с учетом поддержки как спроса, так и предложения жилья эконом-класса на рынке жилья. Комплексность программы «Жилище» будет способствовать увеличению объемов ввода жилья эконом-класса, снижению его стоимости и увеличению количества граждан, способных самостоятельно улучшить свои жилищные условия.

Следует учитывать тот факт, что в структуре жилищного строительства произошли радикальные изменения. Основную роль стали играть частные, в том числе индивидуальные, застройщики. Доля частного жилищного фонда за 2006–2009 гг. увеличилась с 33 до 89%, а доля государственного и муниципального жилищного фонда сократилась с 67 до 11% (рис. 2). При этом уровень обеспечения жильем в России составляет 40% от уровня обеспечения жильем в развитых странах при условии учета всего жилья, включая бараки. Если не учитывать те жилые объекты, которые в развитых странах не признаются жильем, то обеспеченность в России составляет всего 20%. Общая потребность населения России в жилье составляет около 1570 млн м². Для удовлетворения этой потребности необходимо увеличить жилищный фонд на 46%. Реализация программы должна обеспечить достижение в 2015 г. следующих показателей (по сравнению с 2009 г.): улучшение жилищных условий граждан Российской Федерации (рост жилищной обеспеченности с 22,4 до 24,2 м² на человека); повышение доступности приобретения жилья, когда средняя стоимость стандартной квартиры общей площадью 54 м² будет равна среднему годовому совокупному денежному доходу семьи из 3 человек за 4 года (в 2009 г. – за 4,8 года).

Данные социологических исследований 2009 г. показывают, что жилищная проблема стоит перед 60% россий-

ских семей, в той или иной степени не удовлетворенных жилищными условиями; для 32% семей она является наиболее острой и требует решения в ближайшие три года. При этом каждая четвертая семья имеет жилье, находящееся в плохом или очень плохом состоянии.

Несмотря на создание основ функционирования рынка жилья, приобретение, строительство и наем жилья с использованием рыночных механизмов на практике пока доступны лишь ограниченному кругу семей – семьям с высокими доходами. Поэтому по жилищной обеспеченности (числу квадратных метров жилья, приходящихся на душу населения) Россия остается далеко позади от развитых стран (рис. 3), даже с учетом скидки на недостаток официальных данных и несколько устаревших сроков оценки показано, что Россия более чем в два раза отстает по этому показателю от развитых стран мира.

Для стабильного развития рынка необходимо вводить в эксплуатацию как минимум 1 м<sup>2</sup> жилой площади в год на человека, а значит, необходимо строить 142 млн м<sup>2</sup> в год – показатель, практически недостижимый в ближайшем будущем. Необходимо втрое увеличить строительство жилья, которое сокращается уже третий год. В 2011 г. в стране введено 62,3 млн м<sup>2</sup> жилья. При этом в России в расчете на душу населения строится даже меньше, чем в передовых странах, где обеспеченность жильем составляет от 40 до 75 м<sup>2</sup>/чел. По данным Минэкономразвития и Минрегиона, ввод жилья на одного жителя достиг 0,45 м<sup>2</sup>, в то время как в передовых странах этот показатель равен 1 м<sup>2</sup> на жителя в год.

Изменение жилищной обеспеченности напрямую зависит от объемов строительства нового жилья, физического износа существующего жилищного фонда и численности населения. При этом следует учитывать, что на сегодняшний день в России объем ветхого и аварийного жилья составляет более 99,5 млн м<sup>2</sup>, что также требует дополнительных объемов ввода жилья для решения данной проблемы.

Лидерами по объемам ввода жилья на человека в 2011 г. являются Московская и Белгородская области, Чувашская Республика. В 15 регионах страны в 2011 г. было введено более 0,5 м<sup>2</sup> на человека, и в 24 регионах объемы строительства жилых домов превышают среднероссийские. Минимальные показатели по вводу жилья в пересчете на одного жителя отмечены в Мурманской области, Чукотском автономном округе, Чеченской Республике. Вместе с тем поставленные стратегические задачи по реализации приоритетного национального проекта «Доступное жилье» и растущая потребность в строительных материалах и изделиях требуют принятия мер по возрождению предприятий строительной индустрии посредством внедрения эффективных технологических решений, модернизации производства.

Одним из путей решения проблемы обеспечения жильем граждан является крупнопанельное домостроение. Внедрение крупнопанельного домостроения в нашей стране позволило вывести людей из бараков, подвалов и полуподвалов. После распада Советского Союза произошел резкий спад объемов жилищного строительства и переориентация строительства в основном на монолитное домостроение; в больших объемах стали применять каркасные системы жилых домов и жилые дома из штучных материалов (кирпич, газосиликат и др.). При этом крупнопанельное жилье все равно остается наиболее дешевым: оно дешевле домов

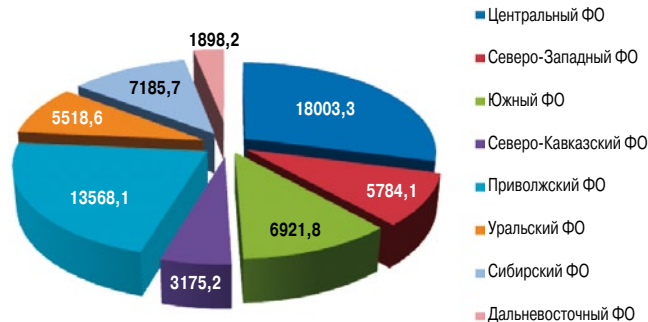


Рис. 4. Ввод жилых домов по федеральным округам в 2011 г., тыс. м<sup>2</sup>

других конструктивно-технологических систем на 15–30%, примерно на столько же выигрывает в сроках возведения и по архитектурно-планировочным решениям позволяет обеспечить потребности различных социальных групп населения. Вместе с тем из-за неостребованности в предыдущие годы и недостатка средств на ремонт и замену технологического оборудования отечественная база крупнопанельного домостроения изрядно износилась, устарела и морально, и физически, и дома нового поколения на ней производить нельзя. Фактическая мощность заводов в настоящее время составляет от 10 до 250 тыс. м<sup>2</sup> в год. Усредненный коэффициент загрузки заводов КПД в 2011 г. составил 25%, общий объем в жилищном строительстве составляет в среднем по стране примерно 10%.

Мировая строительная практика показывает, что панельные системы, безусловно, могут соответствовать требованиям, предъявляемым к современному жилищно-гражданскому строительству в части архитектурно-планировочных, конструктивных, эксплуатационных, эстетических и экологических качеств. Сотрудниками ОАО «ЦНИИЭП жилых и общественных зданий» выполнена большая работа по определению современного состояния базы крупнопанельного домостроения страны. После первой международной конференции по модернизации базы крупнопанельного домостроения в течение 2011 г. было проведено анкетирова-

Прогноз жилищного строительства в России до 2020 г., млн м<sup>2</sup>  
(по данным Минэкономразвития, Минрегиона)

Год	Планируемый ввод жилья, млн м <sup>2</sup> общей площади (наращивание млн м <sup>2</sup> в год)	Фактический ввод жилья, млн м <sup>2</sup> общей площади в год	В том числе крупнопанельное домостроение, млн м <sup>2</sup>	Ввод м <sup>2</sup> на жителя в год	Всего общей площади, м <sup>2</sup> на жителя
2009	60	59,8	4,71	0,42	21,5
2010	64	58,1	5,37	0,41	22
2011	67	62,3	6,6	0,43	22,4
Прогноз					
2012	67	64–65	7,2	0,45	22,6
2013	70 (+3)	70	7,5	0,49	22,8
2014	79 (+9)	79	7,8	0,55	23
2015	90 (+11)	90	8,1	0,63	24,2
2016	100 (+10)	121	–	0,72	–
2017	109 (+9)	130	–	0,78	–
2018	118 (+9)	139	–	0,85	–
2019	129 (+11)	150	–	0,92	–
2020	142 (+13)	163	–	1	–



Рис. 5. Динамика производства железобетонных панелей для КПД в РФ в 2005–2015 гг., тыс. м² общей площади, и ежегодный прирост, %

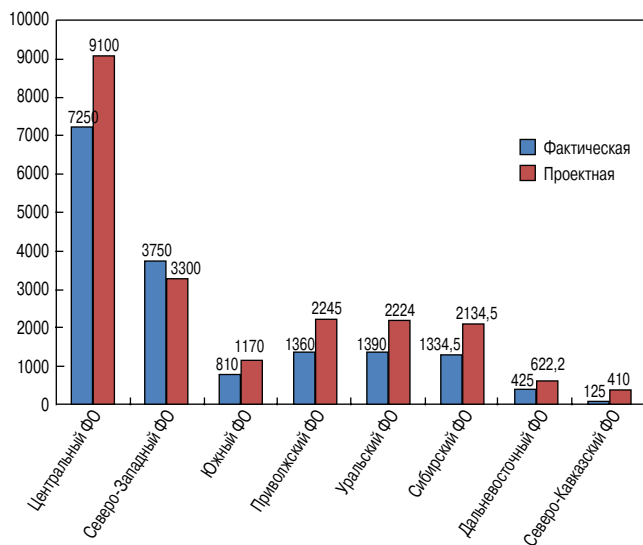


Рис. 6. Мощности заводов КПД по федеральным округам

ние в 83 республиках, краях, округах, областях, включая Москву и Санкт-Петербург. Выявлено, что основу производственной базы крупнопанельного строительства России в настоящее время составляет около 200 домостроительных предприятий. ЦНИИЭП жилища в рамках проводимой работы были направлены анкеты с вопросами по выявлению проектной и фактической мощности завода, освоенной серии проектов; ответы получены по 160 заводам КПД, расположенным в восьми федеральных округах России (рис. 5). В результате анализа данных установлено, что в восьми республиках, округах и областях база крупнопанельного домостроения отсутствует: Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия–Алания, Республика Тува, Бурятский национальный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Сахалинская область, Тамбовская область, причем в четырех регионах они исчезли в постсоветское время, а в других регионах их не было.

В настоящее время большинство действующих заводов КПД выпускает серии, разработанные еще в 1970–1990 гг.: 84, 97, 112, 90, 93, 97, 121, 122, 125, 135, КЛ-515 и др. Вместе с тем качество устаревших серий крупнопанельных жилых домов, освоенных 20–30 лет назад, не отвечает современным требованиям не только с позиций потребителя, но и с позиций государства, вынужденного нести затраты по его отоплению. При этом современные панельные жилые

дома имеют совершенно другие теплотехнические характеристики, металлоемкость при их возведении снижается на 25–30%. Квартиры в этих домах могут иметь свободную планировку, и это уже совсем иные квартиры с возможностью гибкой планировки внутренних пространств, изменением площадей помещений, в конечном счете они повышают комфорт проживания.

В настоящее время, по полученным данным ЦНИИЭП жилища, количество действующих заводов КПД по федеральным округам составляет: Центральный ФО – 30; Северо-Западный ФО – 10; Южный ФО – 23; Приволжский ФО – 33; Уральский ФО – 19; Сибирский ФО – 24; Дальневосточный ФО – 13; Северо-Кавказский ФО – 4. Фактическая мощность заводов КПД в России составляет 16445 тыс. м² (рис. 6.)

В результате анализа определено, что в настоящее время основная индустриальная база (заводы сборного железобетона) находится в тяжелом состоянии. Из-за спада производства в 1990–2000-е гг. и отсутствия средств на техническое перевооружение практически была ликвидирована машиностроительная промышленность, поставляющая оборудование и оснастку. Это задержало замену морально и физически устаревшего оборудования. Степень износа основных фондов в отрасли достигает 60–80%, а технический уровень большинства российских предприятий значительно отстает от современных требований, поскольку на большинстве заводов применяется оборудование, установленное в 1970–1980-е гг. На предприятиях используются энергозатратные технологии по производству строительных материалов, изделий и конструкций, при строительстве жилья – устаревшие и неэффективные технологии и строительные материалы, что приводит к повышенному по современным меркам потреблению тепла и электроэнергии.

Как показывают расчеты ЦНИИЭП жилища, модернизация базы КПД позволит резко увеличить объемы жилищного строительства примерно на 21–25 млн м² в год уже к 2017–2018-м гг.

Для эффективного использования создаваемого потенциала предприятий необходимы новые подходы к строительной индустрии путем увеличения объемов выпуска продукции, применения комбинированных каркасно-панельных систем, сборно-монолитного домостроения, использования мелких блоков, кирпича и других мелкоштучных материалов. Перевод предприятий крупнопанельного домостроения должен быть ориентирован на внедрение открытых архитектурно-строительных систем, выпуск домов новых серий, смешанных конструктивных систем, обеспечивающих рациональное использование изделий полносборного домостроения, расширение производства материалов и изделий для комплексного строительства, включая жилье дома и объекты инфраструктуры первой необходимости (детсады, школы, магазины и т. п.).

Дальнейшая модернизация крупнопанельного заводского производства, переход к новым технологиям, ориентированным на снижение ресурсо- и энергоемкости производства и выпуск изделий для разных типов жилых домов и общественных зданий позволят достичь строительства высококачественного социального и индивидуального жилья, комплексной застройки и, самое главное, обеспечить реализацию приоритетного национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России».

УДК 69.056.52

*Б.И. ТИХОМИРОВ, ген. директор; А.Н. КОРШУНОВ, зам. ген. директора по науке;  
Р.А. ШАКИРОВ, нач. группы, ЗАО «Казанский ГипроНИИавиапром»  
(Казань, Республика Татарстан)*

## Универсальная система крупнопанельного домостроения с многовариантными планировками квартир и их разнообразными сочетаниями в базовой конструкции блок-секции

*На основе реального проекта 17-этажной блок-секции Казанского завода КПД-3 показана возможность проектирования любого набора квартир, от квартир гостиничного типа до квартир комфортного класса, за счет изменения положения наружной стены внутри планировочных модулей.*

**Ключевые слова:** блок-секция, квартиры гостиничного типа, квартиры комфортного класса, технологическая линия, термостенд, гибкая технологическая линия.

В настоящее время в крупнопанельном домостроении распространены две условные технологические схемы заводского производства сборных железобетонных изделий – негибкая и гибкая технологические схемы.

По **негибкой** технологической схеме во времена СССР построены почти все отечественные заводы КПД. Основное свойство этой технологии – под каждое сборное железобетонное изделие, своя металлическая форма с жесткой, непереналаживаемой схемой бортов и поддонов. Это позволяло заводам КПД выпускать большое количество жилья при недостатке в их разнообразии и невозможности беззатратно переходить на новые, более экономичные серии. В этой схеме преобладало компактное кассетное оборудование.



*Крупнопанельные дома, построенные по проекту ЗАО «Казанский ГипроНИИавиапром»*

По **гибкой** технологической схеме в современных условиях строятся все новые заводы КПД с комплектацией их импортным оборудованием. Это, как правило, конвейерные линии с инвентарными поддонами, которые оснащены универсальными бортовыми элементами, проемообразователями и фиксаторами для установки арматуры и закладных деталей, их крепление к поддонам на быстросъемных магнитах. Кассеты в технологии также присутствуют.

При **сравнении гибкой и негибкой технологических схем** оказывается, что в формовочных цехах это различие довольно условно. Например на Казанском заводе КПД-3 имеется *конвейерная* линия для производства наружных стеновых панелей с компактной тепловлажностной обработкой изделий ниже нулевой отметки пола формовочного цеха. Также на этом заводе есть *кассетно-конвейерная* линия. На Нижнекамском ДСК имеются *две конвейерные* линии.

При оснащении существующих металлических поддонов конвейерных линий этих заводов быстросъемными универсальными бортовыми элементами данные производства из разряда негибкой технологической схемы производства переходят в разряд гибкой технологической схемы, под которую необходим новый проект дома.

Кроме высокой стоимости импортного оборудования для гибких технологических схем производства сборных железобетонных элементов панельного здания существует еще одна проблема – проект будущего дома, который должен выпускаться на этом универсальном оборудовании и соответствовать российским нормативам и стандартам, а также предпочтениям населения. Эта проблема заключается в том, что иностранный поставщик оборудования (машиностроитель) не разрабатывает проект дома, он только поставляет оборудование под абстрактный дом, соответственно издержки данной практики присутствуют. Данных издержек можно избежать, если сначала будет разработан проект дома.

*Таким образом, при наличии оптимальной схемы модернизации существующих заводов КПД с негибкой технологи-*

ческой схемой производства они в малозатратном варианте становятся заводами с гибкой технологической схемой; проектное решение по новому типу жилых домов является определяющим и опережающим решением при подборе технологии и оборудования для заводского производства КПД.

За счет проектных решений на существующих заводах КПД, используя за основу производимые ими типовые, серийные дома, можно в десятки раз увеличить разнообразие объемно-планировочных решений квартир, увеличив их с 6–9 до 60–100 типов. При данном количестве вариантов одно-, двух- и трехкомнатных квартир можно говорить об индивидуальном проектировании блок-секций, которые могут формироваться по предварительным заказам потребителей, на основе базового каталога квартир, содержащего квартиры гостиничного типа, эконом-класса, комфортного класса. То есть существующие заводы КПД имеют большой потенциал при их модернизации, а для заводов крупнопанельного домостроения, работающих по жесткой технологической схеме и выпускающих типовой набор блок-секций, появляется возможность увеличить их разнообразие за счет увеличения или уменьшения площади типовых квартир, в зависимости от существующего на них спроса.

ЗАО «Казанский Гипрониавиапром» разработал универсальную систему крупнопанельного домостроения, которая может применяться:

– в существующих производствах с негибкой технологической схемой, при этом разнообразие квартир и их объемно-планировочные решения увеличиваются в десятки раз; в базовой жесткой конструкции здания без увеличения типоразмеров сборных изделий. Ниже на примере блок-секции Казанского завода КПД-3 будут показаны подходы к модернизации производства;

– при модернизации существующих производств этапы от негибкой технологии к гибкой;

– в гибкой технологии производства сборных изделий с целью экономии универсальной бортооснастки и для увеличения процента использования площади универсальных поддонов;

– в отечественном машиностроении, при создании линейки технологического оборудования для выпуска крупнопанельных домов, отвечающих современным требованиям.

Данная система применима к любой из трех выпускаемых в настоящее время в Республике Татарстан серий КПД (Набережно-челнинская серия 83-НЧ, Нижнекамская 84-я серия, Казанская 90-я серия). Из трех вышеперечисленных серий наиболее интересна Нижнекамская 84-я серия, так как она имеет в продольном направлении три шага поперечных несущих стен: 3,6; 4,8; 6 м, а два последних шага при их разделении внутрикомнатными перегородками позволяют увеличить количество комнат с различной шириной в базовой блок-секции. То есть у типовых серий КПД определенное разнообразие в габаритах комнат в продольном направлении всегда присутствует при более жесткой схеме в поперечном направлении. Предлагаемая система позволяет дополнительно к имеющемуся разнообразию пролетов здания в продольном направлении прибавить возможность на аналоговом принципе менять ширину здания, автономно в любых поперечных осях, без увеличения существующей номенклатуры сборных железобетонных изделий.

Рассмотрим вариант проектного решения жилой блок-секции на примере дома Казанского завода КПД-3, фактически дающего возможность перевести завод с негиб-

кой технологией (восемь типов одно-, двух- и трехкомнатных квартир в шести вариантах их сочетания на типовом этаже) на выпуск индивидуальных квартир (58 типов одно-, двух- и трехкомнатных квартир в различных вариантах их сочетания на типовом этаже) за счет применения универсальной системы крупнопанельного домостроения, состоящей в следующем:

1. Стены лоджий и внутренние стены квартир монтируются в одних осях.

2. Наружная панель имеет габариты, равные внутренним габаритам смежных с ней комнат и лоджий, за счет чего может монтироваться не только на границе комнаты с лоджией, но и в любом месте как комнаты, так и лоджии.

3. По п. 2 площадь приставной лоджии может входить в площадь комнаты, увеличивая ее, или при отсутствии приставной лоджии лоджия может быть встроенной за счет уменьшения площади смежной комнаты.

Имеется базовая универсальная блок-секция длиной 28,2 м с различными вариантами (восемь) наборов комфортных квартир с большими кухнями (9,84; 12,5; 13,5; 15,12 м<sup>2</sup>), общими комнатами до 19 м<sup>2</sup>. В данной блок-секции возможно наличие квартир гостиничного типа (площадью 25,5 м<sup>2</sup>; 20,5 м<sup>2</sup>), в том числе в различных вариантах их сочетания с полнотражными квартирами. 17-этажная блок-секция Казанского завода КПД-3 (рис. 1) – это здание с поперечными и продольными несущими стенами и плитами, опертыми по контуру, с приставными лоджиями, с наружной системой утепления в построечных условиях. Конструкция узла примыкания наружных стен к внутренним стенам показана на рис. 2.

Недостатком данного здания является ограниченная возможность планировок, не соответствующая современным рыночным и демографическим требованиям.

Модернизация существующей блок-секции в варианте предлагаемой универсальной системы заключается в следующем: наружная стена здания (4) имеет габаритные размеры, равные или, с учетом монтажных зазоров, меньше, чем соответствующие внутренние размеры примыкающих к ней планировочных модулей в виде комнат (1) и лоджий (2), в плоскости установки наружной стены (рис. 3), за счет чего наружная стена может быть смонтирована как в площади основного планировочного модуля – комнаты, так и в площади дополнительного планировочного модуля – лоджии; место ее установки определяется требуемой площадью лоджии или комнаты. Появляется возможность различного сочетания двух типов планировочных модулей в поперечных осях здания и возможность изменять расположение наружной стены здания в пределах этих планировочных модулей.

В поперечных осях базовой блок-секции крупнопанельного дома выделяется два типа планировочных модулей. Рассмотрим фрагмент А плана типового этажа базовой блок-секции с семью однокомнатными квартирами на этаже (1-1-1-1-1-1-1) (рис. 4). Первый тип планировочного модуля (1а, 1б, 1в, 1г) – это комната, образованная внутренними несущими панелями стен (3), в котором наружная стена (4) имеет возможность передвигаться вдоль планировочного модуля с ее фиксацией в положении, обеспечивающем заданные объемно-планировочные решения квартиры (рис. 3). Второй тип планировочного модуля (2а, 2б) образован несущими панелями стен (5) пристроенной лоджии. Также планировочный модуль второго типа может образовывать объемы ванных комнат и туалетов, внутридомовые





Рис. 1. Базовая блок-секция Казанского завода КПД-3

и внутриквартирные коридоры. Стены лоджий и внутренние стены здания в одних и тех же осях соединяются друг с другом, образуя единую составную стену. В месте примыкания наружной стены к внутренней стене и плите перекрытия при образовании мостиков холода для их ликвидации в панелях внутренних стен (3) и плитах перекрытия устраиваются расчетные вкладыши из теплоизоляционного материала для приведения тепловых потерь к нормативным величинам. Вкладыши из теплоизоляционного материала устанавливаются в формы изделий стен и перекрытий до их заливки бетоном; они должны фиксироваться к арматурным каркасам, но могут и к формам.

Конструкция наружных стен может иметь несколько вариантов решения, это может быть индустриальная, утепленная в заводских условиях двухслойная или трехслойная наружная панель на дискретных или гибких связях; однослойная железобетонная панель, утепленная в построечных условиях в варианте штукатурного или вентилируемого фасада; многослойная стена из мелких блоков; сборная каркасная утепленная стена из термопрофиля.

На рис. 5–9 показаны варианты изменения площадей однокомнатных квартир за счет использования различного сочетания планировочных модулей типа (1) и типа (2) в поперечных осях здания и за счет возможности изменять место расположения наружной стены в пределах этих планировочных модулей.

На рис. 5 показан фрагмент А базовой блок-секции в варианте уменьшения площадей всех трех однокомнатных квартир до эконом-класса, который получен за счет замены приставных лоджий планировочных модулей (2а) и (2б) на встроенные лоджии (1а'), (1в'), (1г') в составе планировочных модулей (1а), (1в) и (1г), и соответственно перемещения наружной стены (4) планировочных модулей (1а), (1в) и (1г) базовой блок-секции в осях 2–3, 4–6, 6–7, 8–9 внутрь комнат с уменьшением их площадей на 5,04 м<sup>2</sup> и 4,62 м<sup>2</sup> и образованием на освободившихся площадях встроенных лоджий (1а'), (1в'), (1г').

На рис. 6 показан фрагмент А базовой блок-секции с тремя однокомнатными квартирами, в варианте увеличе-

ния площади крайних однокомнатных квартир в осях 2–4 и 7–9 на 5,04 м<sup>2</sup> за счет появления двух дополнительных планировочных модулей (2а') в осях 3–4 и 7–8 в сравнении с планировками базовой блок-секции фрагмента А на рис. 4. При этом наружные стены в осях 3–4 и 7–8 устанавливаются по оси А, за счет этого площадь планировочного модуля (1б) и планировочного модуля (2а') в данном варианте объединяются, в результате площадь кухни в каждой квартире увеличивается на 5,04 м<sup>2</sup>.

На рис. 7 показан фрагмент А базовой блок-секции с тремя однокомнатными квартирами в варианте дальнейшего увеличения площади крайних однокомнатных квартир в осях 2–4 и 7–9 за счет появления двух дополнительных планировочных модулей (2а') в осях 2–3 и 8–9 в сравнении с планировками фрагмента А на фигуре 6. При этом наружные стены (4) в осях 2–3 и 8–9 устанавливаются по оси А, площади планировочного модуля (1а) и планировочного модуля (2а') в данном варианте объединяются, за счет чего площади комнат в осях 2–3 и 8–9 увеличиваются на 5,04 м<sup>2</sup>.

На рис. 8 показан вариант квартир гостиничного типа на основе фрагмента А базовой блок-секции. В этом варианте к базовой блок-секции, показанной на рис. 4, добавлены два планировочных модуля (2а) в осях 2–3 и 8–9, которые являются лоджиями. Изменено расположение проемов во внутренних (3) и наружных (4) стенах за счет перестановки проемообразователей с магнитной фиксацией. Убраны внутренние продольные стены (3) между осями Б и В с образованием планировочных модулей типа 1а и 1в ограниченными внутренними и наружными стенами, расположенными по периметру квартиры. Внутреннее пространство квартир разделяется при помощи перегородок.

На рис. 9 показан вариант квартир гостиничного типа на основе блок-секции фрагмента А в варианте увеличения площади четырех квартир в осях 2–3, 3–4, 7–8 и 8–9 за счет появления дополнительных планировочных модулей (2а) в осях 2–3, 3–4, 7–8 и 8–9, при этом наружные стены в осях 2–3, 3–4, 7–8 и 8–9 устанавливаются по оси А; в результате этого площади планировочного модуля (1а) и планировочного модуля (2а') в данном варианте объединяются, соответ-

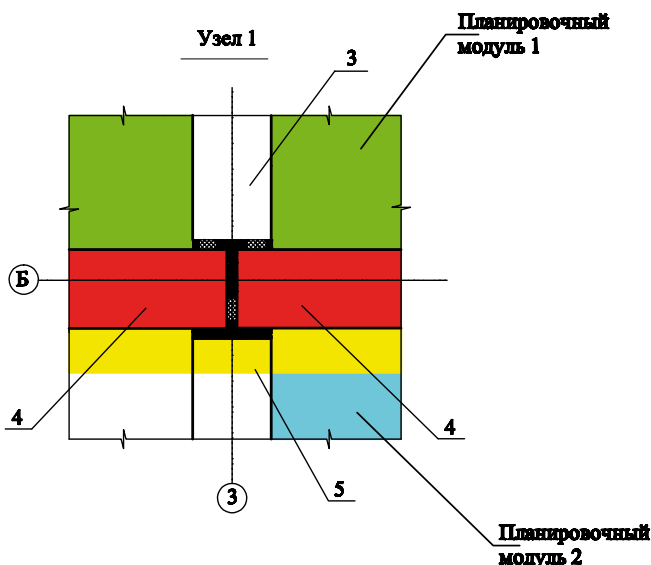


Рис. 2. Узел примыкания наружных стен к внутренним

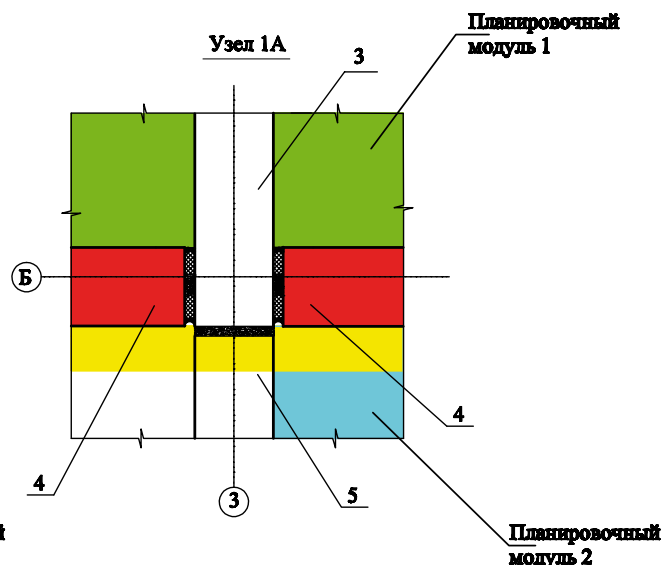


Рис. 3. Модернизированный узел примыкания наружных стен к внутренним

Фрагмент А  
(ВАРИАНТ БАЗОВОЙ БЛОК-СЕКЦИИ)

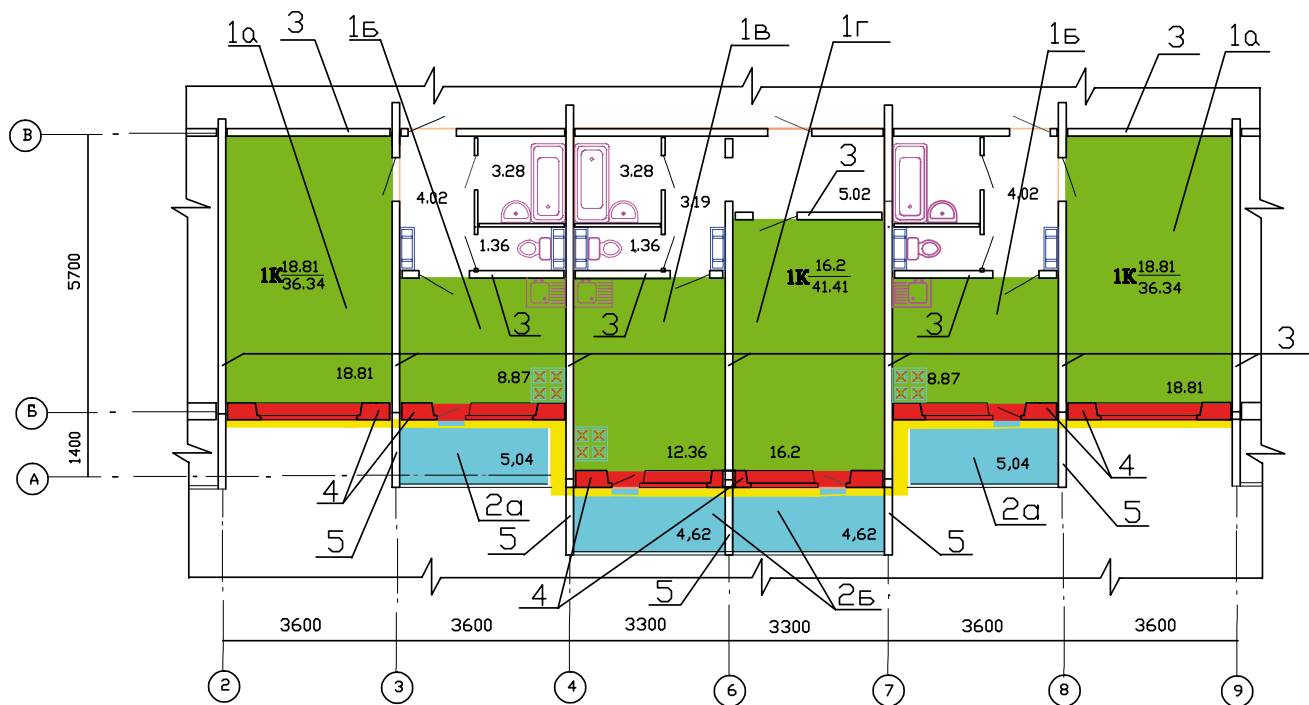


Рис. 4. Фрагмент базовой блок-секции

Фрагмент А  
(ВАРИАНТ КВАРТИР ЭКОНОМ-КЛАССА)

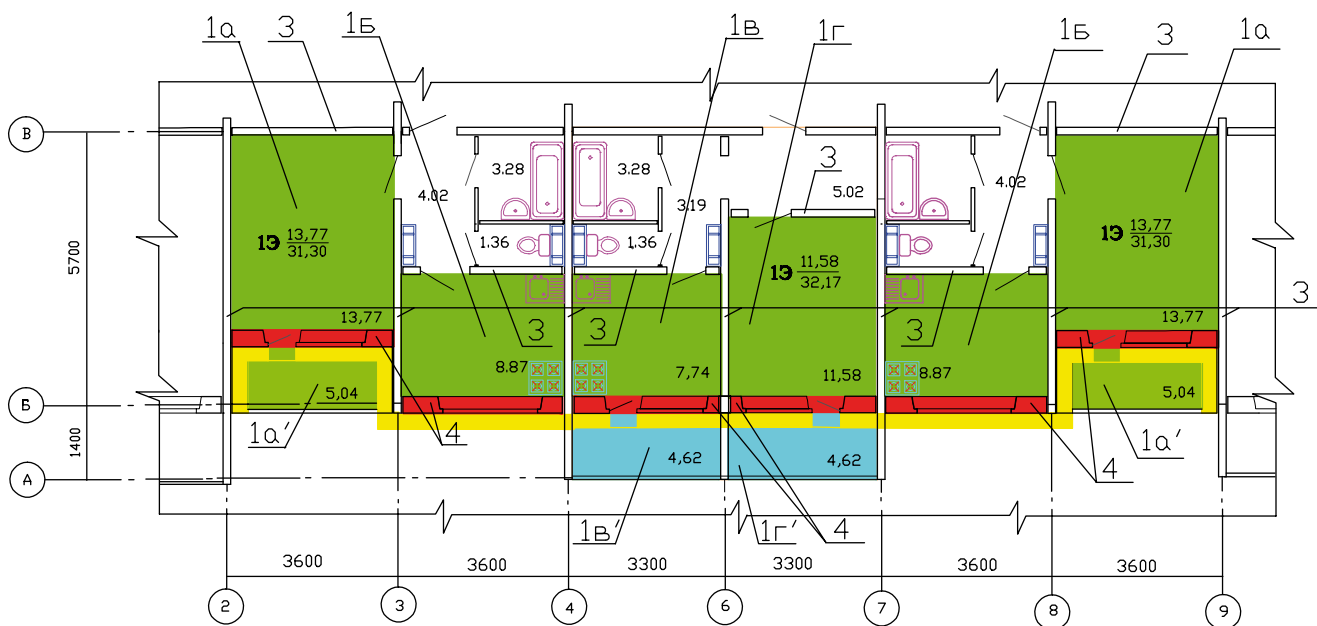


Рис. 5. Вариант квартир эконом-класса

Фрагмент А  
(вариант квартир комфортного класса)

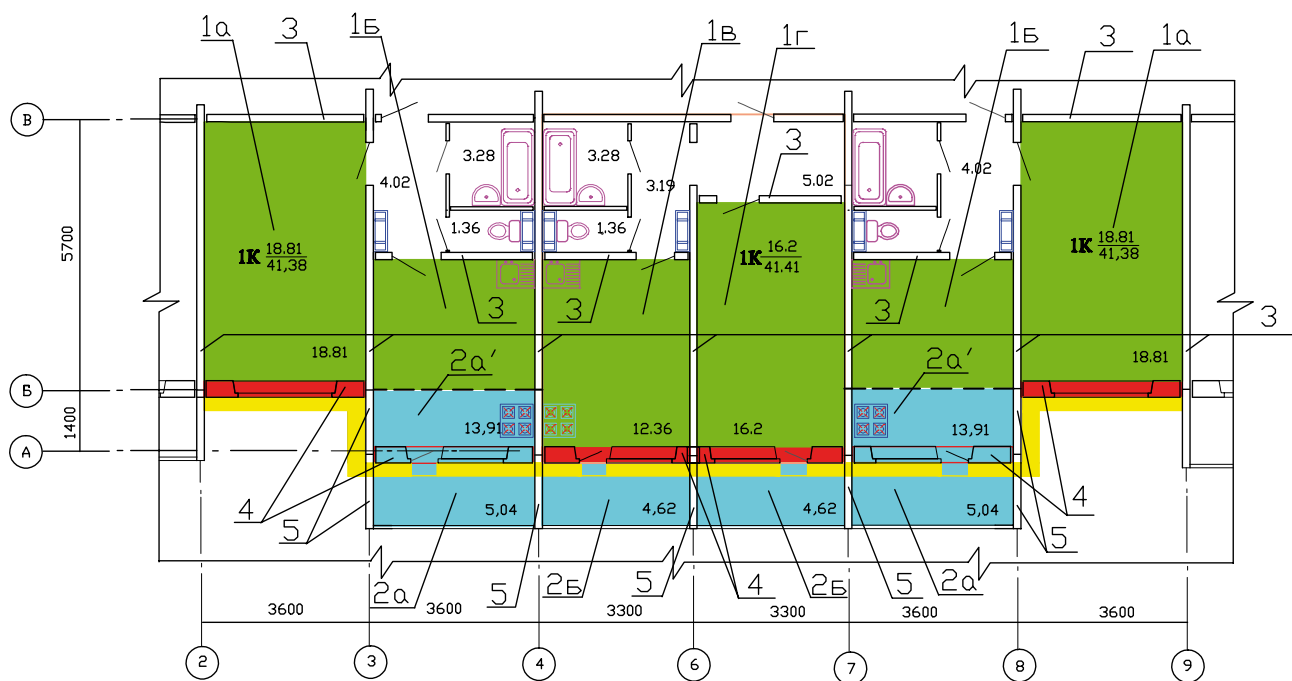


Рис. 6. Вариант квартир комфортного класса

Фрагмент А  
(вариант увеличения площади квартир комфортного класса)

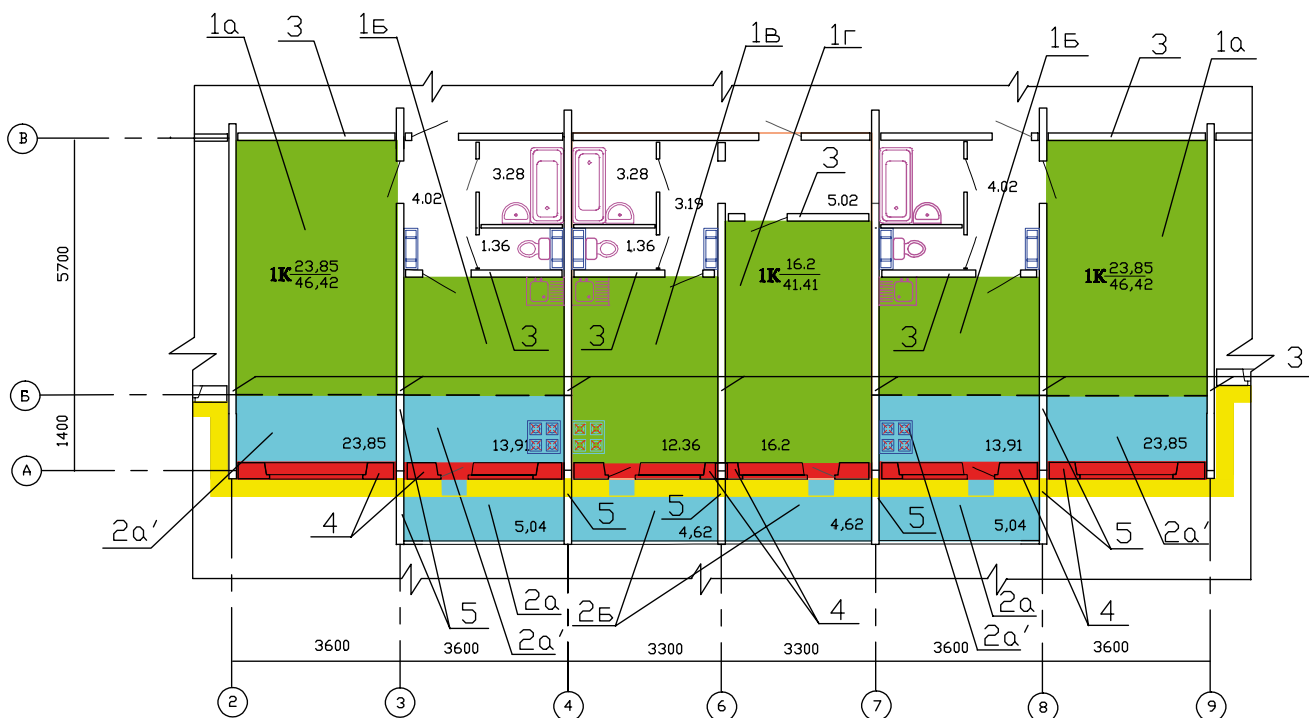


Рис. 7. Вариант увеличения площади квартир комфортного класса

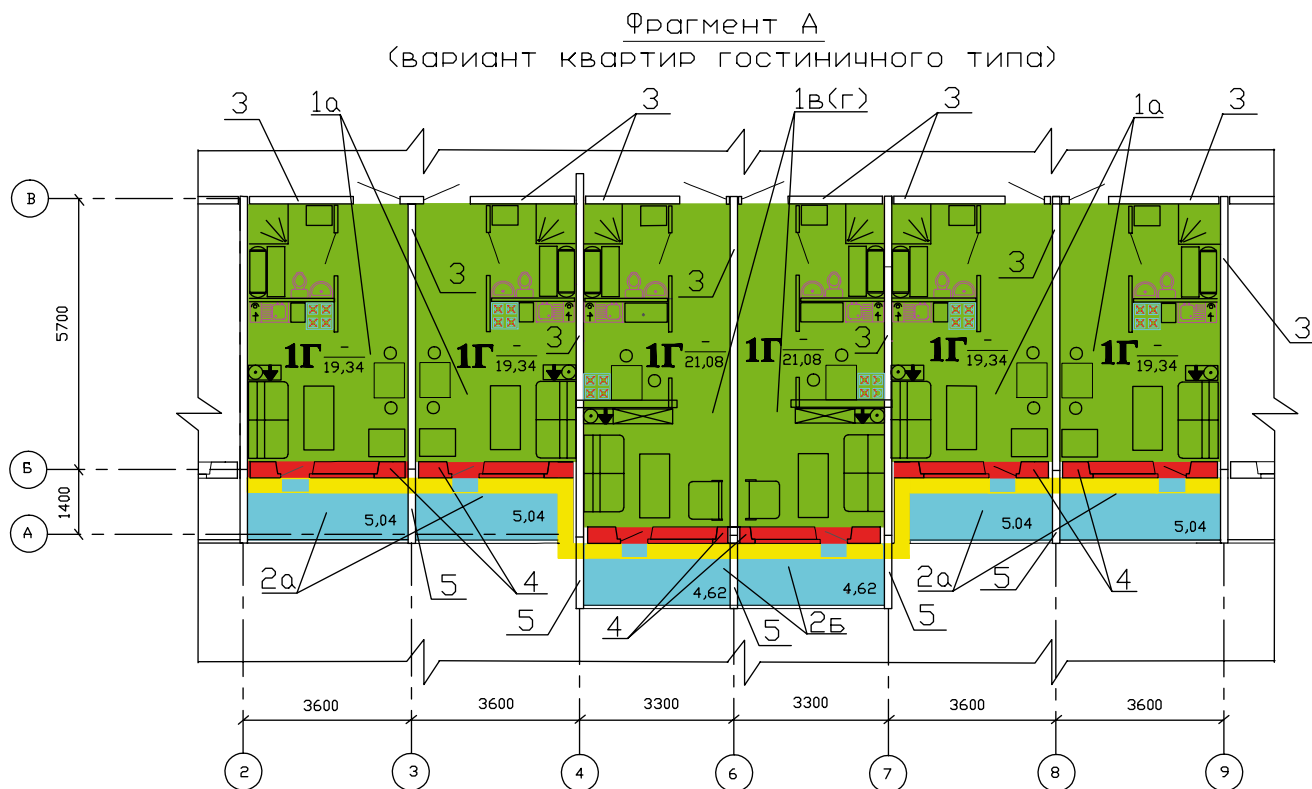


Рис. 8. Вариант квартир гостиничного типа

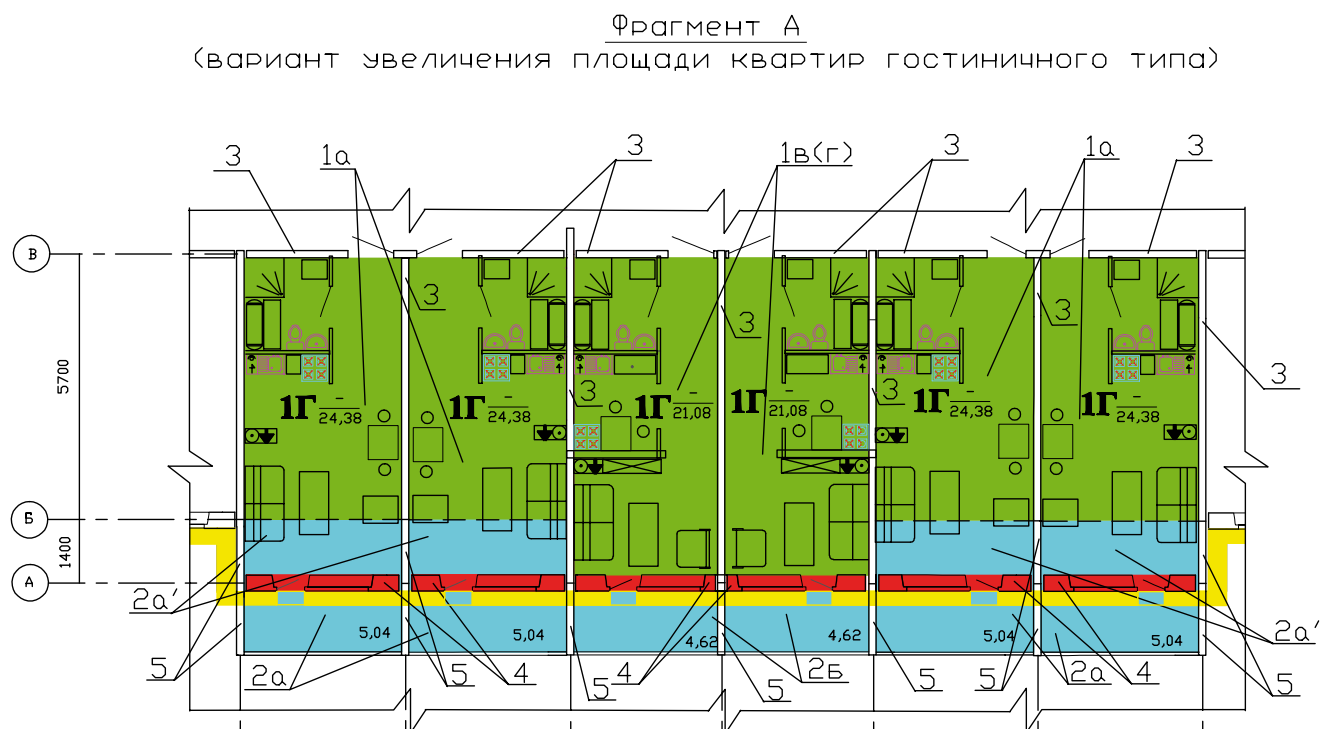


Рис. 9. Вариант увеличения площади квартир гостиничного типа

ственно площади квартир в осях 2–3, 3–4, 7–8, 8–9 увеличиваются на 5,04 м<sup>2</sup>. Стены лоджий (5) в осях 2 и 9 утепляются.

Представленная универсальная система крупнопанельного домостроения позволяет запроектировать любой набор необходимых для города квартир с учетом демографического состава населения Казани.

Соединение сборных железобетонных элементов, внутренних стен, стен лоджий, перекрытий при монтаже здания осуществляется по типовым решениям за счет того, что местоположение закладных деталей в сборных элементах не меняется с изменением комбинации планировочных модулей. Может меняться только местоположение соединительных закладных деталей во внутренних стенах и стенах лоджий, служащих для крепления к ним наружных стен, в связи с изменением положения наружной стены внутри планировочных модулей; в этом случае в формовочной оснастке внутренних стен, стен лоджий при изготовлении сборных железобетонных элементов применяются универсальные, например магнитные зажимы для крепления закладных деталей в изделии, для соединительного узла наружной стены с внутренней.

При модернизации Казанского завода КПД-3 необходимо:

– унифицировать конструкцию и оснастку плит и стен лоджий для вариантов как отдельно стоящей, так и спаренной лоджии;

– в связи с тем, что габариты оснастки изделий не меняются, а меняется только расположение в продольных внутренних стенах закладных деталей, предназначенных для соединения их с наружными стенами, а также в них и в перекрытиях могут появиться термовкладыши, необходимо их установку, которая в разных изделиях будет иметь разную привязку, осуществлять на существующем посту объемной

сборки каркасов в арматурном цехе. При этом арматурный каркас с закладными деталями и термовкладышами собирается в одно изделие с помощью сварочных или вязальных клещей. Готовый арматурный каркас единым изделием, в составе собственно арматуры, закладных изделий и термовкладышей с помощью специальной траверсы транспортируется и устанавливается в форму, при этом каркас не деформируется. Идеальным решением было бы наличие сканера на посту объемной сборки арматурных каркасов.

В этом варианте производительность будет больше, чем на импортных конвейерных линиях, при ручной сборке арматурных каркасов в формовочных цехах непосредственно в форме.

Стоимость перевода Казанского завода КПД-3 на гибкую технологию мощностью производства в 90–120 тыс. м<sup>2</sup> в год составит всего около 50 млн р.

В отличие от 90-й серии Казанского завода КПД-3 количество типов квартир в 84-й серии Нижнекамского ДСК можно было бы увеличить до 80–100 типов. Причем для производства индивидуальных изделий на данном предприятии было бы целесообразно на свободных площадях дополнить имеющееся технологическое оборудование протяжным термостендом, у которого процент полезного использования рабочей площади гораздо больше, чем у универсальных поддонов в составе гибких технологических линий. На данном стенде можно обойтись даже без кантователя, что опробовано авторами при производстве наружных стен на Казанском заводе КПД-3. Габариты стенда желательно иметь в варианте параллельного производства на нем преднапряженных изделий безопалубочного формования, например пустотных плит перекрытия.

ПРАВИТЕЛЬСТВО  
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

АДМИНИСТРАЦИЯ  
ГОРОДА ИЖЕВСКА

ОП «СОЮЗ  
СТРОИТЕЛЕЙ УДМУРТИИ»

УДМУРТСКАЯ  
ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ  
ПАЛАТА

ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР  
«УДМУРТИИ»

ВЫСТАВКА ПРОХОДИТ ПОД ПАТРОНАЖЕМ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ГОРОД XXI ВЕКА

## XIII ВСЕРОССИЙСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА

### 22-25 мая / 2012

**ПРИГЛАШАЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ К УЧАСТИЮ В ВЫСТАВКЕ!**

**ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ**

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

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

415
20
29 000

ПРЕДПРИЯТИЙ      РЕГИОНОВ РОССИИ      ПОСЕТИТЕЛЕЙ

ОДНОВРЕМЕННО СОСТОИТСЯ XVI ВСЕРОССИЙСКАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ВЫСТАВКА «МЕБЕЛЬ. ДЕРЕВООБРАБОТКА»

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

Информационные партнеры:

Интернет-спонсор:

УДК 728.22

Т.Г. ТАРАСОВА, канд. архитектуры, ООО «ПСФ «КРОСТ» (Москва)

## Проблема индивидуализации квартир в панельных домах

Поднята проблема индивидуализации квартир. Предложено повысить степень гибкости планировочных решений за счет ряда архитектурно-планировочных приемов. Рассмотрена практика перепланировок квартир, приведены принципы проектирования жилых домов индустриального производства, даны рекомендации для проектировщиков по повышению степени учета индивидуальных потребностей семьи и человека.

**Ключевые слова:** индивидуализация квартиры, перепланировка квартиры, гибкая планировка квартир в панельных домах.

Все настойчивее звучат призывы специалистов жилищной сферы возрождать крупнопанельное домостроение для преодоления дефицита жилищ. Но за стремлением строить больше, быстрее и экономичнее слабо звучит проблема необходимости соответствия жилища нуждам и ожиданиям каждого конкретного потребителя. Индустриализация жилищного строительства бесперспективна без повышения уровня планировочной гибкости жилища и учета индивидуальных потребностей семьи и человека. Теоретик архитектуры Николас Дж. Хабракен писал, что потенциал индустриализации и стандартизации будет раскрыт только после возвращения индивидуума в этот процесс [1].

Современные методы строительства крупнопанельных домов вполне позволяют возводить квартиры с высоким потенциалом индивидуализации, если относиться к КПД как к методу строительства и не отождествлять с массовым жилищным строительством, в котором, как известно, индивид был выключен из процесса производства. В условиях рынка, когда несколько разделены задачи государства, стремящегося восполнить фонд социального жилья, и коммерческих застройщиков, стремящихся к повышению конкурентоспособности своего продукта, потенциал индивидуализации домов и квартир послужит устойчивому развитию застройки и с различных позиций будет оценен потребителем.

Наряду с методиками опросов покупателей и разработками программ по интерактивному проектированию результативным является метод анализа перепланировок квартир для выявления наиболее предпочитаемых планировочных решений. На основе изучения претензий покупателей к планировкам квартир в домах типовых и индивидуальных проектов (порядка 400 и 200 примеров соответственно), предоставленных Мосжилинспекцией, управлением архитектуры г. Вологды и риелторским управлением СК «КРОСТ», обозначен ряд позиций по несоответствию предлагаемой планировки квартиры нуждам и ожиданиям потребителя.

Выявилось устойчивое стремление потребителя к объединению кухни и гостиной комнаты за счет полного слияния или создания проема в несущей стене между кухней и комнатой (35 и 24% всех перепланировок соответственно); увеличение площади кухни (14%); перенос рабочей зоны кухни в часть квартиры, освещенную вторым светом

(23% от общего числа рассмотренных перепланировок квартир). Последнее особенно свойственно перепланировкам двухкомнатных квартир – 35% (рис. 1).

Во входной зоне выявлены изменения, связанные с увеличением площади гостевого санузла (39% перепланировок всех типов квартир, 66% четырехкомнатных и 57% трехкомнатных), и вследствие этого в ряде квартир становится невозможным проход на кухню из прихожей, он организуется из комнаты. Большой недостаток планировок связан с отсутствием мест для хранения во входной и общей зоне квартиры. Для создания отдельной гардеробной комнаты по всем типам квартир прихожая является предпочитаемым

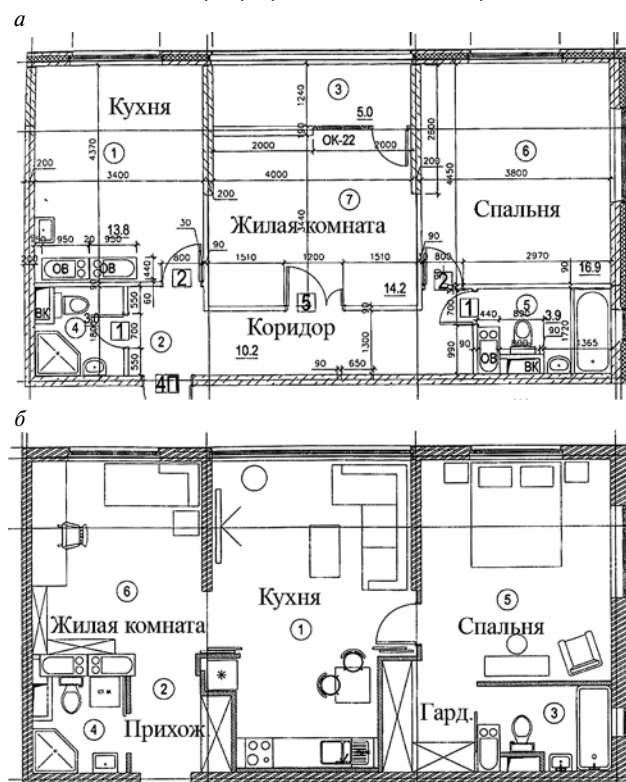


Рис. 1. Проект перепланировки двухкомнатной квартиры: а – план квартиры до перепланировки; б – план квартиры после перепланировки. Перенесена рабочая зона кухни, за счет этого увеличена жилая площадь квартиры

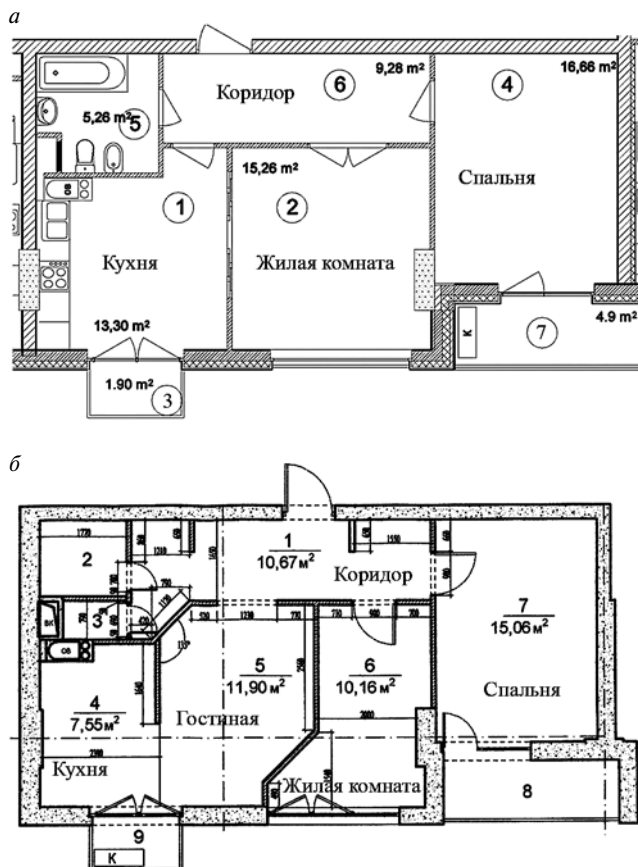


Рис. 2. Проект перепланировки двухкомнатной квартиры: а – план квартиры до перепланировки; б – план квартиры после перепланировки. Увеличено количество жилых комнат, общий санузел разделен на туалет и ванную комнату

местом (от 14% перепланировок однокомнатных квартир до 53% четырехкомнатных).

В жилой зоне самой актуальной целью перепроектирования является желание выделить дополнительную жилую зону или комнату как с естественным освещением (18%), так и освещенную вторым светом (13%) (рис. 2).

Наибольшее количество позиций изменения проекта связано с санитарно-гигиеническими помещениями (18 поз.), от увеличения площади главного санузла (78% перепланировок четырехкомнатных квартир) до создания сауны (3% трехкомнатных). В некоторых рассмотренных квартирах в домах с индивидуальным проектом потребителю предлагалось два санузла даже в однокомнатной квартире. В 19% перепланировок гостевой санузел перепроектировался в гардеробную, в 30% перепланировок площадь санузла присоединялась к площади прихожей, в 7% он использовался как постирочная. Во всех рассмотренных квартирах с двумя комнатами и более, где по проекту предложено два санузла, не зафиксировано ни одного случая отказа от гостевого туалета. Большое число претензий связано с отсутствием хозяйственных комнат в квартирах, особенно с числом комнат три и более. В четырехкомнатных квартирах 25% перепланировок связано с созданием постирочной комнаты.

Предвидя возражения оппонентов, которые могут утверждать, что все же большая часть жилого фонда не подвергается перепланировкам, отметим, что, во-первых, это довольно длительный и затратный процесс и не каждому пользователю доступно его осуществление. Во-вторых, конструктивная схема не каждого дома может допустить

определенные изменения. Следовательно, можно предположить, что если квартира эксплуатируется в соответствии с проектом, то это не значит, что она полностью соответствует требованиям потребителя. Это доказывает тот факт, что, по данным риелторского управления СК «КРОСТ», на одном из объектов, где были благоприятные условия для реализации перепланировки квартиры (каркасная схема здания; с каждым покупателем работал дизайнер; была возможность получить документы БТИ в соответствии с индивидуальным проектом) количество перепланировок при заселении составило более 80%.

Становится актуальным поиск новых подходов к формированию внутриквартирного пространства в современных панельных домах. Анализируя опыт старших поколений и отдавая должное профессионализму предшественников, нет смысла повторять их планировочные решения (например, в серии ГМС-2001 между туалетом и ванной запроектирована несущая стена, что исключает возможность их объединения). Также нецелесообразно копировать передовой опыт западных стран, не учитывая особенности российской ментальности (например, в Финляндии нормой считаются кухни, освещенные вторым светом, и сауны даже в однокомнатных квартирах) [2]. Россияне, как никто в мире, любят привносить в свои квартиры индивидуальные изменения. Комфортному проживанию в квартире разных по составу и стилю жизни семей могут служить предусмотренные, запроектированные и документально обоснованные варианты трансформации жилища.

Таким образом, для повышения возможностей индивидуализации квартир всех типов в панельных домах при проектировании рекомендуется предусматривать:

- расположение кухни и гостиной комнаты в смежных зонах, не разделенных несущей стеной (для квартир с газовым оборудованием предусматривать проем в стене с последующей установкой раздвижной двери);
- возможность перенести рабочую зону кухни в часть квартиры, освещенную вторым светом, за счет соответствующего расположения инженерных блоков;
- резерв площади за счет общих или подсобных помещений для увеличения площади санузла;
- минимум две точки привязки инженерных коммуникаций (в квартирах с числом комнат две и более);
- возможность включения площади коридора в площадь жилых комнат (не проектировать несущие стены между коридором и комнатами).

Помимо перечисленных пяти требований для однокомнатных квартир, где необходимо достаточно мест для хранения, актуально предусматривать возможность доступа в гардеробную как из прихожей, так и из спальни на выбор. Для двухкомнатных квартир проектировать главный санузел смежным со спальней, закладывая доступ в него как из спальни, так и из коридора на выбор. В трех- и четырехкомнатных квартирах дополнительно к пяти основным пунктам рекомендуется размещать главный санузел между двумя комнатами, чтобы обеспечить возможность разделить его на два при каждой спальне в случае необходимости, а также предусматривать устройства отдельно постирочной или хозяйственной комнаты при кухне.

Данные варианты трансформации могут быть официально предложены в паспорте квартиры, что обеспечит в случае необходимости свободную модернизацию квартиры жильцами и не потребует обращения в проектные и согласующие организации.



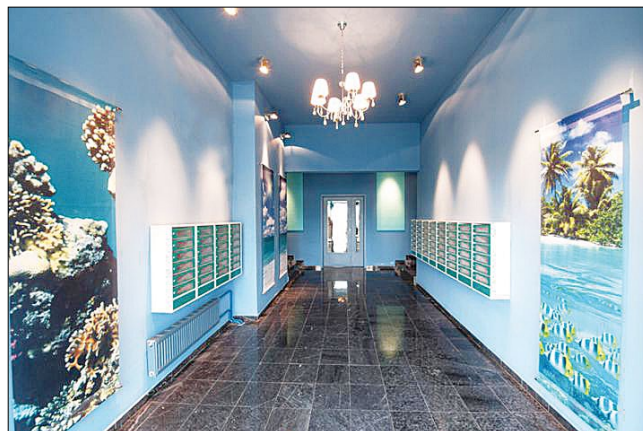


Рис. 3. Жилой комплекс «Эдальго» (Коммунарка. Ленинский район, Московская обл.). Арх. Eagle-group (Финляндия), застройщик ООО «ПСФ «КРОСТ». Полносборные панельные дома со смешанным шагом внутренних несущих стен (внешний вид комплекса, интерьер входной группы 4-го корп.)

Опросы экспертов в сфере индивидуализации жилища показали, что свобода планировочного решения квартиры, как правило, ограничена тремя основными элементами здания – несущими опорами, инженерными коммуникациями, точками сообщения квартиры (окна, балконные двери, входная дверь квартиры). Крупнопанельное домостроение как нельзя лучше может обеспечить свободу в осуществлении трех основных принципов создания индивидуализированного жилища, так как обладает возможностями производства взаимозаменяемых элементов.

- 1. Принцип свободного от несущих конструкций пространства.** За счет применения: каркасной или полукорпусной системы зданий (например, КУБ, «Юбилейный»); широкого или смешанного шага (до 7600 мм) продольных несущих стен (ЖК «Эдальго», КРОСТ); запроектированных проемов в несущих стенах в местах потенциально возможного объединения помещений, например кухни и комнаты, и квартир.
- 2. Принцип маневренности светового фронта.** За счет применения: структуры фасада в виде «ленточного остекления» с вставками взаимозаменяемых элементов (окна, балконные двери, цветные глухие вставки, решетки), что обеспечит свободную планировку внутри квартиры (ЖК «Виланж», КРОСТ); предпочтительно двух узких окон взамен одного широкого; регулярного шага узких окон (комплекс Solids, Амстердам).
- 3. Принцип пространственной доступности инженерных коммуникаций.** За счет применения: инженерных блоков, способных обслуживать два смежных с ним помещения (ЖК «Эдальго», КРОСТ); двойного перекрытия в зоне кухонь и санузлов (ЖК Shenzhen, Китай); индустриального производства кабель-каналов под проводку электрики в стенах на установленном уровне.

Некоторые попытки создания индивидуализированной жилой среды индустриальным способом домостроения предпринимает строительный концерн КРОСТ. В проекте ЖК «Эдальго» применен смешанный шаг несущих стен до 7600 мм. Главным достоинством этого проекта можно считать то, что производство сборных элементов было подчинено архитектурной идее проекта. Именно поэтому удалось создать широкую номенклатуру разнообразных планировочных решений квартир, соответствующих различным потребителям (рис. 3).

В этом проекте использованы следующие архитектурно-планировочные приемы: несущие стены запроектированы

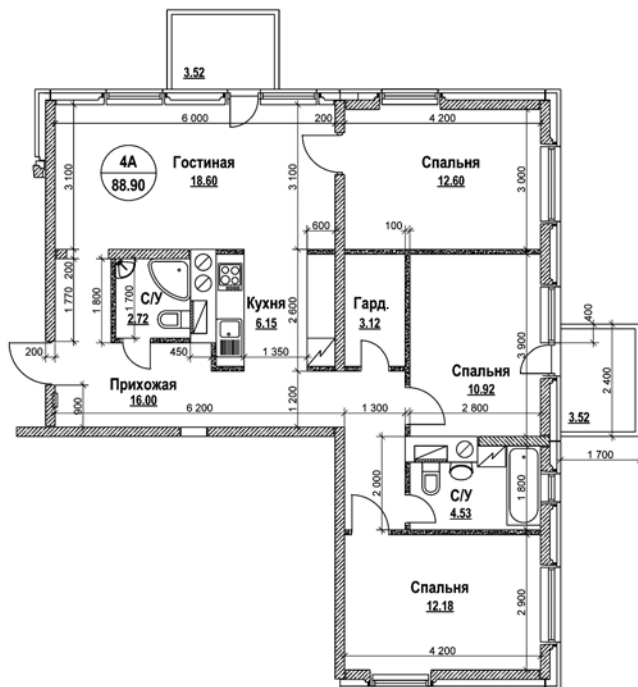


Рис. 4. План четырехкомнатной квартиры в панельном доме ЖК «Эдальго», корп. 3. Данная базовая планировка квартиры предусматривает ряд трансформационных решений: изменено расположение кухонного оборудования; расширение гостевого санузла за счет включения в его площадь второго прохода в гостиную; изменение доступа в гардеробную (из спальни); доступ в санузел возможен из главной спальни; разделение гостиной комнаты на две зоны перегоркой

только между спальнями; в зоне кухни и гостиной комнаты предусмотрено три окна, что обеспечивает возможность выделить дополнительную зону столовой с естественным светом; в ряде квартир предусмотрено расположение кухни, как традиционно освещенной первым, так и вторым светом, в глубине квартиры; часть санузлов расположена рядом с кладовыми или коридорами, что позволяет в случае потребности увеличить площадь санузла (рис. 4). Эти трансформации стали возможны благодаря центральному размещению инженерного блока, имеющего в себе несущую часть, способного обслуживать два смежных помещения (кухню и туалет), что позволяет перенести зону кухни, подключиться к вентканалу с трех сторон. Помимо это-

го в несущих стенах заложены продольные кабель-каналы на определенном уровне под прокладку электрики, что исключает необходимость продольного штробления стен. На верхних этажах предусмотрены проемы в межквартирных стенах для объединения квартир. Этот экспериментальный проект панельных домов с высокой степенью планировочной гибкости квартир имеет высокие оценки как специалистов, так и владельцев квартир.

Идея современного многоквартирного панельного дома может базироваться на готовых разнообразных планировках квартир с предусмотренными вариантами трансформации. Ввиду особенностей процесса проживания человека и семьи уменьшить количество перепланировок квартир невозможно. Архитектурно-строительная практика уже начинает решать одну из важнейших задач – не только строить много и

быстро, но и обеспечивать планировочную гибкость и вариативность нового жилища, в том числе и построенного индустриальным способом, стремясь избежать перерасхода материальных и трудовых ресурсов в этом неизбежном процессе.

### Список литературы

1. Кияненко К.В. Как помирить индустриальность с гуманистичностью и превратить массовое жилище в индивидуальное: теория «опор» и «заполнения» // Архитектурный вестник. 2008. № 6. С. 140–145.
2. Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н., Шакиров Р.А., Гизатуллин А.Р. Модернизация региональной серии КПД при разработке нового проекта дома // Жилищное строительство. 2011. № 3. С. 15–19.

## Рейтинг застройщиков столичного региона

*Исследование рынка строящейся недвижимости, проведенное аналитиками портала [www.Idom.ru](http://www.Idom.ru) и журнала «Дайджест недвижимости», позволило составить рейтинг девелоперов/застройщиков, работающих в Москве и Московской обл. Рейтинг составлен по совокупной площади жилья в возводимых комплексах, находящихся в продаже, без учета социального жилья и тех объектов, продажи квартир в которых еще не начаты.*

В новостройках столичного региона продается 15,4 млн м<sup>2</sup> жилья в 838 новостройках от 242 застройщиков. В десятку лидеров полученного рейтинга застройщиков по общей площади строящегося жилья вошли: ГК «Мортон» (10,1%); ГК ПИК (7,9%); ГК «СУ-155» (5,8%); ОАО «Группа ЛСР» (3,1%); Корпорация «Главстрой», в том числе ОАО «МПСМ» (2,9%); ОАО «ДСК-1» (2,7%); Инвестиционно-девелоперская компания «Сити XXI век» (2,6%); Концерн «Крост» (2,5%); Компания «Дон-Строй» (2,4%); Холдинг Galaxy Group (2,2%). Доля остальных компаний составляет 57,8%. Среди них ГК «Ренова-СтройГрупп»; ЗАО «ЮИТ Московия»; ГК «Жилищный капитал»; компания «Ведис Групп»; ГК «Московский ипотечный центр»; Компания Capital Group; инвестиционно-строительная компания «Текта Групп»; ЗАО «Интеко»; Компания «Эталон-Инвест». Доля каждой из этих компаний составляет 2,2–1,5%.

В сегменте эконом-класса в Москве и Московской обл. реализуются квартиры в 672 жилых объектах от 204 застройщиков общей площадью 10,6 млн м<sup>2</sup> (приблизительно 69 % общего объема рынка). В десятку лидеров рейтинга застройщиков по общей площади строящегося жилья эконом-класса вошли: ГК «Мортон» (14,5%); ГК ПИК (10,6%); ГК «СУ-155» (7,9%); ОАО «Группа ЛСР» (4,5%); ОАО «ДСК-1» (4%); Корпорация «Главстрой», в том числе ОАО «МПСМ» (3,3%); Холдинг Galaxy Group (3,2%); ГК «Ренова-СтройГрупп» (3,1%); ГК «Жилищный капитал» (3%); Ведис Групп (2,8%). Доля остальных компаний – 43,1%. Среди них ЗАО «ЮИТ Московия»; ГК «Московский ипотечный центр»; Компания MR Group; Компания Urban Group; ГК «Подольская жилищная инициатива»; ЗАО «УМиАТ СУ-22»; Компания «Пересвет-Инвест»; инвестиционная компания «Эксперт»; ФСК «Лидер»; ОАО «Авгур-Эстейт». Доля каждой из этих компаний составляет 2,7–1,1 %.

В сегменте бизнес-класса в Москве и Московской обл. реализуются квартиры

и апартаменты в 138 жилых объектах от 52 застройщиков общей площадью приблизительно 4,4 млн м<sup>2</sup> (28% общего объема рынка). Лидеры строительства жилья бизнес-класса: Инвестиционно-девелоперская компания «Сити XXI век», Концерн «Крост», Компания «Дон-Строй».

Основное направление развития развития подмосковного рынка – возведение недорогого доступного жилья, поэтому в рейтинге застройщиков с наибольшими совокупными объемами возводимого жилья первые места занимают компании, которые специализируются на проектах комплексной застройки: ГК «Мортон»; ГК ПИК; ГК «СУ-155»; ОАО «Группа ЛСР».

*Поздравляем наших коллег – предприятие Группы ЛСР – ЗАО «Мосстройреконструкция», занявших четвертое место в рейтинге застройщиков Московского региона по общей площади строящегося жилья, которое в продаже представляет квартиры в трех строящихся жилых комплексах: «Новое Нахабино», «Новое Домодедово» и «Сакраменто». ЗАО «Мосстройреконструкция» с 2001 г. реализует*

*девелоперские проекты в столичном регионе. В настоящее время компания принимает участие в реализации проектов общей площадью более 2 млн м<sup>2</sup> в качестве инвестора, девелопера и подрядчика по строительству, в том числе в рамках госзаказа в Москве и Московской обл. – в гг. Нахабино, Балашиха, Реутов, Солнечногорск, Домодедово, в Ленинском районе. «Новое Домодедово» – один из самых масштабных строящихся проектов комплексного освоения территорий в Московской области: 335 тыс. м<sup>2</sup> жилья (26 домов), 2 школы, 3 детских сада, многоуровневые паркинги, помещения для размещения поликлиники, магазинов и др. бытовой инфраструктуры. В настоящее время ведется строительство первых домов. Планируемый срок ввода в эксплуатацию первых двух домов – декабрь 2012 г., а реализацию всего первого пускового комплекса планируется завершить в 2013 г.*





## Победители открытого публичного конкурса ждут реализации проектов студенческих общежитий

Федеральный фонд содействия развитию жилищного строительства совместно с Союзом архитекторов России подвели итоги открытого публичного конкурса на лучший архитектурный проект студенческого общежития. Информацию о конкурсе читайте в журнале «Жилищное строительство», 2012, № 2, с. 20–22.

Победителем конкурса признано **ООО «Гинзбург Архитектс» (Москва)**, представившее проекты студенческих общежитий в четырех номинациях конкурса для различных земельных участков, предложенных для проектирования. ООО «Гинзбург Архитектс» также одержало победу в номинации «За лучший архитектурный проект студенческого общежития вместимостью до 1500 мест». Отличительной особенностью конкурсного проекта является современный образ, четкое функциональное зонирование и возможность постепенного наращивания вместимости общежития от 600 до 1200 мест в зависимости от потребности вузов и градостроительной ситуации. Особого внимания заслуживает общественное ядро с многофункциональным залом, представляющим собой трансформируемое инновационное пространство, позволяющее в одном помещении реализовать различные сценарии общественной жизни студентов (зал для занятий спортом, зал для собраний, дискотека, театральная зала, дополнительная рекреационная зона).

Обладателем премии в номинации «За лучший архитектурный проект студенческого общежития вместимостью до 400 мест» стало **ООО Архитектурное бюро «Богачкин и Богачкин» (Москва)**. Предложенные данной компанией архитектурно-планировочные и объемно-пространственные решения корпусов студенческих общежитий предусматривают создание современного узнаваемого образа здания, разработаны с учетом современных тенденций и обеспечивают возможность повторного применения проекта в различных градостроительных условиях.

В номинации «За лучший архитектурный проект студенческого общежития вместимостью до 600 мест» победителем признано **ООО «СибПроект» (Иркутск)**. В основу проекта, представленного данным участником конкурса, легла идея экологичности, максимального сохранения существующих зеленых насаждений, использования альтернативных источников энергии, в том числе солнечных батарей. Объемно-планировочные решения всех типов блоков запроектированы с учетом максимального энергосбережения.

Лучший, по мнению конкурсного жюри, проект в номинации «За лучший архитектурный проект студенческого общежития вместимостью до 800 мест» представило **ООО «РК Проект» (Ижевск)**. Комплекс зданий на 734 места состоит из двух ширококорпусных восьмизэтажных жилых блоков, объединенных общественным блоком. В жилых блоках выполнено поэтажное функциональное зонирование, обеспечены комфортные условия для проживания маломобильных групп населения.

Победителем в номинации «За лучший архитектурный проект студенческого общежития вместимостью до 1000 мест» признано **ООО «Арх Проект-2» (Москва)**. В основе предложенного архитектурно-планировочного решения комплекса студенческого общежития заложена открытая система компоновки комплекса общежитий на основе минимального конструктивного модуля, который обеспечивает гибкость функционального наполнения, а также различные по функциям помещения и зоны для размещения предприятий общественного питания, зон для отдыха, занятий спортом и т. д.



ООО «Гинзбург Архитектс» (Москва)



ООО Архитектурное бюро «Богачкин и Богачкин» (Москва)



ООО «СибПроект» (Иркутск)



ООО «РК Проект» (Ижевск)



ООО «Арх Проект-2» (Москва)

УДК 728.22

*П.Г. АФАНАСЬЕВ, Почетный строитель России, ген. директор,  
ОАО «КБ им. А.А. Якушева» (Москва)*

## Решение проблемы доступного жилья эконом-класса с помощью модернизации индустриального КЖД

*Предложен механизм решения проблемы обеспечения граждан РФ доступным жильем за счет государственного кредитования домостроительных предприятий на возвратной основе. Возврат кредита производится квартирами по себестоимости с оптимальной рентабельностью. Приведены две концепции пилотных проектов крупнопанельных жилых домов эконом-класса для обычных природно-климатических условий и для строительства в сейсмоопасных районах Восточной Сибири с сейсмичностью 7–9 баллов.*

**Ключевые слова:** сейсмичность, общая пространственная жесткость здания, перекрестно-стеновая архитектурно-строительная система, платформенный стык.

Жилищный вопрос остается самым главным для граждан нашей страны, ибо, к сожалению, почти все целевые программы на федеральном уровне по запланированным объемам строительства оказались невыполненными. Около 6 млн граждан России живут в ветхом жилье, а около трети населения – в неблагоустроенном жилище без водопровода, горячей воды и канализации. Почти половина населения страны не имеет средств для приобретения жилья даже по минимально установленной цене 30 тыс. р за 1 м<sup>2</sup>, а доля социального жилья крайне мала. Без существенной государственной поддержки решение проблемы обеспечения населения РФ доступным и комфортным жильем невозможно.

Единственный путь насыщения рынка доступным для населения жильем возможен только за счет индустриальной базы домостроения, как это было в послевоенные 1950-е гг., когда быстро удалось переселить значительную часть населения из коммуналок и бараков в отдельные квартиры. Эти и многие другие вопросы обсуждались на прошедшей в 2011 г. I Международной научно-практической конференции «Модернизация крупнопанельного домостроения – локомотив строительства жилья экономического класса».

Очень своевременно разработана «Стратегия развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения на период до 2020 года», утвержденная приказом Министерства регионального развития РФ № 262 от 30 мая 2011 г., где подчеркнута, что крупнопанельному домостроению принадлежит основная и решающая роль, несмотря на увеличение строительства жилых домов из мелкоштучных стеновых материалов, монолитного железобетона и других видов материалов. В ней детально рассмотрено состояние промышленности строительных материалов по всем регионам России и путях ее модернизации. Реализацию стратегии предусматривается осуществить в два этапа. 1-й этап: 2011–2015 гг.; 2-й этап: 2016–2020 гг.

Контроль за реализацией Стратегии в части обеспечения рационального размещения строительства предприятий стройматериалов и индустриального домостроения возложен на Координационный совет из представителей научно-исследовательских, проектных институтов и других

предприятий строительного комплекса, созданный Министерством регионального развития РФ. С целью реализации задач Стратегии предлагается в различных федеральных округах создание территориальных пилотных проектов по развитию производства энергоэффективных материалов для индустриального домостроения с учетом модернизации действующих предприятий.

В ОАО «КБ им. А.А. Якушева» разработаны две концепции пилотных проектов крупнопанельных жилых домов эконом-класса на базе детального анализа серий, разработанных ОАО «КБ им. А.А. Якушева» и другими институтами, с учетом применения самых современных конструктивных и технологических решений.

Первая концепция – это серия домов от 5 до 17 этажей для обычных природно-климатических условий (рис. 1): архитектурно-планировочное решение принято с широким шагом поперечных несущих стен – 6,6 м, на которые опираются многопустотные плиты перекрытий безопалубочного формирования толщиной 220 мм из бетона В30. Ширина плит равна 1,5 м и 1,2 м. Исходя из требования минимального опирания многопустотных плит, равного 90 мм, толщина поперечных внутренних несущих стен принята равной 200 мм (90+90+20). Марка бетона В30. Толщина продольных внутренних стен, обеспечивающих продольную жесткость здания, принята 160 мм.

Панели перекрытий продольной стороной заходят за грань внутренней продольной стены и наружных стен на 20 мм для исключения возникновения в стадии эксплуатации трещин между гибкими плитами перекрытий и жесткими стенами из-за различной деформативности их конструкций. Самым ответственным в данном конструктивном решении является платформенный стык, при котором на внутреннюю несущую стену распределяется нагрузка с двух соседних пролетов по 6,6 м. Несущая способность такого стыка без заделанных пустот в плитах перекрытий ограничивается высотой здания в 10 этажей. Для здания высотой 17 этажей на нижних 7 этажах требуется частичное исключение пустот в плитах перекрытий или их заделка в соответствии с расчетом платформенного стыка.



Рис. 1. Серия домов от 5 до 17 этажей для строительства в обычных природно-климатических условиях



Рис. 2. Серия жилых домов от 5 до 16 этажей для строительства в сейсмоопасных районах

Конструктивное решение наружных стен принято в 2-х вариантах: в мелкоштучном исполнении и со сборными трехслойными панелями. Мелкие блоки, утеплитель и фасадный кирпичный слой укладываются на железобетонный ригель, опирающийся на железобетонный пилон, соединенный с несущей внутренней стеной с помощью сварных жестких узлов. Для обеспечения устойчивости наружного слоя кирпичной кладки толщиной 120 мм крепление производится анкерами к пилону и ригелю, а на участках с полистирольными блоками – с помощью сварных сеток, укладываемых в швах блоков и кладки. Принятое конструктивное решение при мелкоблочном варианте дает возможность монтировать здания без применения подвесных люлек при устройстве наружных стен, что существенно упрощает производство работ. При варианте со сборными трехслойными панелями монтаж выполняется традиционными способами.

Вторая концепция – серия жилых домов от 5 до 16 этажей для строительства в сейсмоопасных районах Восточной Сибири с сейсмичностью 7–9 баллов (рис. 2), разработанная Восточно-Сибирским филиалом КБ им. А.А. Якушева (г. Иркутск). Серия основана на перекрестно-стеновой архитектурно-строительной системе из сборно-монолитных элементов.

Предлагаемая перекрестно-стеновая архитектурно-строительная система с вертикальными элементами стен (из сборного или монолитного железобетона), с перекрытиями из сборных многупустотных плит безопалубочного формования, с различными вариантами навесного вентилируемого фасада (возможно применение наружных сборных 3-слойных стеновых конструкций) позволяет использовать минимальное количество типоразмеров изделий для зданий различной этажности, конфигурации и протяженности.

В основу перекрестно-стеновой архитектурно-строительной системы положена оптимальная конструктивно-планировочная сетка. Габариты принятых конструктивных ячеек, как правило, совпадают с планировочными габаритами квартир. Шаг вертикальных несущих элементов стен может трансформироваться от 3 до 9 м как в продольном, так и в поперечном направлении, что обеспечивает соз-

дание достаточно большого пространства в пределах планировочных ячеек и способствует организации свободной планировки и трансформации помещений путем устройства ненесущих перегородок, не завязанных жестко с несущими конструктивными элементами зданий. Общая пространственная жесткость и сейсмостойкость здания обеспечивается совместной работой продольных и поперечных несущих вертикальных элементов стен и жестких дисков перекрытия, объединенных в единую устойчивую пространственную перекрестно-стеновую систему, воспринимающую все нагрузки, в том числе от сейсмических воздействий интенсивностью 7–9 баллов.

Несущие конструкции жилых домов высотой до 12 этажей проверены статическим и динамическим расчетами, выполненными в программном комплексе SCAD с учетом расчетной сейсмичности 7–9 баллов. Сечения несущих железобетонных конструкций назначаются таким образом, чтобы их жесткость обеспечила передачу на них всей сейсмической и вертикальной нагрузки с учетом податливости узлов соединений.

Для пилотных проектов предлагаются планировочные решения одно-, двух-, трехкомнатных квартир экономкласса, а также квартир для социального найма. Высота этажа принята 3 м.

Перекрестно-стеновая архитектурно-строительная система позволяет выполнять различные объемно-планировочные композиции, обеспечивает многовариантное использование свободного пространства плана здания. Использование перекрестно-стеновой архитектурно-строительной системы при строительстве жилых зданий дает возможность свободной планировки и перепланировки квартир без нарушения несущих конструкций. Система имеет планировочную гибкость в процессе эксплуатации здания и предназначена для проектирования и строительства жилых домов нового поколения, а также общественных зданий различной этажности, при этом:

- снижается вес здания за счет сокращения материалоемкости, что позволяет существенно снизить общую стоимость строительства;
- повышается уровень комфортности и возможность принятия любых планировочных решений;

- обеспечивается внедрение современных инженерных систем, а также новых строительных материалов;
- обеспечивается высокий темп возведения зданий, всепогодность строительства при минимальной трудоемкости строительно-монтажных работ.

При разработке концептуальных решений учитывался многолетний опыт проектирования и строительства крупнопанельных 5–12-этажных жилых домов серии 1–467ДС и серии 135, а также 5–2-этажных жилых домов со стенами из монолитного железобетона и перекрытиями из сборных многпустотных плит, в различных климатических районах с сейсмичностью 7–9 баллов.

В обеих концепциях предполагается модернизация существующего оборудования с внедрением современных технологических линий и оборудования (линии безопалубочного формования, современное кассетное производство), обеспечивающих высокую энергоэффективность продукции.

В Российской Федерации насчитывается более 900 крупных и средних предприятий, производящих железобетонные изделия и конструкции, в том числе около 200 предприятий и организаций, выпускающих панели и другие конструкции для крупнопанельного домостроения. В настоящее время приватизировано около 90% предприятий, которые по большей части выпускают продукцию, пользующуюся спросом при ремонте зданий (плитка, кровельные и отделочные материалы, различные смеси, блоки и т. д.).

У частного застройщика в современных условиях нет ни стимулов, ни возможности вводить большое количество жилья, так как платежеспособный спрос крайне низок, а кредиты недоступны, поэтому решить проблему доступного жилья без государственной поддержки практически невозможно.

Механизм решения проблемы мог бы базироваться на следующей схеме. Государство на возвратной основе кредитует домостроительное предприятие, которое возвращает кредит не деньгами, а квартирами по себестоимости с оптимальной рентабельностью. В этой схеме отсутствует коррупционная составляющая и многочисленные посредники, что существенно влияет на снижение стоимости 1 м<sup>2</sup>.

Полученные квартиры могут реализоваться государством частично по льготным категориям граждан, а остальные сдаются в аренду гражданам по разумной цене (это принцип так называемых доходных домов). При этом целесообразно разработать механизм права выкупа населением арендованного жилья, что придаст стимул приобретению квартир в собственность.

В данном варианте жилье становится доступным, а государство постепенно компенсирует выданный кредит за счет арендованного жилья.

При массовом кредитовании по этой схеме существующая рыночная цена 1 м<sup>2</sup> будет приближаться к себестоимости из-за насыщения рынка жилья, что позволит быстро решить указанную проблему.

## НОВЫЕ КНИГИ



### Книга «Жилые и общественные здания: краткий справочник инженера-конструктора»

Под редакцией Ю.А. Дыховичного и В.И. Колчунова. М.: Изд-во АСВ, 2011.

За последние десять лет произошли значительные изменения в нормативной базе, вступил в силу Федеральный закон № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Конструктивные системы жилых и общественных зданий также претерпели изменения, расширилась номенклатура применяемых видов изделий и конструкций. Это дало основание для кардинальной переработки и переиздания справочника «Жилые и общественные здания: краткий справочник инженера-конструктора» (Стройиздат, 1975) с учетом современных требований к расчету и конструированию жилых и общественных зданий.

В переизданном варианте справочник охватывает чрезвычайно широкий круг вопросов, в числе которых указания по проектированию конструкций и узлов гражданских зданий, распределение нагрузок и воздействий, сведения из отдельных разделов строительной механики, проектирование железобетонных, металлических, каменных и армокаменных конструкций, конструктивные системы зданий, строительная теплофизика ограждающих конструкций, естественное и искусственное освещение, звукоизоляция ограждающих конструкций зданий и др. С этими вопросами постоянно приходится сталкиваться проектировщику по разработке жилых

и общественных зданий. В справочник включены новые, ранее не отражавшиеся в нормативной и справочной литературе разделы «Общие рекомендации по повышению конструктивной безопасности строительных систем», «Противорадовая защита зданий».

При подготовке справочника использованы последние достижения в области учета пространственной работы зданий, расчета с учетом пластических деформаций материалов, расчета современных пространственных конструкций, многослойных конструкций, теплотехнических расчетов панельных стен, а также новые нормативные документы.

Систематизация материала, отбор самого необходимого и сжатая форма изложения должны свести к минимуму использование многочисленных руководств, норм, инструкций и справочных пособий и способствовать повышению производительности труда проектировщиков, дальнейшему улучшению качества и сокращению сроков проектирования.

**В.М. Бондаренко,**  
доктор техн. наук, академик РААСН,  
заслуженный деятель науки и техники РФ

УДК 69.056.53

*А.К. ШПЕТЕР, канд. эконом. наук, генеральный директор  
ОАО «Томская домостроительная компания» (Томск)*

## Реальность и будущее крупнопанельного строительства в Сибири

*На основе опыта строительства и модернизации крупнопанельных домов с учетом современных требований по энергосбережению Томской домостроительной компании приведены технико-экономические показатели усовершенствованных крупнопанельных жилых домов, возводимых компанией. Намечены пути дальнейшего развития технологии производства крупнопанельных зданий за счет запуска технологических линий Weskep тапп и внедрения новой комбинированной архитектурно-строительной системы, сочетающей в себе достоинства полносборного каркасного и панельного здания.*

**Ключевые слова:** крупнопанельное домостроение, энергосбережение, блок-секция, стеновая панель, каркас.

Начало развития крупнопанельного домостроения в России относится к середине XX в. Стратегическим направлением развития жилищного строительства России в то время являлось достижение колоссальных объемов, что, в свою очередь, потребовало серийного проектирования, индустриального производства и строительства крупнопанельного жилья. Благодаря его основным достоинствам – низкой себестоимости и быстровозводимости к 1970–1980-м гг. оно уже было приоритетным. Однако в экономически тяжелые 1990-е гг. часть заводов КПД перепрофилировала свои мощности под меняющийся рынок, часть обанкротилось, а крупнопанельное домостроение утратило завоеванный в былые времена рынок, уступив место монолитным, кирпичным домам. Тем не менее современное жилищное строительство невозможно представить без крупнопанельного домостроения.

В Томской области развитие индустриального крупнопанельного домостроения сопряжено с образованием в 1972 г. Томского домостроительного комбината проектной мощностью строительства 200 тыс. м<sup>2</sup> в год. В первые годы Томский домостроительный комбинат осваивал выпуск деталей КПД и осуществлял строительство жилых домов серий 1.464, 1.467. В 1975 г. началось освоение и строительство

жилых домов серии 75 и ее модификаций – сначала пятиэтажных, затем и девятиэтажных. В 1980-е гг. в крупнопанельном исполнении строились детские сады и школы.

Томскому домостроительному комбинату в 1990-е гг. ценой невероятных усилий и путем сложнейших преобразований удалось сохранить большую часть трудового коллектива и часть имущественного комплекса, ставших основой для восстановления, дальнейшего наращивания и модернизации производственных мощностей завода по производству деталей крупнопанельных домов.

В 2002 г. путем объединения производственных активов и трудовых коллективов нескольких предприятий в единый строительно-технологический комплекс создана Томская домостроительная компания (ОАО «ТДСК»), ставшая затем крупнейшим производителем жилья в Сибири.

В настоящее время Томская домостроительная компания представляет собой вертикально-интегрированный холдинг смешанного типа в составе 19 предприятий, осуществляющих жизненный цикл жилого микрорайона, от научно-технического обоснования и проектирования до производства конструкций, строительства, отделки, благоустройства и последующей эксплуатации (рис. 1). Основная продукция ОАО «ТДСК» сегодня – это 10–17-этажные жи-



Рис. 1. Общий вид микрорайона «Радужный» в Томске. 2008–2010 гг.



Рис. 2. Общий вид первого в Томске 17-этажного жилого дома. 2006 г.



Рис. 3. Наиболее востребованные планы типовых этажей жилых домов: а – рядовой блок-секции с 1–3-комнатными квартирами; б – блок-секции с малогабаритными 1–2-комнатными квартирами и коридорной планировочной системой

лые крупнопанельные дома усовершенствованной 75-й серии, составляющие более 80% от общего количества возводимых компанией зданий. Одним из факторов успеха ТДСК на рынке жилищного строительства и наполнения его крупнопанельным жильем является постоянное совершенствование технологий производства и улучшение технических характеристик продукции.

Когда в 1996 г. вышел Федеральный закон № 26-ФЗ «Об энергосбережении», а за ним СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий», предусматривающие поэтапный переход к строительству зданий с повышенным коэффициентом сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, в ДСК ограждающая керамзитобетонная стеновая панель с внутренним слоем утеплителя к тому моменту уже имела вполне удовлетворительные характеристики, но все же была еще усовершенствована. Она стала толще на 5 см за счет увеличения толщины теплоизоляционного слоя и значительно лучше приспособлена к сохранению тепла, поскольку ребра жесткости (так называемые мостики холода) были заменены на жесткие связи в виде керамзитобе-



Рис. 4. Объемы производства изделий КПД на заводе ОАО «ТДСК» в Томске

тонных шпонок и газобетонные вкладыши. Была принципиально изменена конструкция торцевой стены.

Во многом благодаря этому шагу крупнопанельное жилье в Томске первым в области и одним из первых в России стало полностью соответствовать требованиям СНиП. В 2000 г. компания одной из первых в России полностью перешла на строительство домов, соответствующих новым нормам и правилам энергосбережения.

Затем с целью дальнейшего повышения теплозащиты в крупнопанельных домах стали устраивать «теплые чердаки» и верхнюю разводку системы отопления. За счет теплового воздуха из вентиляции температура на чердаке составляет не менее +14°C, что сокращает теплотери через чердачное перекрытие. Кроме того, изменение конструктивной схемы здания, узлов сопряжения стеновых панелей, оптимизация армирования несущих панелей и перекрытий позволили специалистам ОАО «ТДСК» в 2006 г. построить первый 17-этажный панельный жилой дом в микрорайоне «Высотный» в Томске (рис. 2).

В результате плодотворной работы архитекторов и проектировщиков разработано более 50 вариантов планировочных решений, которые сейчас используются как типовые блок-секции. Модернизированная 75-я серия в настоящее время обладает большей вариативностью планировочных решений за счет совокупности малогабаритных квартир площадью 22 м², однокомнатных от 30 до 43 м², двухкомнатных от 27 до 68 м² и трехкомнатных квартир площадью более 80 м². При этом значительно расширена площадь кухни, прихожей, санузлов. Дома этой серии адапти-



## ОАО «Томская домостроительная компания»

634021, г. Томск, ул. Елизаровых, 79/1

Тел.: (3822) 71-10-00 (приемная)  
71-10-02 (технический директор)  
Факс: (3822) 71-13-31  
Сайт: <http://tdsk.tomsk.ru/>  
E-mail: [dsk@post.tomica.ru](mailto:dsk@post.tomica.ru)

Генеральный директор Александр Карлович Шпетер **ТАСК**





Рис. 5. Общий вид запускаемой в производство технологической линии опалубочных паллет для производства изделий КПД в Томске

рованы к потребностям маломобильных групп населения, лифт опускается до планировочной отметки, подъезды домов оборудованы пандусами и т. д. Наиболее востребованные потребителями планировочные решения квартир представлены на рис. 3.

Усовершенствованная 75-я серия имеет следующие технико-экономические показатели:

- удельный расход железобетона на 1 м<sup>2</sup> общей площади составляет 0,8 м<sup>3</sup>;
- расход арматуры на 1 м<sup>3</sup> железобетона составляет 46 кг;
- затраты энергии на изготовление 1 м<sup>3</sup> железобетона: электроэнергии 45 кВт, тепловой энергии 0,19 Гкал;
- затраты труда на изготовление 1 м<sup>3</sup> деталей КПД 0,69 чел.-дн.;
- затраты труда на монтаж 1 м<sup>3</sup> деталей КПД 0,43 чел.-дн.

Постоянный рост объемов производства изделий КПД (рис. 4), увеличивающаяся номенклатура (от 500 наименований в 1972 г. до 3000 в настоящее время), сложность переналадки металлооснастки заставили искать и находить пути оптимизации технологических процессов. Такое решение найдено в изготовлении деталей крупнопанельного домостроения на современной технологической линии циркуляции паллет (рис. 5, 6 <http://weckenmann.com/ru>).

В настоящее время завершается строительство нового производственного цеха в Томске, а в Германии изготавливается оборудование двух технологических линий, запроектированных немецкими инженерами фирмы Weckenmann. Проектная мощность будущего производства составит 160 тыс. м<sup>3</sup> деталей КПД в год. Эти технологические линии значительно расширят возможности по номенклатуре изделий, позволят оперативно изменять габариты и конфигурацию деталей КПД, что является неоспоримым преимуществом перед существующей технологией производства в металлоформах. Запуск технологических линий запланирован на конец 2012 г. и первый квартал 2013 г.

Рынок с каждым годом предъявляет все более высокие требования к качеству и комфорту жилья, при этом тренд на сохранение стоимости продукции на уровне цены жилья эконом-класса. В связи с чем поставлена задача создать новый дом, который мог бы не только удовлетворить современные потребности рынка, но и предвосхитить их. Специалистами ОАО «ТДСК» в сотрудничестве с НИИЖБ им. А.А. Гвоздева (Москва) разработана и внедрена



Рис. 6. Общий вид запускаемой в производство технологической линии изготовления железобетонных плит перекрытия в Томске

в производство новая архитектурно-строительная система «КАСКАД». В основу конструктивной системы заложен полносборный связевый каркас, состоящий из колонн, ригелей и диафрагм жесткости. К достоинствам этой системы относится высокая заводская готовность всех деталей каркаса, высокая скорость и точность монтажа, возможность разнообразить объемно-планировочные и архитектурные решения, возможность использовать разнообразные ограждающие конструкции и материалы, возможность транспор-

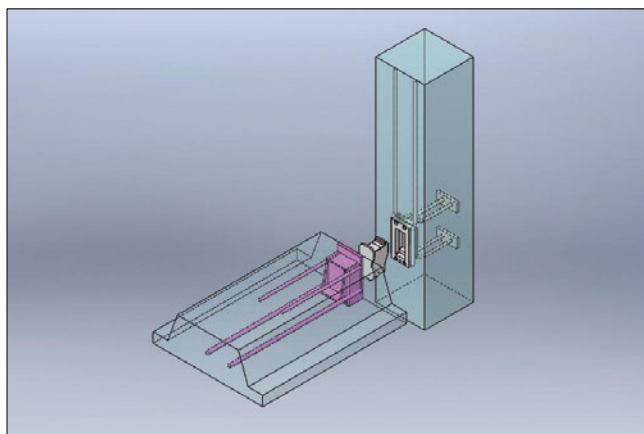


Рис. 7. Разработанный специалистами ОАО «ТДСК» совместно с НИИЖБ им. А.А. Гвоздева стык ригеля с колонной в системе сборно-каркасного дома ЭАСС «КАСКАД»



Рис. 8. Разработанный специалистами ОАО «ТДСК» совместно с НИИЖБ РААСН (Москва) бесварной болтовой стык сопряжения колонн каркаса архитектурно-строительной системы «КАСКАД»



Рис. 9. Общий вид первого сборно-каркасного дома, построенного по системе «КАСКАД» в Томске. 2011 г.



Рис. 10. Строительство в Томске каркасно-панельного дома по системе «КАСКАД». 2012 г.

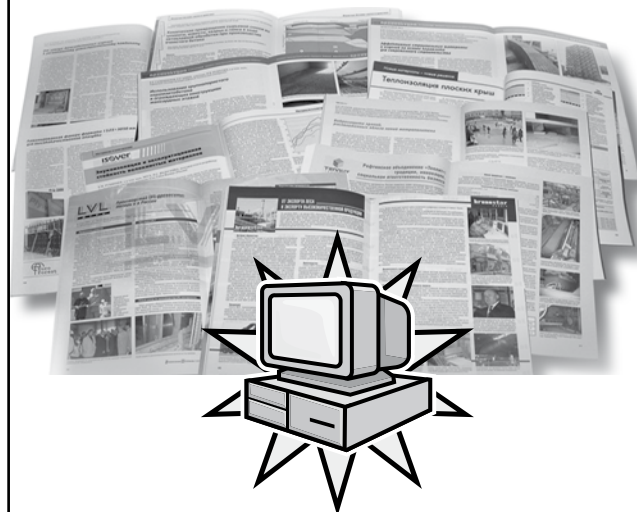
тировать каркас на большие расстояния и, наконец, осуществлять строительство при любых погодных условиях в любое время года. Одной из инновационных разработок в данном каркасе является стык ригеля с колонной (рис. 7), не требующий сварочных работ, а технология монтажа исключает возможность некачественной сборки. Другой наиболее интересной из внедренных разработок в этой системе стал бессварной болтовой стык (рис. 8) сопряжения колонн каркаса «КАСКАД». Строители знают, насколько трудоемким ранее был процесс монтажа сборных железобетонных колонн: необходимость применения кондукторов, энергоемкого сварочного оборудования, длительные сроки монтажа. Разработанное решение стыка позволяет с помощью регулировочных гаек выставить колонну в проектное положение, стянуть резьбовым соединением и замонолитить – удобно, быстро, надежно. Вместе с тем в этом решении значительно снижена материалоемкость стыка (до двух раз) и общая

длина сварных швов (в шесть раз) по сравнению с традиционной установкой закладных деталей на заводе и последующей их сваркой на стройплощадке. Эти и другие оригинальные решения позволяют значительно снизить общую стоимость затрат на устройство каркаса здания.

Опыт, полученный при строительстве первого здания по системе «КАСКАД» – 17-этажного жилого дома с общественно-торговыми помещениями по адресу: Томск, Иркутский тракт, 42 (рис. 9), показал наличие возможностей дальнейшего совершенствования домостроительной системы «КАСКАД». В частности, выявлена возможность объединения преимуществ каркасного и панельного домостроения. В настоящее время разработан проект и осуществляется строительство такого полносборного каркасно-панельного жилого дома в микрорайоне № 6 Томска (рис. 10). В результате объединены преимущества каркасного здания (свободное пространство, минимальный расход материалов на единицу площади) с индустриальностью панельного дома. Техничко-экономические показатели реализуемого проекта: удельный расход железобетона на  $1 \text{ м}^2$  –  $0,72 \text{ м}^3$ ; расход арматуры на  $1 \text{ м}^3$  бетона –  $90 \text{ кг}$ ; затраты энергии на изготовление  $1 \text{ м}^3$  железобетона не превышают показателей изготовления  $1 \text{ м}^3$  железобетонных деталей крупнопанельного дома; затраты труда на изготовление  $1 \text{ м}^3$  железобетона составляют  $0,89$  чел.-дн; затраты труда на монтаж  $1 \text{ м}^3$   $0,55$  чел.-дн.

Положительный опыт реализации данного проекта говорит о наличии перспективы дальнейшего развития панельного домостроения посредством создания принципиально новой комбинированной конструктивной системы.

## Подписка на электронную версию



Актуальная информация для всех работников  
строительного комплекса

ЖИЛИЩНОЕ  
СТРОИТЕЛЬСТВО

<http://ejournal.rifsm.ru/>

УДК 69.056.53

*Б. ХАЙЛМАЙЕР, дипломированный инженер, KLEBL GmbH, Neumarkt (Германия)*

## Внедрение программной системы проектирования сборных элементов и планирования производства Allplan Precast / TIM

*Внедрение новой IT-системы требует больших усилий. Фирма Klebl (Верхний Пфальц, ФРГ) решилась на введение таких технических изменений. В статье приведен опыт работы с системами Allplan Precast и TIM компании Nemetschek; сделаны предварительные выводы.*

**Ключевые слова:** программное обеспечение, САПР, автоматизация, техническая информация, Allplan Precast.

Многое известно о приложениях САПР в 3D и даже в 4D и 5D; о BIM, их преимуществах, достоинствах, недостатках и т. д. Создается впечатление, что каждый разработчик IT-систем интерпретирует эти понятия по-своему, а описания систем не всегда понятны потребителю. BIM («Building Information Modeling» – «Информационное моделирование зданий») создает основы для обеспечения всех участников строительства оперативной информацией и обозначает цельный интегрированный процесс проектирования, строительства и эксплуатации сооружения [1].

Решающими для потребителя при внедрении программной системы проектирования сборных элементов являются:

- возможность вводить данные только один раз и именно там, где они возникают;
- возможность иметь единую сквозную систему, позволяющую направлять эти данные и информацию всем участникам процесса (многократный ввод данных пока еще широко распространен, что является серьезным источником ошибок);
- наглядность представления данных и автоматизацию их обработки.

Площадкой для внедрения нового программного обеспечения стал завод в г. Пеннинг. Строительная фирма Klebl

наряду с подземным строительством, возведением зданий без отделки и строительством под ключ, специализируется на производстве сборных конструкций. Группа компаний Klebl GmbH относится к крупнейшим немецким производителям сборных конструкций, так как имеет шесть заводов на территории Германии, на котором помимо ферм, колонн и прогонов изготавливаются также предварительно напряженные сборно-монолитные перекрытия. При пролете до 8 м без поддерживающего ряда и до 12 м при наличии такового (рис. 1, 2) открываются новые конструкторские и коммерческие перспективы, которые вносят существенный вклад в оптимизацию строительства. Целью первого этапа замены программного обеспечения являлись достижение качественных улучшений при проектировании сборных элементов и планировании производства, а также уменьшение нагрузки на сотрудников (без их сокращения).

**Проектирование сборных элементов – от архитектуры до планирования производства.** Как правило, сначала получают данные от архитекторов и конструкторы проверяют их. Прямое заимствование этих данных в систему проектирования возможно только в редких случаях. Программные интерфейсы с DXF имели различные версии, большие здания присылались в основном по кускам, данные ред-



**Рис. 1.** Производственный корпус с предварительно напряженными сборно-монолитными перекрытиями



**Рис. 2.** Предварительно напряженные сборно-монолитные перекрытия

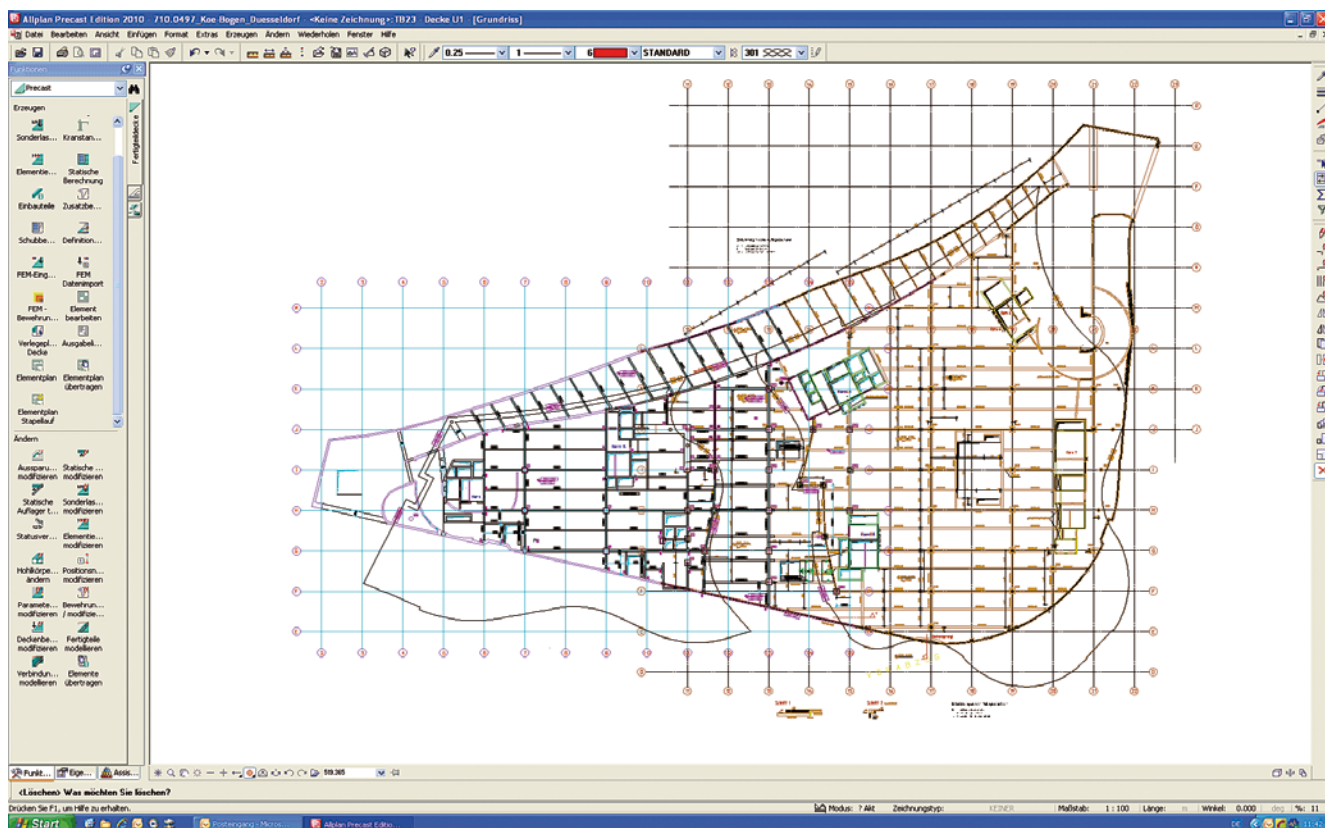


Рис. 3. План торгового центра со сборно-монолитным перекрытием площадью 9500 м<sup>2</sup>

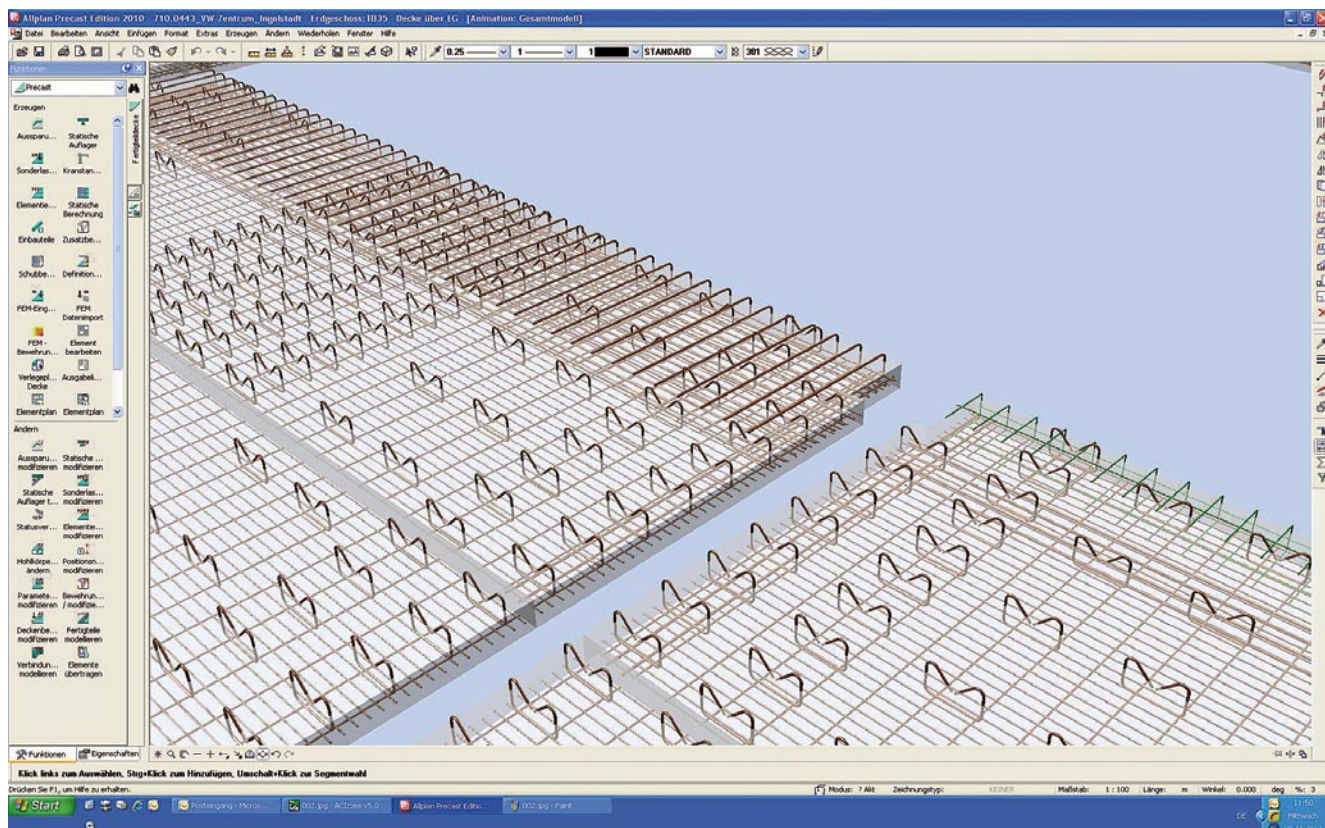


Рис. 4. Визуализация арматуры

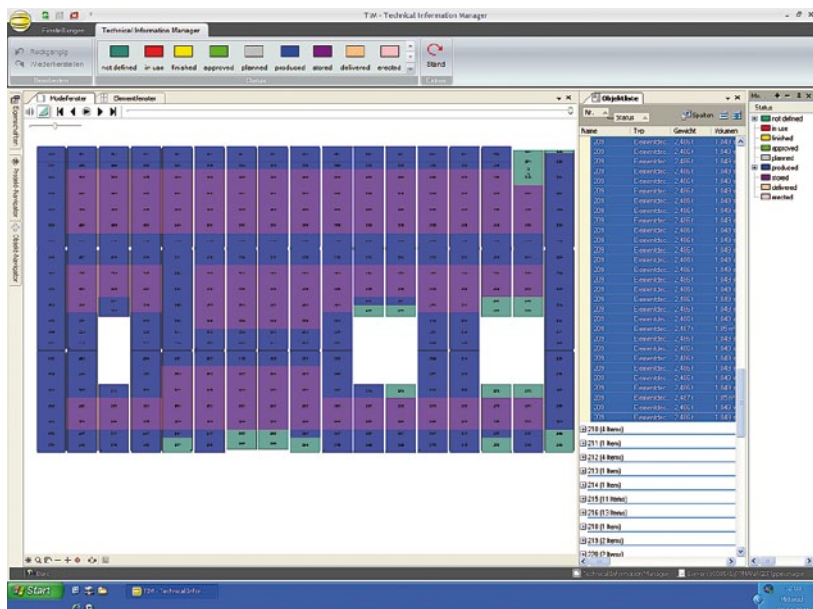


Рис. 5. Вид в плане с разбиением на элементы. ТИМ распознает одинаковые элементы и раскрашивает их одинаковым цветом

ко были структурированы и часто содержали ошибки. В настоящее время импорт сводится к простому переносу мышью файлов DXF/DWG или PDF в рабочее пространство Allplan. Система распознает формат, адаптирует стандарты бюро и исключает мелкие ошибки. Утомительная и трудоемкая работа превратилась в рутинную. Более того, раньше приходилось «резать» чертежи, так как объемы данных были слишком велики; теперь можно объединять получаемые данные и тем самым устранить источники ошибок. Проектировщики здания, представленного на рис. 3, прислали его план на трех PDF-файлах, которые специалисты скомпоновали без каких-либо проблем.

**Планирование и обмен данными.** Передаче в производство любого конструктивного элемента предшествует оживленный обмен данными. В настоящее время специалисты общаются с проектировщиками посредством чертежей в формате PDF, комментарии также даются в PDF, и самое главное, можно сразу же обнаружить внесенные изменения. Пометка «см. облако контроля» является стандартной для любого изменения. Накладка чертежей друг на друга на экране позволяет с помощью «облака» визуально либо функцией сравнения установить, затрагивает ли данное изменение существующий процесс планирования.

**План 2D / Модель 3D.** При принятии решения в пользу внедрения САПР специалисты задавались вопросом: для чего необходимо 3D применительно к плитам перекрытия? Существовали опасения дополнительных затрат как для геометрии, так и при маршрутизации процесса армирования. Что касается геометрии, то необходимость ввода данных объемной модели практически дополнительных затрат не требует. Там, где имеются перепады высот и различные уровни здания, наклонные стены, рампы и т. п., то есть там, где речь действительно идет о трех измерениях, трехмерная модель сразу же обнаруживает свои преимущества, так как исключает источники ошибок. Возможности визуализации здания являются бесспорными преимуществами и возникают в качестве побочного продукта без дополнительных усилий.

**Проектирование сборных конструкций – армирование.** Проектирование армирования концентрируется на двух пунктах: собственно на арматуре и на позиционировании. По мнению автора, при производстве предварительно напряженных сборно-монолитных перекрытий 3D-армирование дает определенное преимущество, пусть и меньшее, чем при армировании монолита, сборного каркаса или КПД (рис. 4).

**Проектирование сборных конструкций – позиционирование (назначение номеров элементов).** Для разработки оптимального и экономичного производства, транспортировки и монтажа удобнее иметь боль-

Р  
Е  
К  
Л  
А  
М  
А



## Allplan Precast

### Программное решение для заводов сборных конструкций

- ▶ От архитектурного плана или даже идеи – к комплекту индивидуальных изделий с автоматическим получением рабочих чертежей
- ▶ Включая подготовку производства, управление машинами, логистику и учет
- ▶ При необходимости проектирование всех разделов на русском языке по СНиП и ГОСТ



### Думать в новых измерениях

Nemetschek Engineering GmbH  
[www.nemetschek-engineering.com](http://www.nemetschek-engineering.com)

Генеральный партнер в СНГ:  
**Allbau Software GmbH**  
 Список офисов и партнеров в СНГ:  
[www.allbau-software.de](http://www.allbau-software.de)  
 Берлин / Алматы / Киев / Минск / Москва

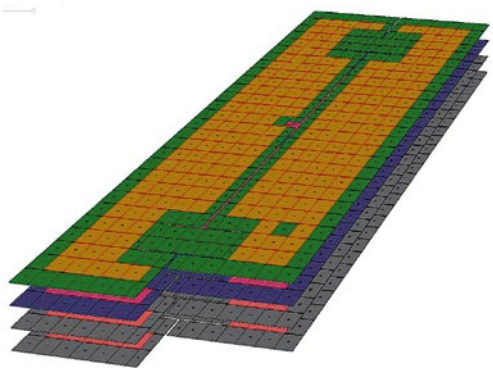


Рис. 6. Для четырехэтажного здания необходимо изготовить более 1500 элементов

ше одинаковых элементов, чтобы в том числе наладить выпуск продукции заранее. Как правило, определенный участок системы плит позиционируется автоматически. Но это означает, что при изменениях этот процесс повторяется и возникают новые номера элементов. А сборные элементы, в которых не было изменений, должны, напротив, сохранить свои старые номера. САПР сравнивает сборные элементы с высокой точностью, иногда слишком точно для практических целей. Поэтому специалисты программного обеспечения работают с допусками. При автоматическом анализе геометрии, арматуры и закладных деталей программа объединяет сборные элементы, которые находятся внутри данного допуска.

Для многих проектов выпуск продукции начинается заранее, чтобы избежать простоев на стройплощадке. Иногда производство изделий начинается еще до того, как передаются чертежи, что обеспечивает своевременное снабжение стройплощадки. На рис. 5 показано размещение плит: идентичные сборные элементы имеют один и тот же цвет. На этом результате работы программы можно было бы и остановиться. Однако специалисты компании способны при необходимости перекомпоновать размещение плит. До настоящего времени подобная работа производилась на бумажных чертежах или планах с помощью цветных карандашей и с большими трудозатратами. Однако при существующем объеме данных провести такую работу вручную невозможно. Теперь программа дает актуальные и правильные результаты после одного нажатия кнопки.

**Проектирование сборных конструкций – результаты.** До настоящего времени такие результаты, как чертежи изделий с выписками об объемах и схеме размещения, специалисты получали в аналоговой форме, а в электронном виде только частично. Теперь имеется возможность получать объекты в цифровом формате и не только как файлы PDF, но и как полный набор данных в виде базы данных. Программа TIM («Technical Information Manager» – «Диспетчер технической информации») обращается к этой базе данных и позволяет каждому сотруднику, в том числе и не имеющему навыков работы с САПР, непосредственно и без необходимости ввода новой информации получать дальнейшие результаты, такие как планирование поставок или производства.

**Планирование производства – видеть и понимать.** Время, отводимое на выпуск продукции для проектов, часто очень ограничено. Занятых производством сотрудников необходимо обеспечить безупречной рабочей документацией. Специалисты, обеспечивающие подготовку производства, вынуждены были затрачивать большие усилия: работа вы-



Рис. 7. Загрузка дорожек с выбором элементов на обзорном чертеже

полнялась в Excel ручными усилиями исполнителей. Новая система TIM претендует на то, чтобы данный уровень исполнения обеспечивал почти автоматический, что давало бы неоспоримые преимущества. Это маркетинговый ход или за этим действительно скрывается нечто большее? Можно ли одновременно графически обработать более 1000 сборных плит? По мнению автора, программа TIM станет вехой для подготовки и организации производства, как в свое время САПР стали вехой для проектировщиков. Существовавшие прежде горы чисел с тысячами элементов первоклассно визуализируются и могут обрабатываться с хорошей производительностью.

**Загрузка дорожек.** Для планирования и подготовки производства TIM предоставляет нам результаты в произвольной и наглядной форме (рис. 6). Имеются содержательные функции для быстрой и оптимальной загрузки дорожек. Загрузку с выбором элементов можно выполнить из графики или из таблицы (рис. 7). Загрузка выполняется автоматически, так что, по сути, требуется одно движение, чтобы расположить сотни элементов. На временной диаграмме можно проследить загрузку дорожек по неделям и сменам. Функции учитывают все особенности производства. Можно размещать элементы по краям дорожки, по центру, с зазорами или без них. В особых случаях точное размещение элементов вручную облегчают измерительные функции. Работа значительно упрощается благодаря функциям подгонки, вставки или поворота элементов, а также контроля столкновений.

**Подготовка производства – документы.** Задачей, которая решается при подготовке работы, является передача подготовленных рабочих документов отдельным рабочим станциям завода сборных конструкций. Для производственного отдела это производственный план. Он представляет собой полностью автоматический результат загрузки дорожек. Выглядит он как и прежде, так как необходимо было упростить задачу для рабочих на дорожках. Производитель программного обеспечения – компания Nemetschek – сделал это по нашей просьбе [2]. В настоящее время Allplan автоматически создает подобные графические отчеты [2]. И документы для гибочного и сварочного производства выглядят, как и раньше (рис. 9). При работе с программой нужно только выбрать проект из базы данных и определить время. Таким способом создаются гибочные спецификации для гибочного цеха, спецификации для сварщиков, спецификация закладных деталей, производственный план, а также чертежи изделий и этикетки.

**Контроль качества – план контроля.** План контроля необходим для контроля качества продукции. Он аккумули-

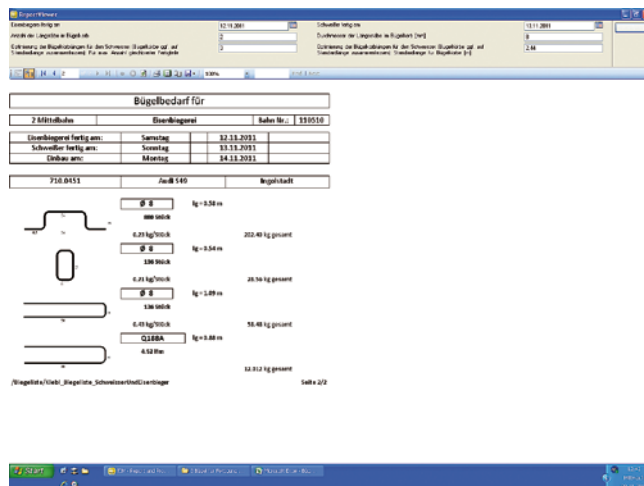
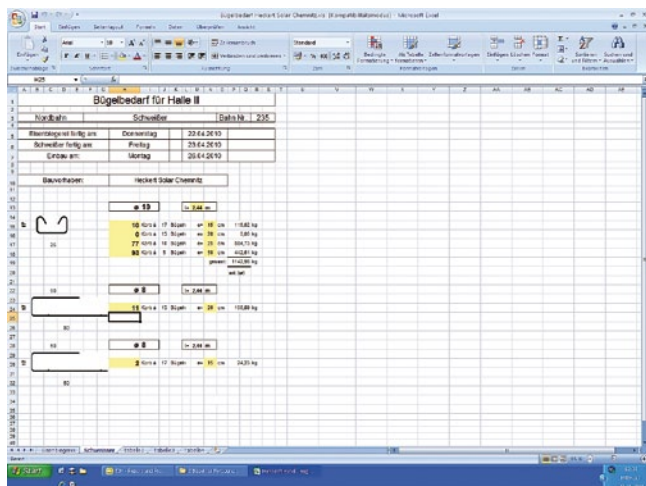


Рис. 9. Производственное задание на арматурные элементы: вручную через Excel (а) и полностью автоматически в ТИМ (б). Выделенные места показывают повторный ввод ручного режима

рует все документы и создается автоматически. План контроля снабжен кодом (идентификационным номером), автоматически назначаемым программой; этот код также включается во все соответствующие документы.

**Закключение.** Что понимается под BIM? Не только САПР в 2D или в 3D. Специалистам необходима возможность ввода данных и информации только один раз, причем там, где они возникают. Простым примером служат гибочные спецификации и оптимизация каркасов. Специалистам необходима единая сквозная система, позволяющая направлять эти данные и эту информацию всем участникам процесса. Примером является производственное здание или план контроля. По мнению автора, использование новой программы позволяет быстрее, чем раньше, как при проектировании сборных элементов, так и при планировании производ-

ства, выполнять необходимый объем работы при возросшем качестве. Риск ошибки стремится к нулю, а сотрудники работают без стрессов. У фирмы Klebl, кроме того, имеется удобная позиция – работать с открытой системой, с помощью которой создаются графические отчеты. Именно программные инструменты визуализации делают эффективнее проектирование, планирование и строительство.

#### Список литературы

1. Вильдермут Г., Шкатов В. Индивидуальная архитектура – индустриально // Жилищное строительство. 2011. № 3. С. 32–35.
2. Шкатов В., Вильдермут Г. Новый модуль Allplan Precast для конструктивных многослойных панелей // Жилищное строительство. 2011. № 6. С. 20–23.

### НОВЫЕ КНИГИ

#### «Закрепление грунтов инъекцией цементных растворов»

Ибрагимов М.Н., Семкин В.В.

Монография. М.: Изд-во АСВ, 2012. 256 с.

В монографии рассмотрены вопросы, связанные с цементацией грунтов путем инъекции цементных и других растворов на основе цементных вяжущих. Приводится обзор исследований физико-механических и реологических свойств, применяемых составов инъекционных растворов и технологий приготовления и инъекции их в грунты, а также анализ опыта практического применения цементации в различных областях строительства.

Книга предназначена для инженерно-технических и научных работников проектных, строительных и научно-исследовательских организаций, аспирантов и студентов строительных специальностей вузов.

#### «Противопожарная защита зданий. Конструктивные и планировочные решения»

Федоров В.С., Колчунов В.И., Левитский В.Е.

Учебное пособие. М.: Изд-во АСВ, 2012. 176 с.

Изложены краткие сведения о возникновении и развитии пожара. Приведены пожарно-техническая классификация строительных материалов, конструкций, зданий и методы определения пожарно-технических показателей. Представлены нормативные требования по ограничению распространения пожара и обеспечению безопасности людей при пожаре. Приведены краткие сведения по огнестойкости, пожарной опасности и огнезащите строительных конструкций, а также основные положения методики расчета огнестойкости железобетонных, металлических и деревянных конструкций.

Книга предназначена для студентов вузов строительного и пожарно-технического профиля, аспирантов, слушателей курсов дополнительного профессионального образования.

#### «Вертикальная планировка территорий. Основы автоматизированного проектирования»

Шукуров И.С.

Учебное пособие. М.: Изд-во АСВ, 2012. 224 с.

Учебное пособие написано в соответствии с действующим Государственным образовательным стандартом. Содержание книги соответствует учебным программам направления «Архитектура» и «Строительство». В пособии изложены общие понятия о природных условиях местности. Представлен материал о рельефе и его оценке. Приведены теоретические основы и традиционные методы вертикальной планировки, а также пример проектирования. Даны методические указания по организации рельефа жилой застройки, улиц, площадей и других территорий города с учетом действующих нормативных документов. Учебное пособие построено по модульному принципу, позволяющему преподавателям сокращать или исключать отдельные разделы курса в зависимости от требований специальностей. Для автоматизации процессов проектирования используется модуль CREDO-MIX программного комплекса CREDO.

Книга предназначена для студентов строительных, автомобильно-дорожных и архитектурных факультетов, а также может быть полезна в практической работе инженерно-технических работников.

УДК 711.643

*А.Р. КРЮКОВ, канд. архитектуры, руководитель сектора архитектуры малоэтажных жилых и общественных зданий, Н.Ю. СМУРОВА, архитектор, ОАО «Центральный научно-исследовательский и проектный институт жилых и общественных зданий (ЦНИИЭП жилища)» (Москва)*

## Малоэтажное жилище для массовой застройки

*Сформулированы теоретические основы и приведен пример приспособления серии проектов малоэтажных многоквартирных домов комбинированной строительной системы к применению в системе полносборного крупнопанельного домостроения.*

**Ключевые слова:** малоэтажное домостроение, массовая застройка, индустриальные строительные системы, комбинированная система домостроения, крупнопанельное домостроение.

При всех сменах приоритетов девелоперских стратегий и государственной строительной политики история архитектуры свидетельствует о всеобщности принципа «следования естественности». Деловым центрам городов закономерно присуща концентрация урбанизированной среды и высотная застройка. Пригородам и загородным зонам – застройка смешанная, блокированная или усадебная, от много- и средне- до малоэтажной (1–3 этажа без учета подполья и чердака) [1]. Например, территория перспективного развития Москвы в юго-западном направлении включает освоенные градостроительством территории, города-спутники, сельские населенные пункты со смешанной застройкой, территории садово-дачных участков с малоэтажной застройкой. Очевиден приоритет развития уже сложившихся тенденций застройки перед альтернативным освоением сельскохозяйственных и лесных угодий при существенных издержках, а зачастую и при невозможности потерях природной среды. В тенденции деурбанизации (рурализации) нужно создать привлекательные условия для массового расселения в пригородных и поселковых зеленых зонах. Обеспечить проживание в комплексной малоэтажной застройке с интегрированными зданиями и сооружениями социально-бытового и культурного обслуживания, с развитой инженерно-транспортной инфраструктурой и территориями комплексного благоустройства и озеленения.

В сфере комплексного и оперативного освоения пригородных и загородных территорий под массовое строительство энергосберегающего и энергоэффективного жилья, преимущественно малоэтажного, заказ на архитектурное проектирование и капитальное строительство должен реализовываться как надежное капиталовложение, следуя известной архитектурной триаде: полезное – прекрасное – прибыльное. Поэтому необходим единый и стабильный качественный уровень обеспечения комплекса факторов безопасности, надежности и долговечности в отношении стабильной совокупности полезных и эстетических качеств жилья на срок не менее 50 лет до капитального ремонта.

Очевидна необходимость индустриального строительства с интенсивным использованием действующих мощностей заводского производства, и в первую очередь

развитой промышленной базы крупнопанельного домостроения.

Строительные нормативы вполне закономерно лишь рекомендательно относятся к частному строительству, к индивидуальному усадебному малоэтажному жилищу в части садоводческих и дачных домиков и в части особняков элитного класса. Действие норм опосредованно лишь в части безопасности, охраны окружающей жилой среды, санитарии и экологии. Иной подход целесообразен в отношении централизованно субсидируемого (государственного (муниципального, ведомственного), частного и кооперативного в том числе коммерческого или некоммерческого (фирменного, меценатского)) девелопмента массового жилищного строительства домов социального, экономического и бизнес-классов комфорта. Застройщикам целесообразно рассуждать «по-хозяйски: соизмерять капитальные вложения на строительство с послестроительными расходами на период эксплуатации, как применительно к долговечности несущих и ограждающих функций строительных материалов и конструкций, так и в отношении стабильности сбережения энергии ресурсов и энергоэффективности при применении автономных источников обеспечения энергоресурсами. Следовательно, в дополнение к законодательно обязательным техническим регламентам обеспечения безопасности зданий строительные и санитарные нормативы в области капитального строительства приобретают статус требований, которые застройщик вправе предъявлять подрядчикам, проектировщикам и строителям. В технических регламентах и нормативах целесообразно предоставить ныне отсутствующий инструментарий для маркетинга. Необходимым расширением классификация жилья по потребителюским качествам [1–6], в том числе по капитальности, исходя из долговечности общих сроков службы зданий до капитального ремонта. Прообраз есть в отечественной нормативной практике: СНиП II-A.3–62 «Классификация зданий и сооружений. Основные положения проектирования»; СНиП II-B.6–62 «Ограждающие конструкции. Нормы проектирования».

Заказ на жилье разного уровня комфорта осуществляется в широком диапазоне платежеспособного спроса и



реализуется комплексом средств архитектуры, конструкций и инженерии, техники и технологии, на этапах полного цикла разработки, от науки и проекта до строительства и эксплуатации.

Необходимо обеспечить широту демографического состава заселения с дифференциацией уровней проживания жильцов, от одиночек до полных семей из двух поколений супружеских пар преклонного и зрелого возрастов, и двух разнополых детей с учетом обеспечения полноценных условий проживания и трудовой занятости маломобильных групп населения, в том числе инвалидов-колясочников.

Необходимо преодолеть неприятие заказчиков и пользователей массового, индустриального, типового и повторного жилья, ассоциируемого с однообразием и унылостью жилой среды и однотипности квартир. Требуется адресно-средовое и образно-эстетическое многообразие архитектуры жилых образований и отдельных зданий в духе местного культурного своеобразия и создания архитектурных ансамблей комплексов жилой застройки с иерархией фоновых и акцентных элементов застройки.

Следует обеспечить многовариантность и гибкость изменений архитектурно-планировочной организации жилых образований усадебной, блокированной и многоквартирной застройки с созданием деловых и рекреационных зон для соседского общения жителей. Архитектурно-планировочные решения застройки должны обеспечить условия активной жизнедеятельности, ведения приусадебного хозяйства, индивидуального или малого семейного бизнеса с размещением в первых этажах встроенных и пристроенных помещений общественного назначения; повышение эффективности использования земельных участков под застройку с освоением подземного пространства цокольными и подвальными этажами, возможность развития многоуровневых подземных общественных пространств.

Следует создать возможности архитектурного многообразия многоквартирных (односемейных, автономно управляющихся) домов посредством архитектурных приемов: тождества объединения в группы, контраста в индивидуализации, нюанса отличий. Эти принципы создания архитектурной ансамблевой иерархии касаются как усадебных многоквартирных домов, расположенных отдельно в окружении приусадебных участков, так и блокированных многоквартирных домов, состоящих из нескольких отдельных жилых домов (блоков), имеющих общую стену (стены, простенки) без проемов с соседним блоком (блоками). Признаками автономности являются отдельные входы в дома (квартиры) и выходы на придомовые участки и/или на территорию общего пользования; самостоятельные технические и вспомогательные помещения и инженерные системы жизнеобеспечения с индивидуальными вводами и подключениями к внешним сетям централизованных инженерных систем; отсутствие общих помещений, расположенных над помещениями других блоков (чердаков, мансард) в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации и СП 55.13330.2011 «Дома жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001».

На уровне индивидуализации архитектурно-композиционных решений фасадов отдельных домов необходимо обеспечить многовариантность использования широкой

и изменяемой номенклатуры деталей ограждающих конструкций:

- по крупной пластике фасадов, образованной и различающейся или нивелирующейся по составу, функционально-планировочному зонированию и конфигурации геометрии объемов ограждаемых пространств и помещений;
- по средней пластике фасадов в конфигурации геометрии форм фрагментов, элементов и деталей фасадов;
- по мелкой пластике фасадов, образованной рельефом поверхностей, стыками элементов и деталей, или декорирующими и варьирующими стыки накладными деталями и/или слоистой отделкой (навесным или штукатурным фасадом);
- по цветовой, текстурной и фактурной отделке.

Многовариантности способствует возросший потенциал технологической гибкости заводов КЖД в части переналадки и переоснастки форм железобетонных изделий разнообразными проемообразователями для формирования проемов окон, дверей и др. и рельефообразующими матрицами для рельефной отделки, а также разной заводской и цветотекстурной и фактурной отделки [6]. Кроме того, широкой палитрой современных износостойких материалов для строительно-отделочных работ предопределяется возможность поставки строительных изделий без отделки для окончательной отделки на стройке по индивидуальным вкусам и желаниям заказчиков или жителей.

На уровне функционально-планировочного зонирования и объемно-планировочных решений помещений необходимо обеспечить возможности «свободной» планировки (open space) интерьеров в контуре необходимых внутренних несущих конструкций и фасадных несущих и ограждающих конструкций с входными группами без внутренних стен-перегородок и встроенной мебели. При этом строительная готовность к сдаче-приемке объектов в эксплуатацию ограничивается подготовкой интерьеров помещений под окончательную отделку и оборудование (shell&core) с выравниванием стеновых поверхностей под отделку и мебель и с установкой заглушек мест подключения пользовательского инженерного оборудования. Окончательная отделка и оборудование интерьеров осуществляются в соответствии с пожеланиями жильцов.

Рассмотрим принципы разработки серии проектов малоэтажных домов для массовой застройки с перспективой интенсивного использования существующей номенклатуры крупных железобетонных панелей на основе проектов ОАО «ЦНИИЭП жилых и общественных зданий (ЦНИИЭП жилища)» на примере авторской разработки серии проектов многоквартирных домов для массового домостроения (рис. 1–3).

Применен комплексный архитектурно-конструкторско-технологический подход к проектированию жилища, который состоит в создании открытой архитектурно-строительной системы с многовариантными сочетаниями единого планировочного элемента в виде (этажа дома представителя) с компактной геометрией объемно-планировочных решений. Модульные координационные конструктивно-планировочные размеры приняты в плановых пределах, обеспечивающих кратность шага планировочных осей укрупненному планировочному модулю 30 см, принятому по условию максимально возможного применения продукции действующей производственно-технической



Рис. 1. Организация свободной планировки помещения



Рис. 2. Вариантность этажности домов (примеры фасадов)



Рис. 3. Вариантность блокировки домов

базы заводского изготовления. Тем самым объемно-планировочные параметры дома-представителя унифицированы с сокращением функционально неоправданных различий. Затем выполнены модификации дома-представителя по этажности от 1 до 3 этажей, в том числе с цокольным или подвальным этажами или техническим подпольем, а также в группах блокированных домов.

Объемно-пространственная композиция дома-представителя обеспечивает 100% функциональное использование строительного объема с полноценным функционально-планировочным зонированием квартир с достаточным набором жилых комнат и подсобных помещений, с общей комнатой или общественным помещением на 1-м этаже, возможную концентрацию внутреннего инженерного оборудования с вводами инженерных сетей в техническое помещение со стороны дворового фасада. Прямоугольная плановая конфигурация периметра площади застройки дает компактность и прямолинейность строительного объема и наиболее полноценное использование участка строительства без охвата выступами здания прилегающей территории, тем самым минимально предопределяя функции комплексного благоустройства. При этом прямоугольник (квадрат) как планировочная основа вовсе не означает жесткую детерминацию архитектурно-планировочных решений. Посредством пристраивания и встраивания дополнительных объемов и блокировки одноквартирных домов, разработкой на их основе многоквартирных домов, а также созданием подземного общественного пространства может быть достигнуто значительное разнообразие архитектурно-

композиционных и объемно-планировочных конфигураций жилых образований.

Эстетическое архитектурно-художественное многообразие домов обусловлено комбинированной строительной системой, заключающейся в применении по месту разных материалов, изделий и технологий строительного производства, и строительства с учетом специфики материально-технического обеспечения на местах строительства в комбинациях с элементами сборно-монолитной строительной системы и системы крупнопанельного домостроения. Приоритетом является условие наиболее полного применения заводских полносборных унифицированных строительных элементов и деталей заводского изготовления [7].

Надежность, безопасность и долговечность обусловлены перекрестно-стеновой конструктивной схемой и смешанной конструктивной системой – стеновой, включающей несущие поперечные наружные и внутренние стены и/или неполный каркас вместо внутренних стен, или каркасно-стеновой системой с полным несущим каркасом и с заполнением проемов панелями или мелкоштучными несущими элементами. Сокращение сроков строительных работ и технологичность строительства предопределяются максимальной сборностью домов из малогабаритных элементов полной заводской готовности при оптимизации применения грузоподъемного оборудования и сокращении мокрых технологических процессов.

Высокий потенциал энергосбережения помимо компактности объемно-планировочных решений связан с уменьше-

А – техническое помещение внутридомовое

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Б – ветроэнергоснабжение, ветрогенераторная установка

В – гелиоэнергоснабжение, солнечные фотоэлектрические батареи

Г – электрооборудование, домашний трансформаторный пункт, электрощитовая

ГАЗОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА, ТЕПЛОВОДОСНАБЖЕНИЕ

Д – газовое оборудование, домашняя котельная

Е – отопление жидкостно-радиаторное настенное

Ж – отопление жидкостно-радиаторное напольное, потолочное

И – отопление твердотопливное, печь / камин

К – отопление воздушно-конвекционное

Л – вентилируемые окна с рекуперацией тепла

М – гелиоотопление, солнечный коллектор

Н – геотермальное водотеплоснабжение, тепловой насос

КАНАЛИЗАЦИЯ, ВОДОСТОК, МУСОРОУДАЛЕНИЕ

П – организация оборотного и использования водостока

Р – фильтрация и биологическая очистка сточных вод и ассенизация

С – контейнерный раздельный сбор ТБО (металл, стекло, пластик, бумага)



Рис. 4. Опции инновационных технологий автономного энергоресурсообеспечения

нием теплопотерь за счет вариаций теплозащитных свойств разных видов ограждающих конструкций при гарантируемых предприятиями-изготовителями нормативных показателях приведенного сопротивления теплопередаче элементов ограждающих конструкций, а также при возможности устройства цокольных или подвальных этажей и технического подполья.

Охрана окружающей среды и экологии и санитарно-гигиеническая безопасность жилой среды также обусловлены строительством из заводских изделий и конструкций с гарантиями по ТУ изготовителей с применением материалов, сертифицированных по санитарной и пожарной безопасности.

Проектом также заложен потенциал инновационных инженерно-технических решений для повышения энергоэффективности и автономного энергоресурсо-обеспечения отдельных домов и целых поселений с использованием экологически чистых природных возобновляемых источников энергии (рис. 4).

Комплект проектных решений домов можно дополнить разработкой набора опций систем автономно управляющегося и генерирующего энергоресурсы энергоактивного дома:

- объектного управления «умный дом», диспетчеризации внутридомовых систем инженерно-технического оборудования, учета и контроля снабжения и потребления энергии и ресурсов, а также комплекса систем охраны и безопасности, наблюдения, сигнализации, контроля доступа;
- генерации энергии и тепла гелиоустановками водяного отопления и электроснабжения, геотермальными тепловыми насосами, газовыми котельными, твердотопливными печами (каминами), системами воздушно-го отопления и рекуперации тепла, тепловыми радиаторами (в полах, потолках, стенах, окнах);

- водоснабжения от придомовых колодцев водоснабжения с водоподготовкой, оборотного водопользования с очисткой водостоков;
- регламента обращения с бытовыми отходами и мусором с устройством площадки раздельного сбора, сортировки, временного хранения и вывоза для утилизации.

**Список литературы**

1. Крюков А.Р. Специфика массовой малоэтажной застройки // *Жилищное строительство*. 2009. № 10. С. 18–21.
2. Крюков А.Р., Смурова Н.Ю. Проектные приоритеты архитектуры современного массового малоэтажного жилища экономического класса // *Жилищное строительство*. 2010. № 12. с. 8–11.
3. Петрова З.К. Категории современного малоэтажного жилища по уровню комфорта // *Жилищное строительство*. 2009. № 1. С. 23–25.
4. Викторова Л.А. Обеспечение комфортности проживания в нормах и правилах актуализированных СНиП «Здания жилые многоквартирные» и «Дома жилые одноквартирные». Техническое регулирование в строительстве // *БСТ*. 2011. №10. С. 24–29.
5. Зайченко Е.Н., Привалов И.Т. От двуричности к пятиричности // *Строительный эксперт*. 2011. № 17–18 (322). С. 6–9. *Строительный эксперт*. 2011. № 19–20 (323). С. 21–23.
6. Косоков А.М., Крюков Р.В. Пути развития и совершенствования полносборного домостроения. М.: Стройиздат, 1979 г. 288 с.
7. Крюков А.Р. Развитие малоэтажного крупнопанельного домостроения в комбинированной строительной системе // *Жилищное строительство*. 2011. № 3. С. 46–49.

УДК 69.056.53

*В.П. БЛАЖКО, канд. техн. наук, руководитель отдела  
ОАО «Центральный научно-исследовательский и проектный институт жилых  
и общественных зданий (ЦНИИЭП жилища)» (Москва)*

## Тенденции в развитии конструктивных систем панельного домостроения

*Приведен краткий обзор применяемых в странах Евросоюза конструктивных систем и соединений в крупнопанельном домостроении. Отмечены перспективы распространения данного опыта в России.*

**Ключевые слова:** *многопустотный настил, безопалубочное формование, болтовые соединения, перекрестно-стенная система, сборно-монолитная система.*

В настоящее время в европейских странах здания из изделий высокой заводской готовности строятся, существуют заводы, совершенствуется технология изготовления изделий и комплектующих, разработаны и находят применение различные конструктивные решения изделий и способы их соединения. Существуют роботизированные линии для производства строительных конструкций. Предприятия индустриального домостроения стран Евросоюза способны производить комплекты изделий для зданий под конкретный заказ. Одна из составляющих востребованности зданий из изделий заводского изготовления заключается в высоком качестве изделий и точности монтажа.

В России упор делался в основном на количество построенных квадратных метров. В настоящее время ситуация начинает меняться. Так, в некоторых городах местные власти просто запрещают строить безликие крупнопанельные коробки либо обязывают застройщика маскировать панельный фасад штукатуркой или навесными системами. Для выживания отдельные собственники начинают заниматься перевооружением заводов КЖД, приобретая за рубежом технологии и оборудование. На некоторых предприятиях пытаются модернизировать старые серии, внося косметические изменения, и тем самым стараются продлить свое существование. На самом деле никакие модернизации на базе старого оборудования и конструктивных решений без кардинального изменения качества производства и монтажа не оправдают ожидаемых результатов. При общении с представителями зарубежных компаний, которые предлагают для внедрения на нашем рынке свои изделия и проекты, можно было слышать от российских специалистов такое мнение, что в России генетически не способны строить также качественно, как и на Западе. Начиная модернизацию, нельзя себя программировать на отрицательный результат – это неверно и вредно.

Зарубежные компании вместе с новейшими технологиями предлагают гибкие технологии, рассчитанные на штучное изготовление стеновых панелей, плит перекрытий и добора.

Из изделий, полученных по данным технологиям, могут быть собраны традиционные здания перекрестно-стенной системы с перекрытиями, опирающимися по контуру и по

трем сторонам, а также стеновые системы с перекрытиями из многопустотного настила безопалубочного формования. Одной из отличительных особенностей гибких технологий является упрощение стыков панелей наружных стен, повсеместно применяются плоские вертикальные и горизонтальные стыки между панелями наружных стен. Герметизация стыков достигается применением высококачественных герметиков и точностью геометрии стыков. Предлагаются конструктивные решения, при которых производится принудительное стягивание на монтаже вертикальных стыков, что позволяет герметизировать стыки, не выходя на фасад здания – все делается с монтажного горизонта.

Весьма характерен для зарубежных фирм отказ от применения на монтаже сварных соединений для соединения изделий. Вместо этого применяют болтовые соединения, соединения с применением тросовых петлевых выпусков с последующим омоноличиванием полости стыка бетоном. Последний вид соединения наиболее прост, нечувствителен к погрешностям монтажа, но требует омоноличивания стыков. Данный вид соединения распространен в Финляндии и Прибалтике. Основной несущий элемент – коробочка с петлевым тросовым выпуском крепится на борт формы на магнитах или гвоздях (в случае деревянных бортов). Соединение (рис. 1) рассчитано на восприятие сдвиговых усилий в вертикальных стыках. Для увеличения несущей способности тросовых элементов фирмы изготовители рекомендуют бетонировать стыки бетонами класса не ниже В40.

В болтовых соединениях предлагаемых одной из иностранных фирм (рис. 2) применяются специальные шины – стяжные болты, уголки и полосы. Соединение позволяет компенсировать погрешности монтажа в трех плоскостях. Система может применяться: для соединения стеновых панелей между собой, при этом воспринимаются усилия растяжения и сдвига в плоскости стыка; для соединения стеновых панелей с плитами перекрытий с возможностью восприятия усилий сдвига между перекрытием и стеновой панелью; для соединения перекрытий между собой в горизонтальной плоскости для образования общего диска жесткости. В рассматриваемом случае вертикальные стыки меж-

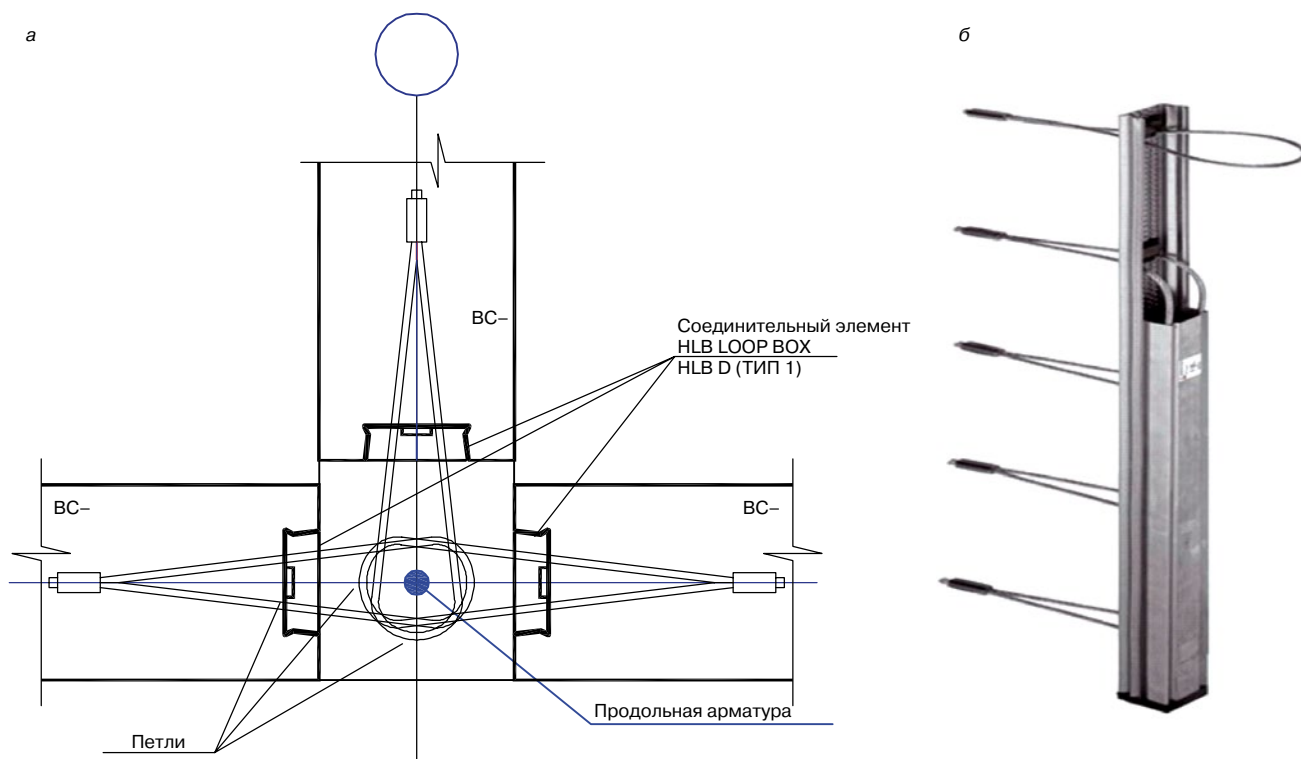


Рис. 1. Вертикальный стык (а) внутренних панелей с использованием соединительных элементов (б)

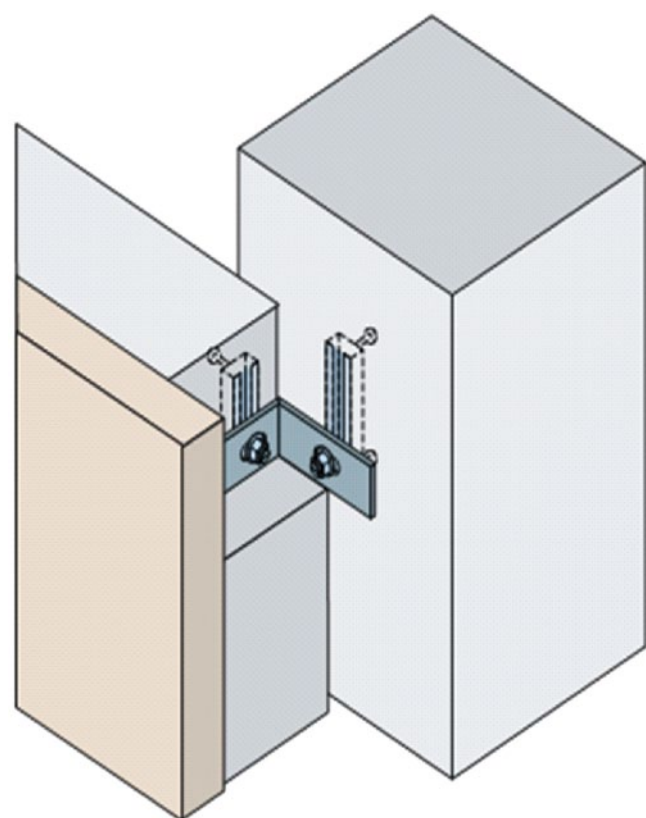


Рис. 2. Болтовое соединение стеновых панелей

ду стенами заполняются раствором, который обеспечивает звукоизоляцию между смежными помещениями.

Рассматриваемая система удобна тем, что после затяжки болтов можно снимать с панелей страховочные монтажные приспособления, система нечувствительна к зимним условиям монтажа, так как прочность соединения обеспечивается болтовым соединением без использования раствора или бетона для придания стыкам прочности и неизменяемости.

Другой тип болтового соединения предполагает соединение двух элементов с помощью специального стяжного замка, стяжных болтов и анкеров (рис. 3). Данный замок предлагается применять только для соединения стеновых панелей. Характерной особенностью этого рода соединения является необходимость тщательно заполнять раствором зазоры между стальным элементом замка и бетоном панели. Только в этом случае замок работоспособен. Дело в том, что отлитая из стали чашка при взаимном сдвиге панелей работает как шпонка, для чего необходим плотный контакт стенок чашки и бетона. Разрушение шпонки при этом происходит от смятия раствора и бетона по зоне контакта их с чашкой. Усилия растяжения в стыках рассматриваемого замка воспринимается болтами и анкерами в бетон. Величина предельного усилия зависит от диаметра и класса стали стяжного болта. Фирма применяет болты диаметром 16 и 20 мм. Отличительной особенностью данного вида соединения является необходимость смещать с оси стыка двух продольных стен примыкающие поперечные стены. В то же время появляется возможность стыковки стен поперечного направления и стен продольного направления в любом другом месте, что позволяет реализовывать концепцию гибкого панельного домостроения. Рассматриваемое соединение обладает высокой несущей способностью и может быть рекомендовано при про-

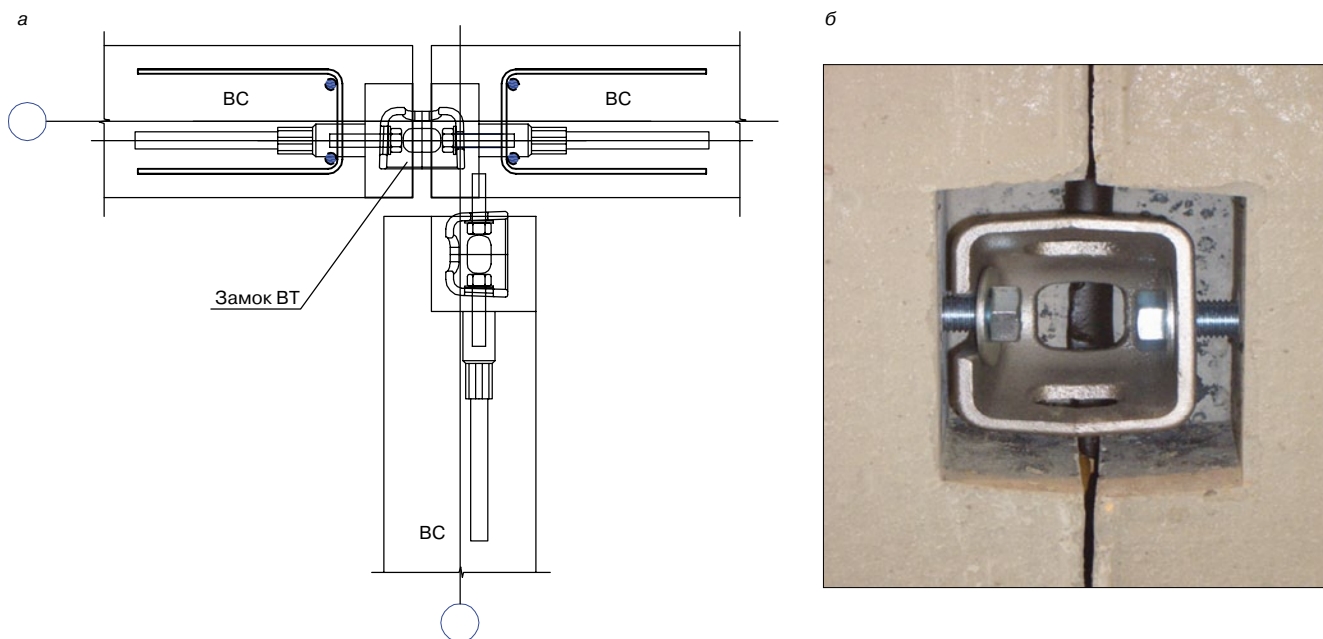


Рис. 3. Вертикальный стык (а) внутренних стеновых панелей с использованием стяжного замка (б)

ектировании зданий также в сейсмически активных зонах. Наличие в чашке замка продолговатых отверстий для пропуска болтов позволяет компенсировать отклонения, возникающие при монтаже. Данный вид соединения не предусматривает возможности немедленного снятия монтажных приспособлений с панелей; необходимо также учитывать влияние отрицательных температур при заполнении ниш с чашками замка.

Одной из актуальных проблем в панельном домостроении остается вопрос живучести здания при чрезвычайных воздействиях. Обрушение секции здания в Астрахани, которое наблюдала вся страна, убедительное тому подтверждение. Для повышения живучести здания предложена система соединения всех элементов крупнопанельного здания с помощью гибких тросовых элементов, имеющих на концах втулки с резьбовыми окончаниями (рис. 4). В такой системе тросовые элементы соединяют между собой в горизонтальной плоскости стены и перекрытия, в вертикальной плоскости – стены смежных этажей (ОАО «ЦНИИЭП жилых и общественных зданий». Заявка на пол. модель № 2011146001/03(069369)). Сдвиговые напряжения воспринимаются бетонными шпонками и силами трения бетона о бетон. Практически можно получить сборно-монолитную систему, несущая способность которой будет зависеть от количества соединительных элементов на стык. Усилия в тросовых элементах определяются из расчетов здания на прогрессирующее обрушение. Технология монтажа элементов не отличается от традиционной. Гибкость соединительных элементов

позволяет компенсировать неточности монтажа и изготовления изделий. Данный тип соединения элементов между собой позволяет снизить собственные частоты колебаний здания. Это возможно за счет повышенной податливости соединений элементов системы за счет применения каната, имеющего более низкий модуль деформаций, чем стальная арматура или прокат, а также за счет достаточно большой длины соединительных элементов. Такая система может с успехом конкурировать с монолитными зданиями, особенно в сейсмически опасных районах, так как локальная подат-

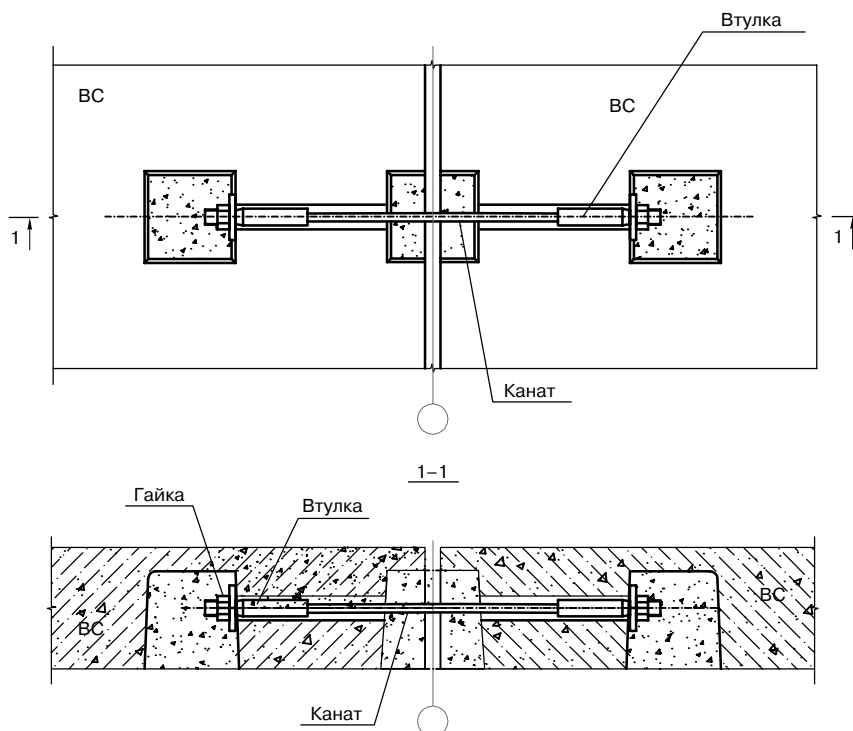


Рис. 4. Соединение строительных изделий с помощью гибкого тросового элемента (ЦНИИЭП жилища)

ливость в стыках приводит к снижению частоты и увеличению периода собственных колебаний, а также к увеличению рассеяния энергии при колебаниях здания.

В индустриальном домостроении за рубежом широко применяют в сборном домостроении многопустотный настил. Перекрестно-стенная система заменяется системами, которые позволяют использовать преимущества длиномерных настилов в основном в части образования больших свободных пространств для планировок. При этом наружные стены собираются из панелей. Применяются известные «трехстенки» с внутренней продольной несущей стеной и наружными продольными несущими стенами из панелей. Вертикальные стыки панелей между собой сборно-монолитные с применением петлевых тросовых выпусков иностранных фирм. Пространственная жесткость здания обеспечивается тем, что плиты настила объединяются в один общий диск жесткости в горизонтальной плоскости путем создания по периметру плит перекрытия и в швах монолитных поясов, которые в свою очередь связываются со стеновыми панелями. Аналогично применяются системы с поперечными несущими стенами из панелей и многопустотным настилом. Данные конструктивные системы, выигрывая как коммерческий продукт в части свободы планировочных решений, менее надежны с точки зрения обеспечения устойчивости здания от прогрессирующего обрушения, чем традиционные перекрестно-стенные системы.

Находят применение в России комбинированные системы, состоящие из несущих наружных стеновых панелей и внутреннего каркаса. Каркас составляется из сборных колонн и ригелей. Узлы соединения колонн с ригелями, а также стыки колонн по высоте сборно-монолитные без применения сварки. В качестве соединительных элементов рабочей арматуры используются обжимные муфты. Стыки омоноличиваются в построечных условиях. Связь диска перекрытий с продольными и поперечными стенами осуществляется через монолитные пояса по аналогии с упомянутым выше. При необходимости в систему встраиваются дополнительные диафрагмы жесткости. Каркасно-панельная система с многопустотными перекрытиями наиболее гибкая по своим возможностям с точки зрения вариаций планировочных решений. Однако с точки зрения обеспечения устойчивости против прогрессирующего обрушения эта система более уязвима, чем все упомянутые выше.

Обобщая в целом этот краткий обзор, можно отметить, что вектор направления развития индустриального домостроения в России смещается в сторону применения комбинированных систем, преимущественно с применением перекрытий из многопустотного настила безопалубочного формования; отказа от применения сварки при сборке сооружений; применения гибкой арматуры; применения обжимных муфт и болтовых соединений для соединения арматурных выпусков сборных колонн и ригелей.



**25-28 СЕНТЯБРЯ УФА-2012**

**ФОРУМ** XII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

**УРАЛСТРОЙИНДУСТРИЯ**

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

**МАЛОЭТАЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

 БАШКИРСКАЯ  
ВЫСТАВОЧНАЯ  
КОМПАНИЯ

БАШКИРСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ  
тел.: (347) 253 14 33, 253 38 00, 241 74 19, e-mail stroy@bvkepo.ru

[www.bvkepo.ru](http://www.bvkepo.ru)



УДК 69.056.52

*В.С. БЕЛЯЕВ, канд. техн. наук, Т.А. АХМЯРОВ, инженер,  
ОАО «Центральный научно-исследовательский и проектный институт жилых  
и общественных зданий (ЦНИИЭП жилища)» (Москва)*

## Энергоэффективность крупнопанельных зданий

*Анализируются энергоэффективные типы наружных ограждений зданий с учетом нормативных требований по повышению тепловой эффективности зданий в крупнопанельном домостроении. Для снижения уровня энергопотребления зданий и повышения энергоэффективности предлагаются системы вентиляции с регулируемым воздухообменом на базе энергоэффективных вентилируемых ограждающих конструкций зданий, теплообменников и других устройств, использующих вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) и нетрадиционные возобновляемые источники энергии.*

**Ключевые слова:** *энергосбережение, теплозащита, теплоотражение, рекуперация тепла, энергоэффективность, воздухообмен.*

Расход энергии жилищно-коммунальным хозяйством страны в год составляет 146 млн т усл. топлива, а с учетом сферы услуг и строительства – 223 млн т усл. топлива. При этом расходы тепла на отопление жилых домов с каждым годом увеличиваются все больше за счет вводимых в эксплуатацию зданий, а невосстанавливаемые запасы природного топлива истощаются.

Требования по энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений, устанавливаемые Министерством регионального развития Российской Федерации, включают:

1. Нормируемые показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении, в том числе: показатели, отражающие удельный расход тепловой энергии, используемой на отопление и вентиляцию здания, строения, сооружения за отопительный период (на 1 м<sup>2</sup> площади или на 1 м<sup>3</sup> объема); показатели, отражающие удельный расход тепловой энергии на горячее водоснабжение; показатели, отражающие удельный расход электрической энергии на электрооснабжение здания, строения, сооружения (в многоквартирных домах, включая общедомовые нужды – освещение помещений общего пользования, обеспечение работы лифтов и пр.); показатели, отражающие удельный расход газа, воды, затрачиваемых на газоснабжение и водоснабжение здания, строения, сооружения;

2. Требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;

3. Требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и их свойствам; к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям, а также требования к применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, обеспечивающие экологическую безопасность и позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, так и при эксплуатации.

С 1995 г. произошел переход от санитарно-гигиенических критериев тепловой защиты зданий к экономическим, направленным на снижение расходов энергоресурсов на отопление зданий. Это потребовало радикальной переоценки материалов, применяемых в наружных ограждениях, и существенного изменения конструктивных решений наружных стен для нового строительства и реконструкции зданий.

Новым теплотехническим требованиям соответствуют трехслойные панели с гибкими связями или с железобетонными шпонками.

Трехслойные панели наружных стен с железобетонными шпонками уступают по теплоэффективности на 9–11% панелям с гибкими связями, которые получили широкое распространение за рубежом.

В наружных стенах крупнопанельных зданий важное значение в обеспечении теплозащиты имеют стыковые соединения. От правильного исполнения стыковых соединений в значительной степени зависят эксплуатационные качества стен. Теплопотери через стыки панельных зданий достигают 20% теплопотерь через глухую часть стены. Теплозащита стыка характеризуется температурой его внутренней поверхности и количеством наружного воздуха, проникающего через него в помещение. В зимних условиях неудовлетворительные воздухо- и водозащита снижают теплозащитные качества стен.

На теплозащитные качества стыков оказывает влияние их воздухопроницаемость, поэтому целесообразны специальные меры, предотвращающие ее, для всех типов стыков. Допустимый сквозной расход воздуха ограничивается величиной 0,5 кг/(м·ч). Для борьбы с излишней воздухопроницаемостью применяется герметизирующие ленты.

Для оценки пригодности конструкции стыка проводится расчет его температурных полей. Аналитические расчеты теплопередачи через стыки, как правило, не учитывают фильтрацию наружного воздуха, а если и учитывают, то только величину общей воздухопроницаемости стыков, которая условно принимается одномерной. Входящие в общую воздухопроницаемость величины сквозной и продоль-

ной (поперечной) воздухопроницаемости в различной степени влияют на теплопередачу. Сквозная или поперечная воздухопроницаемость характеризует фильтрацию воздуха поперек конструкции, а продольная – вдоль нее. Поэтому помимо аналитических расчетов при применении новых решений конструкций стыковых соединений необходимо проводить их экспериментальную проверку.

Применение теплоэффективных наружных ограждений за счет экономии тепловых ресурсов окупает единовременные затраты во вновь строящихся жилых и гражданских зданиях в течение 7–8 лет, а в существующих домах – в течение 12–14 лет.

В таблице приведены основные показатели тепловой эффективности жилых зданий на примере многоэтажного жилого дома на базе блок-секций системы ГМС-2001 в Москве, СВАО, Марфино, мкр. 52, корп. 2 (09-2249-КПР. ЭЭ).

Как следует из анализа таблицы, увеличение приведенного сопротивления теплопередаче окон и балконных дверей  $R_F^c$  с 0,54 до 0,8 м<sup>2</sup>·°С/Вт уменьшает удельный расход тепла на отопление на 15,5%. Увеличение приведенного сопротивления теплопередаче стен  $R_w^c$  с 3,13 до 3,5 кВт·ч/м<sup>2</sup> уменьшает расход тепла на 1,5%, а  $R_w^c$  с 2,64 до 3,5 кВт·ч/м<sup>2</sup> – на 4,5%. Применение базальтовых или стеклопластиковых связей вместо металлических повысит теплозащиту наружных стен на 10%.

Трехслойные стены толщиной 350–450 мм с утеплителем толщиной 150–200 мм из пенополистирола и минеральной ваты на гибких связях могут применяться в регионах, где показатель ГСОП достигает 6000–7000°С·сут.

В настоящее время имеются многочисленные примеры изготовления трехслойных ограждающих конструкций, отвечающих требованиям СНиП 23-02–2003. Так, например, московские ДСК и предприятия промышленности строительных материалов на основе энергосберегающих проектных решений успешно освоили производство жилых домов серии П44Т, ПЗМ, КОПЭ, П46М, Пд4 общей площадью более 2,2 млн м<sup>2</sup> в год с приведенным сопротивлением теплопередаче стеновых панелей 3,16–3,28 м<sup>2</sup>·°С/Вт, что выше требований СНиП 23-0–2003 (3,13 м<sup>2</sup>·°С/Вт). Аналогичные трехслойные панели применяют при возведении зданий домостроительные комбинаты в Московской и Челябинской областях, Республике Татарстан, Бурятии, Карелии, Хабаровском крае, Свердловской, Ленинградской, Архангельской, Орловской, Псковской, Новгородской, Томской и Самарской областях.

Повышение тепловой защиты и энергоэффективности наружных стен должно быть неразрывно связано с повышением качества теплового и воздушного режима зда-

ния, действующего при эксплуатации как единая энергетическая система; при этом доля вентиляционных теплопотерь может быть больше, чем потерь тепла через наружные стены.

Существующие системы естественной вентиляции в жилых зданиях недостаточно обеспечивают требуемый микроклимат помещений. Поэтому в институте разрабатываются способы повышения энергоэффективности систем вентиляции.

Экономии тепла при улучшении воздушного режима помещений отвечает способ вентиляции через вентилируемые окна и наружные стены с регулируемым воздухообменом. Эффект такой вентиляции заключается в том, что наружный холодный воздух, проходя через наружное ограждение, нагревается и входит в помещение, возвращая часть теряемого тепла. Указанные способы вентиляции помещений разрабатываются применительно как к окнам, так и к наружным стенам.

В ЦНИИЭП жилых и общественных зданий ведутся исследования по поэтапной разработке комплексного решения: децентрализованной приточно-вытяжной системы вентиляции с системой активного энергосбережения на базе энергоэффективных вентилируемых ограждающих конструкций зданий, теплообменников, теплоладоаккумуляторов и других устройств, использующих вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) и нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

На первом этапе решается задача одновременного уменьшения теплопотерь через наружные ограждающие конструкции и повышения уровня комфортности помещений с кратностью воздухообмена не ниже нормируемого. Поскольку заполнения световых проемов (светопрозрачные конструкции) являются наиболее слабым с точки зрения теплозащиты конструктивным элементом наружных ограждений зданий, уменьшение теплопотерь через них является первостепенной задачей.

Известен эффект Коанда для затопленных потоков, которые движутся вблизи плоской поверхности и захватывают частицы среды с собой. Между движущимся потоком и плоской поверхностью образуется зона разряжения, которая заставляет поток прилипнуть к плоской поверхности. В случае плоского турбулентного потока в установившемся режиме эффективность теплообмена между потоком и плоскостью повышается многократно. На внутренней поверхности наружного остекления (или облицовочной панели) происходит срыв конвективного потока плоским потоком поступающего холодного воздуха с активным теплосъемом со всех поверхностей, слоев, гибких связей и теплоотража-

Наименование проекта	Показатели энергоэффективности									Требуемая толщина утепления, м, при $\lambda=0,03$ Вт/(м·°С)
	По данным лаборатории теплового и воздушного режима зданий			По программе «Энергосберегающее домостроение»			По СНиП 23.02–2003			
	$q_h$	$R_w$	$R_F$	$q_h$	$R_w$	$R_F$	$q_h$	$R_w$	$R_F$	
12-15-17-18-этажный 7-секционный жилой дом на базе блок-секций системы ГМС-2001 с нежилым первым этажом в Москве, СВАО, р-н Марфино, мкр. 52, корп. 2 (68И) 09-2249-КПР.ЭЭ	98	2,64	0,58	75–80	3,5	0,8	95	3,13	0,54	0,16
	93,5	3,5	0,54	75–80	3,5	0,8	95	3,13	0,54	
	80	3,4	0,8	75–80	3,5	0,8	95	3,13	0,54	
	79	3,5	0,8	75–80	3,5	0,8	95	3,13	0,54	
	88	2,64	0,8	75–80	3,5	0,8	95	3,13	0,54	

**Примечание.**  $q_h$  – удельный расход тепла на отопление кВт·ч/м<sup>2</sup>,  $R_w$  – приведенное сопротивление теплопередаче стен,  $R_F$  – приведенное сопротивление теплопередаче окон и балконных блоков, м<sup>2</sup>·°С/Вт.

ющих экранов, которые передавали тепло в атмосферу. Известно что чем эффективнее теплоотражающий экран, тем он сильнее греется под действием теплового излучения. Поэтому когда экран находится в более холодной зоне и постоянно охлаждается с рекуперацией тепла в помещение, эффект многократен.

Известно, что существуют три основные составляющие теплопотерь через наружные ограждения. Примерно одна треть энергии приходится на трансмиссионные теплопотери (конвекцию и теплопередачу) и примерно две трети энергии приходятся на тепловое излучение, т. е. радиационную составляющую. Все составляющие теплопотерь находятся во взаимосогласованной связи. При активном действии на механизм одной самой мощной радиационной составляющей путем установки теплоотражающего экрана сразу изменяются действия механизмов и условий в других, так как реальный теплоотражающий экран, отражая тепловое излучение внутрь помещения, нагревается сам и изменяет температурное поле вблизи себя. В этих условиях совместное действие теплоотражающего экрана в воздушном промежутке и вентилирования через этот промежуток с рекуперацией тепла внутрь помещения многократно повышает тепловой эффект.

Экономия топливно-энергетических ресурсов за счет рекуперации трансмиссионного теплового потока при применении в воздушных прослойках вентилируемых стен без теплоотражающих экранов может составить до 30% на 1 м<sup>2</sup> ограждающих конструкций, а с теплоотражающими экранами – до 80–90% на 1 м<sup>2</sup> вентилируемых стен.

При этом применение вентилируемых наружных ограждающих конструкций может повысить их условные сопротивления теплопередаче по выходящему тепловому потоку в 2–3 раза и более (для окон).

При дальнейшем совершенствовании системы на втором этапе, с утилизацией тепла вентиляционных выбросов и использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии, могут быть достигнуты повышенный тепловой и экономический эффекты. Для выполнения этого этапа проводится выбор теплообменников-рекуператоров, которые по параметрам должны соответствовать необходимым требованиям и обеспечить функционирование системы приточно-вытяжной вентиляции в согласованных режимах.

Например, в современных воздушно-воздушных рекуператорах мембранного типа эффективность возврата тепла достигает 96%. Кассеты состоят не из металлических пластин. Материалом, разделяющим потоки воздуха, является специальная гигроскопичная целлюлоза, за счет которой возвращается не только тепло, но и влага, находящаяся в воздухе помещения. Мембраны пропускают молекулы воды, но не пропускают молекул газа. Возврат влаги устраняет проблему конденсата в установке, вследствие чего установка имеет высокий показатель морозостойкости – до -30°C.

Следует отметить, что рассмотренные системы рекуперации тепла и вентиляции можно отнести к развитию одной общей системы активного энергосбережения, которая имеет единую базовую основу: на начальном этапе осуществляется рекуперация теплового потока через наружные ограждающие конструкции (стены, крыши и светопрозрачные конструкции). Затем система активного энергосбережения последовательно, согласованно, по этапам становится более эффективной.

При выполнении комплекса исследований решаются следующие проблемы:

- *сокращение сроков внедрения в строительство*, так как используются уже испытанные и сертифицированные конструкции, которые производятся современным промышленным способом; добавляются регулирующие вентиляционные устройства, не требующие сертификации;
- *повышение теплозащиты и комфортности* микроклимата за счет теплоотражения и условий организации потока наружного воздуха;
- *повышение теплотехнической однородности*, поскольку плоская воздушная завеса в установившемся турбулентном режиме перерезает утечку тепла с рекуперацией этого тепла в помещение;
- *применение новых материалов*, потому что в вентилируемом промежутке с активным теплосъемом можно применять материалы с большей теплопроводностью;
- *не будет проблемы с образованием сосулек*, что актуально для города, так как при выполнении крыши по предлагаемому решению температура внешней части кровли будет постоянно близкой к температуре наружного воздуха.

Разработка комплексных решений с системой активного энергосбережения для проектов энергопассивных зданий, выполненных в системе крупнопанельного домостроения, может решить проблему доступного социального комфортного массового жилья.

**27-29 ИЮНЯ**  
В РАМКАХ ПРАЗДНОВАНИЯ ДНЯ ГОРОДА

**выставка  
СТРОЙКА 2012  
МАГНИТОГОРСК**

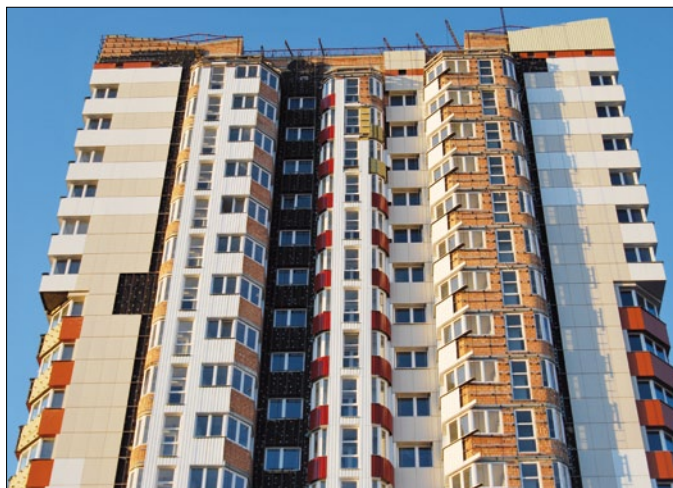
Разделы выставки:

Строительные материалы и технологии	Инженерные сети: устройство скважин,
Малозэтажное, индивидуальное домостроение	канализация, водоснабжение, газоснабжение,
Деревянное домостроение, деревообработка	отопление, вентиляция, кондиционирование,
Архитектура, проектирование, дизайн	электрические системы
Декор, отделочные материалы	Энергосбережение. Электро- и светотехника
Товары для дома и интерьера	Энерготехнологическое и электротехническое
Окна, Двери, Лестницы, Комплекующие	оборудование, электроприводы и
Бани, Сауны, Бассейны, Сантехника	преобразовательная техника
Лифтовое, жилищно-коммунальное,	Коммунальная, дорожно-строительная техника,
парковое хозяйство	Спецавтотехника
Телекоммуникационные, охранные системы	Кредитование, Лизинг, Финансирование
Оборудование для детских площадок	строительного комплекса

Организатор:  
1 Администрация  
Правительства  
Магнитогорска

г. Магнитогорск, ДС им. Ромазана, пр. Ленина, 97  
тел.: (351) 215-88-77, 231-37-41 www.pvo74.ru

# Вентфасады с материалами PAROC: красота и надежность надолго



Вентилируемые фасады давно и по праву занимают главенствующее положение на рынке фасадных систем утепления. Это произошло потому, что вентфасады, в том числе те, в которых применяются высокоэффективные материалы PAROC, обладают притягательными преимуществами.

Во-первых, их наружная облицовка (защитно-облицовочный экран) может быть выполнена различной цветовой гаммы и фактуры поверхности, что придает фасадам высокие эстетические качества.

Во-вторых, они служат надежной защитой здания от атмосферных воздействий, в том числе от косого дождя.

В-третьих, они эффективно предохраняют стены, а значит, и здание от перегрева в жаркую погоду.

В-четвертых, они обеспечивают неизменные теплоизоляционные характеристики наружных стен, поскольку утеплитель защищен от увлажнения и его теплопроводность при правильном устройстве вентфасада не повышается при изменении климатических и микроклиматических условий. Особенно эффективны вентфасады для помещений с мокрым режимом эксплуатации.

В-пятых, они имеют отличные звукоизоляционные свойства и повышают шумозащитную способность стен на 5–14 дБ.

В-шестых, они характеризуются большой долговечностью (25–30 лет и более), что положительно образом сказывается и на увеличении срока службы здания в целом.

В-седьмых, системы легко и быстро монтируются без предварительного ремонта существующей стены.

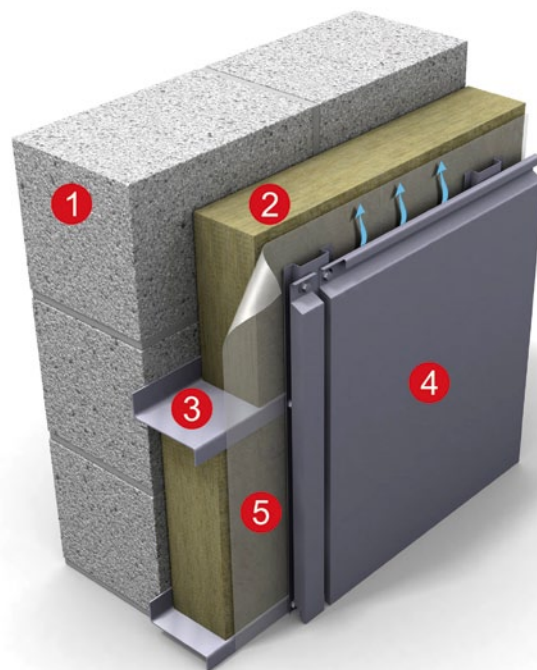
В-восьмых, в определенных случаях их можно устраивать и в зимнее время вследствие отсутствия мокрых технологических процессов.

В-девятых, сравнительно просто осуществлять их местный ремонт после повреждений, вызванных авариями, проявлениями вандализма и другими форс-мажорными обстоятельствами.

Вентфасады относятся к вентилируемым стенам. Причем вентфасадом можно называть как дополнительную систему утепления существующей стены (вентилируемую систему утепления), так и всю стену аналогичной конструкции, например каркасно-обшивную на основе деревянных элементов.

Важной особенностью вентфасадов с материалами PAROC, предопределяющей ряд их преимуществ, является

то, что через такие стены диффундируют водяные пары. При этом вследствие наличия приточных и вытяжных вентиляционных отверстий обеспечивается естественный воздухообмен между вентилируемой воздушной прослойкой и наружным пространством. В результате такого воздухообмена происходит эффективный отвод внутренней влаги и постоянное осушение утеплителя. Вентпрослойка также способствует повышенной по сравнению со сплошной конструкцией стены защите утеплителя от атмосферной влаги. За счет вышеперечисленного и отсутствия перегрева от солнца находящейся за облицовкой конструктивных элементов поддерживается стабильное значение требуемого сопротивления теплопередаче стены при различных погодных условиях и режимах эксплуатации помещений, а также сохраняются на заданном уровне их климатические параметры.



Устройство вентилируемого фасада: 1 – изолируемая стена; 2 – PAROC eXtra; 3 – несущий каркас; 4 – наружная облицовка; 5 – ветрозащита



Компания PAROC предлагает два основных конструктивных решения – однослойную и двухслойную теплоизоляцию. Для устройства однослойной изоляции рекомендуется применять плиты из каменной ваты PAROC WAS 35(t, tb) или PAROC WAS 50. Для основного слоя двухслойной изоляции рекомендуются плиты PAROC eXtra, а для наружного, выполняющего функции ветрозащиты, – плиты PAROC WAS 25(t, tb). Толщина этой ветрозащиты определяется исходя из требований к сопротивлению стены воздухопроницанию. Индексы *t* и *tb* в названии обозначают покрытие из стеклохолста, белого и черного соответственно.

Плиты PAROC WAS 35 являются оптимальным утеплителем для вентфасадов по ряду причин. Вот главные из них:

- Эти плиты обладают одновременно достаточным сопротивлением воздухопроницанию, не нуждаясь в ветрозащите вплоть до скорости восхождения воздушного потока 1 м/с, и высокой паропроницаемостью, коэффициент паропроницаемости 0,45 мг/(м·ч·Па).
- Плиты PAROC WAS 35 не способствуют накоплению влаги в массиве, потому что площадь поверхности базальтовых волокон достаточна для препятствия проникновению внутрь каменной ваты влаги, содержащейся в восходящем воздухе. Поэтому поверхностный слой рассматриваемых изделий на границе вентпрослойка – каменная вата остается сухим.
- Плиты PAROC WAS 35 имеют наилучшие теплофизические характеристики. Это предопределяется оптимальным соотношением объема базальтовых волокон и заключенного между ними воздуха. Ведь способность каменной ваты к передаче тепла от одной своей поверхности к другой определяется теплопроводностью воздуха и точек пересечения базальтовых волокон, удерживающих этот воздух. Существует диапазон плотностей каменной ваты, в котором соотношение теплопроводности воздуха и волокон при всех видах переноса тепла близко к идеальному. Для материалов PAROC этот диапазон составляет 70–90 кг/м<sup>3</sup>. Исследования подтвердили, что плиты PAROC WAS 35 при номинальной плотности 70 кг/м<sup>3</sup> имеют одни из самых низких значений коэффициента теплопроводности среди минеральных ват. Так, для условий эксплуатации А он равен 0,04 Вт/(м·°С) (у плит PAROC FAS-4 – 0,041 Вт/(м·°С); у плит PAROC eXtra – 0,043 Вт/(м·°С)), а для условий эксплуатации Б – 0,043 Вт/(м·°С) (FAS-4 – 0,044 Вт/(м·°С), eXtra – 0,047 Вт/(м·°С)).

- Плитам PAROC WAS 35 благодаря все той же оптимальной плотности присуща очень хорошая звукопоглощающая способность, особенно в диапазонах высоких и средних длин волн.
- Плиты PAROC WAS 35 полужесткие. Это дает возможность добиться плотного прилегания каменной ваты к подоснове и каркасу облицовки, в результате чего не образуются ненужные мостики холода. В то же время эти плиты имеют достаточную прочность и могут работать под нагрузкой. Плиты PAROC WAS 35 также довольно технологичны. В частности, их легко резать ножом.
- В плитах PAROC WAS 35 вследствие выверенной технологии их изготовления связующее равномерно и равномерно и плотность каменной ваты по всему объему плиты практически одинакова.
- Плита PAROC WAS 35 определена как негорючая во всех странах, в которые осуществляются ее поставки, в том числе в России, Беларуси и Украине.

Кроме того, эти плиты являются абсолютно безопасными для здоровья человека, что подтверждено соответствующим решением профильного органа Евросоюза, а также устойчивы к воздействию химически агрессивных веществ.

Следовательно, практическая ценность плит PAROC WAS 35 для вентфасадов неоспорима.

Но лишь в том случае вентфасады с материалами PAROC будут радовать, если их не только качественно смонтировать, но и первоначально правильно запроектировать. В случае применения подобных стен выполняются расчеты прочности и деформаций каркаса облицовки, а также расчет тепловлажностного режима стены и воздушной прослойки. При расчетах тепловлажностного режима стены и вентпрослойки определяется толщина утеплителя с учетом теплопроводных включений, влажностный режим стены, параметры воздухообмена в вентилируемой воздушной прослойке и ее тепловлажностный режим, а также некоторые другие параметры.

Компания PAROC предлагает воспользоваться ее предложениями по однослойной и двухслойной теплоизоляции вентфасадов, гарантируя безупречное качество своей продукции. Исчерпывающую информацию не только по упомянутым материалам, но и по всему спектру продукции PAROC можно получить, обратившись в офисы PAROC или к официальным дилерам.

УДК 502:69

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

## Структура комплексной экологической безопасности строительства

*Комплексная экологическая безопасность строительства является приоритетным направлением научных исследований в МГСУ. Обоснованы некоторые основы формирования структуры системы комплексной экологической безопасности строительства.*

**Ключевые слова:** комплексная экологическая безопасность строительства, комплексная внутренняя безопасность строительного объекта, комплексная внешняя безопасность строительного объекта, система оценки экологической безопасности строительства, автономность, энергоэффективность.

С введением понятия комплексной экологической безопасности строительства [1, 2] возникает необходимость детального обоснования и анализа содержательной части структуры безопасности.

Анализ различных вопросов безопасности строительства [3] показал, что «комплексная экологическая безопасность строительства» складывается из четырех взаимосвязанных и взаимовлияющих друг на друга частей – это комплексная внутренняя безопасность строительного объекта, комплексная внешняя безопасность объекта, энергоэффективность и автономность (рис. 1).

Разделение «комплексной экологической безопасности строительства» на четыре части имеет разумное обоснование. В частности, любой объект имеет свою характерную внутреннюю и внешнюю безопасность, и рассматривать просто техническую безопасность объекта, не дифференцируя ее на внутреннюю и внешнюю, нельзя, так как субъект воздействия объекта строительства в данном случае разный. У внешнего воздействия это окружающая среда, живая природа, материальная инфраструктура, человек как часть окружающей объект среды. У внутреннего воздействия субъектом является внутренняя эндосреда объекта, которая находится в непосредственном контакте с обитателем объекта – человеком. Таким образом, у внешней и внутренней безопасности разные факторы воздействия, разные критерии оценки воздействия.



**Рис. 1.** Структура комплексной экологической безопасности строительства

Энергоэффективность строительства также является элементом безопасности как самого объекта, так и всей строительной инфраструктуры в целом. Экономическая и техническая политика государства строится на энергоэффективности применяемых технологий и процессов. А общая энергоэффективность складывается из отдельных элементов, в том числе из энергоэффективности строительства. От энергоэффективности зависит общая безопасность государства – политическая и социальная стабильность.

Крайним четвертым элементом «комплексной экологической безопасности строительства» является автономность строительного объекта. Понятие «автономность» чаще всего принимается в отношении военных объектов – объектов работающих в экстремальных условиях. Но и любой гражданский мирный объект должен иметь такую характеристику, как автономность. В настоящее время с режимом автономности чаще всего можно столкнуться на объектах ЖКХ и в больницах. Например, автономность больничных учреждений необходима, особенно в холодное время года, когда жизнь и здоровье людей зависят от возможности проведения экстренных операций независимо от перебоев в тепло- и электроснабжении. Однако наличие режима автономности нужно и обычным жилым домам. В качестве примера можно привести чрезвычайную ситуацию, сложившуюся с теплоснабжением р-на Бибирево (Москва) в конце 1978 г. Тогда из-за аномально низких декабрьских температур наружного воздуха (до -43°C) произошла авария на теплотрассе. Отсутствие средств обеспечения автономности теплоснабжения в таких условиях привело к тому, что полностью перемерзли трубы и батареи отопления, трубы водоснабжения и канализации в 41-м жилом корпусе. Десятки тысяч жителей района Бибирево оказались перед новым 1979 г. в экстремальных условиях без тепла, воды и канализации. Температура в квартирах опускалась ниже -20°C. Все, кто не смог уехать из района, жили на кухнях и обогревались первые несколько часов с помощью кухонных электроплит. Но вскоре из-за перегрузок в электросети было отключено и

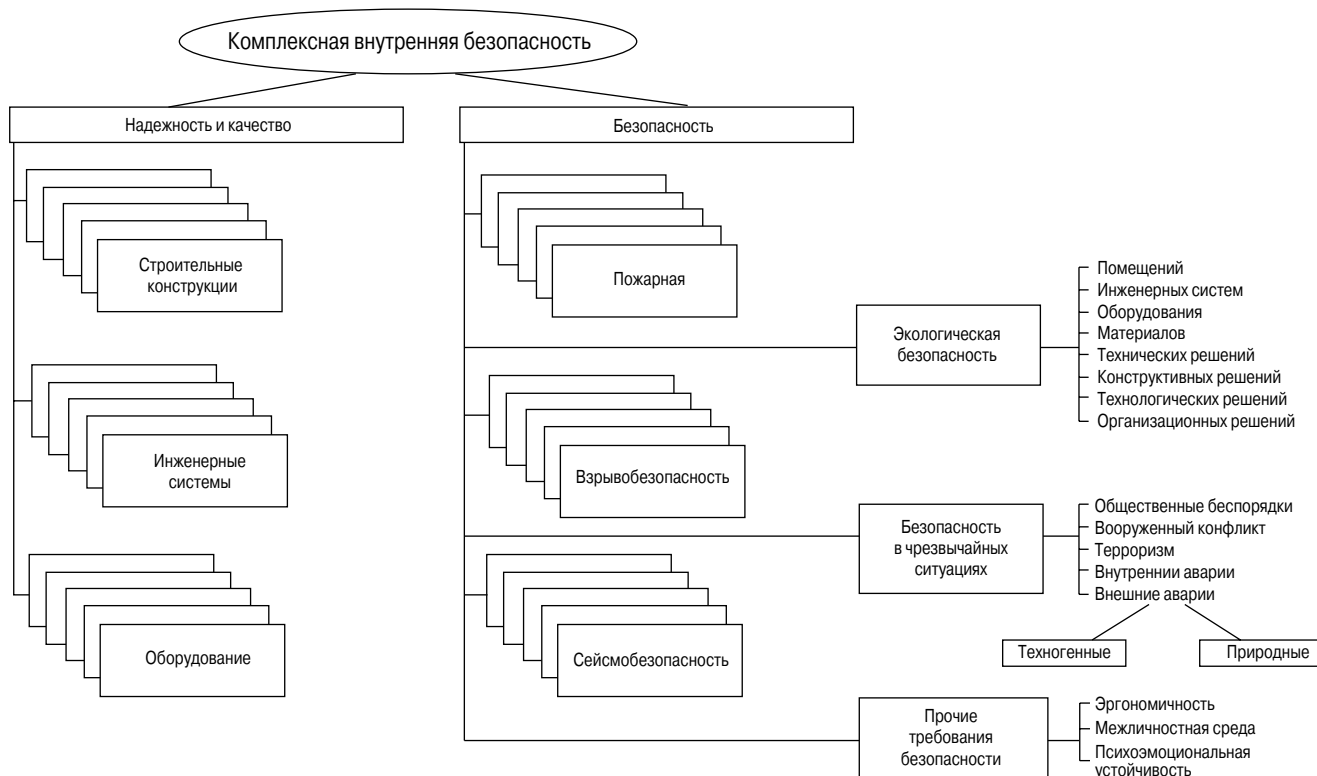


Рис. 2. Структура комплексной внутренней безопасности строительного объекта

электроснабжение. Такая ситуация продолжалась в течение 3–5 дней. Только в начале января со всех ближайших областей стали свозить дизельэлектрические calorиферы, которые устанавливали в подъездах, и пытались ота-

пливать дом таким образом. Однако температура в квартирах оставалась в основном ниже нуля. По-прежнему не было воды, не работала канализация, продолжались перебои с электроснабжением. Только через две недели по-

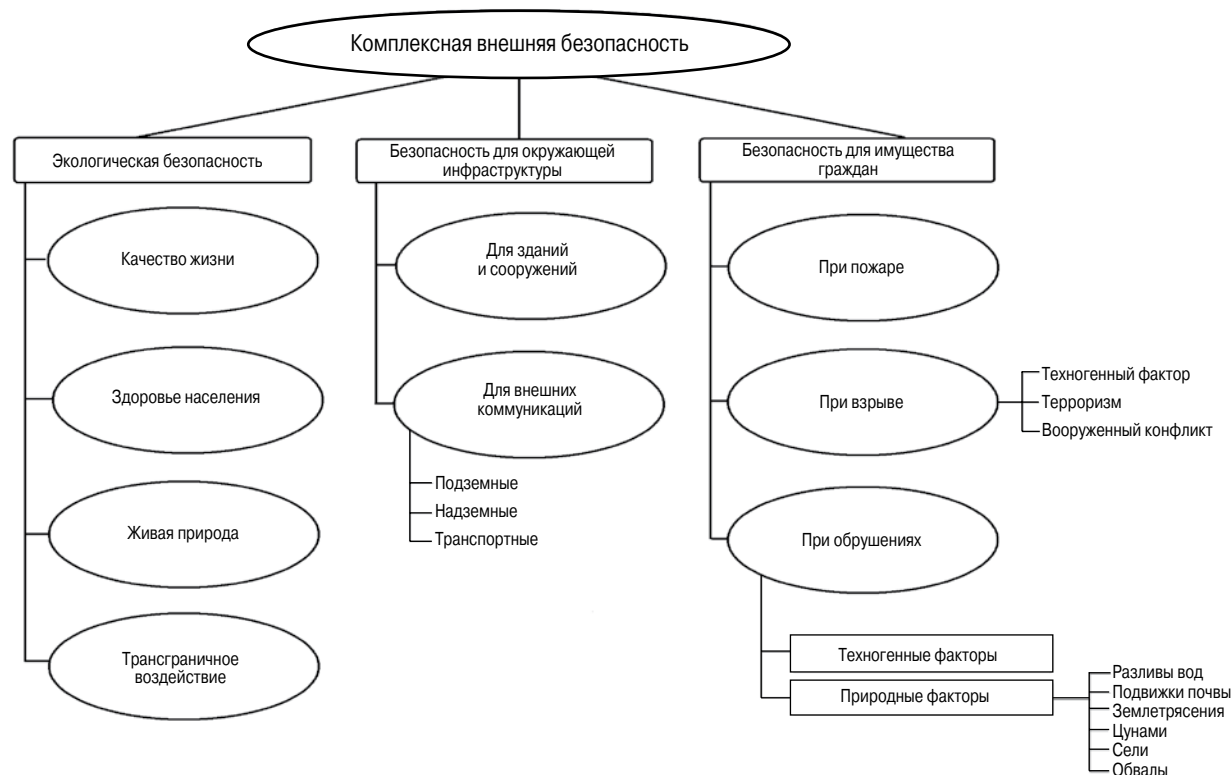


Рис. 3. Структура комплексной внешней безопасности строительного объекта

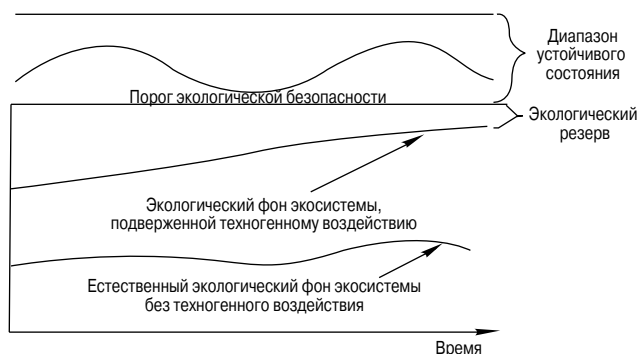


Рис. 4. Структура показателей экологической безопасности

степенно коммунальные службы начали восстанавливать отопление и водоснабжение в домах. В результате аварии коммунальное хозяйство города понесло огромные финансовые потери, пришлось полностью заменить все батареи, трубы отопления и водоснабжения во всех квартирах. Пострадали люди, а причина – отсутствие средств автономности в жилом фонде города.

Рассмотрим подробнее структуру каждой из составляющих частей «комплексной экологической безопасности строительства».

**Комплексная внутренняя безопасность** состоит из двух разделов (блоков) проблем – это «Надежность и качество» и «Безопасность».

Раздел «Надежность и качество» рассматривает внутреннюю безопасность объекта строительства через надежность и качество всех строительных конструкций, инженерных систем, оборудования. От их надежности и качества зависит внутренняя безопасность объекта.

Раздел «Безопасность» включает внутреннюю пожарную, взрыво- и сейсмобезопасность, а также экологическую внутреннюю безопасность, безопасность в чрезвычайных ситуациях и прочие (характерные для данного объекта) требования безопасности.

В свою очередь, **внутренняя экологическая безопасность** включает в себя экологическую безопасность поме-

щений, инженерных систем, оборудования, материалов, технических решений, а также конструктивных, технологических, организационных решений и пр., т. е. всего того, от чего зависит качество жизни и здоровья людей, пользующихся данным объектом строительства.

Показатели внутренней экологической безопасности – это качество воздуха, параметры физических воздействий (вибрация, электромагнитные поля, радиация, освещение, шум, температура, влажность) и т. д.

К показателям безопасности в чрезвычайных ситуациях относятся безопасность людей, работающих или живущих в этих помещениях при общественных беспорядках, вооруженных конфликтах, при угрозе терроризма, при внутренних техногенных авариях или внешних – природных и техногенных, таких как в вышеописанном примере в разделе автономности.

В настоящее время показатели безопасности строительных объектов в чрезвычайных ситуациях практически не учитываются. Однако жизнь вносит коррективы и в домах появляются элементы безопасности в чрезвычайных ситуациях. Например, после взрывов в Москве на ул. Гурьянова и на Каширском шоссе в 1999 г. в подъездах стали устанавливаться металлические двери, домофоны, кодовые замки как средства защиты от несанкционированного проникновения в помещения с целью совершения террористического акта или вандализма при беспорядках. Магазины на первых этажах с этой же целью стали оборудоваться металлическими антивандальными решетками и жалюзи. Сейчас целям безопасности служат системы видеонаблюдения, которые в проектах строительства раньше не предусматривались.

Показатель *прочих требований безопасности* учитывает специфику функционирования и производственной деятельности объекта. К таким требованиям безопасности можно отнести требования удобства пользования (эргономики), например наличие пандусов для передвижения инвалидов-колясочников, или особенности планировки помещений и комплектации для школ и детских садов.

Важное значение имеет планировка помещений для психоэмоционального состояния, эстетического и культур-



Рис. 5. Экологическая обстановка в г. Москве



Рис. 6. Структура энергоэффективности и показателя автономности строительного объекта



Наименование объекта строительства \_\_\_\_\_

Уровень оценки безопасности		Оцениваемые факторы		Фактический показатель безопасности, ед. измерения	Уровень безопасности, в баллах	
1	2			4	5	
1	2	3		4	5	
Внешняя безопасность	Экологическая безопасность	Качество жизни				
		Здоровье населения				
		Живая природа				
		Трансграничное воздействие				
	Безопасность для окружающей среды	Для зданий и сооружений				
		Для внешних коммуникаций	Подземные			
			Надземные			
			Транспортные			
	Прочие					
	Безопасность для имущества граждан	При пожаре				
		При взрыве	Техногенный фактор			
			Терроризм			
			Вооруженный конфликт			
При обрушениях		Техногенные факторы				
		Природные факторы	Разливы рек			
			Подвижки почвы			
			Землетрясения			
	Цунами					
Сели						
Обвалы						
Внутренняя безопасность	Надежность и качество	Строительные конструкции				
		Инженерные системы				
		Оборудование				
	Безопасность	Пожарная				
		Взрывобезопасность				
		Экологическая безопасность	Качество жизни			
			Здоровье людей			
			Помещений			
			Инженерных систем			
			Оборудования			
			Материалов			
			Технических решений			
			Конструктивных решений			
		Технологических решений				
		Организационных решений				
		Безопасность в чрезвычайных ситуациях	Общественные беспорядки			
			Вооруженный конфликт			
			Терроризм			
			Внутренние аварии			
			Внешние аварии	Техногенные		
Природные						
Прочие требования безопасности	Эргономичность					
	Межличностная среда					
	Психологическая устойчивость					
	Прочие					
Энергоэффективность	Потребление тепла					
	Потребление электроэнергии					
	Потребление воды					
	Потребление воздуха					
	Потребление прочих ресурсов					
Автономность	По потреблению					
	По инженерно-техническим решениям					
	По отходам					
	Прочие показатели					
<b>Общий показатель комплексной экологической безопасности строительства</b>					_____ баллов	

Рис. 7. Паспорт комплексной экологической безопасности строительства (объекта)

ного восприятия объекта строительства людьми. Например, планировка офисных помещений может быть по американскому типу, когда все сидят вместе в одном большом помещении без перегородок. Или другой вариант планировки офисов, более привычный для российских граждан, – кабинетный, где более комфортно людям умственного труда, творческим работникам. Характерным примером устаревших планировок помещений, вызывающих психоэмоциональное отторжение, отвергнутых временем и людьми, являются военные казармы с общим размещением всего подразделения (взвода, роты), коммунальные квартиры, многоквартирные общежития. Общее проживание людей, вторжение в личное пространство всегда вызывали протест у людей, ухудшали качество жизни и отражались на здоровье.

**Комплексная внешняя безопасность** состоит из трех разделов (блоков) проблем – *экологическая безопасность, безопасность для окружающей инфраструктуры, безопасность для имущества граждан*. В свою очередь, каждый раздел имеет разветвленную структуру, размер которой зависит от детализации проработки конкретного фактора безопасности.

Раздел «*Экологической безопасности*» включает в себя четыре блока проблем. Это качество жизни, здоровье людей, безопасность живой природы, трансграничное воздействие.

Оценка экологической безопасности строительного объекта по всем этим направлениям представляет сложную, многофакторную задачу с использованием математических методов моделирования, оценки ситуации.

Раздел «*Безопасность для окружающей инфраструктуры*» рассматривает проблемы взаимодействия оцениваемого объекта строительства и уже построенных объектов.

Любой новый объект не должен ухудшать окружающей инфраструктуры, например по освещенности, по визуальному восприятию, не нарушать имеющихся коммуникаций, не создавать транспортных и других проблем.

Раздел «*Безопасность для имущества граждан*» включает проблемы, связанные с чрезвычайными ситуациями при пожаре, взрыве и обрушениях объекта от различных причин. Под имуществом граждан в данном случае понимается частное жилье, собственная недвижимость, паркуемые вблизи объекта автомобили и пр. Но независимо от причин ЧС последствия для имущества граждан, соседствующих в жилых или производственных зданиях с оцениваемым объектом, должны быть максимально безопасными. К примеру, при строительстве Останкинской телебашни предусматривалась полукилометровая зона отчуждения на случай обрушения башни. Сейчас эта зона постепенно застраивается, но пожар на телебашне в 2005 г. показал, что чрезвычайная ситуация может случиться в любой момент и последствия его непредсказуемы. И действительно, пожар повредил внутренние тросы конструкции, обеспечивающие ее устойчивость и прочность. Угроза обрушения башни на близлежащие объекты в тот момент была совершенно реальной.

Но кроме безопасности самого объекта **для** окружающей среды необходимо рассматривать и внешнюю *безопасность объекта от окружающей среды*: те же факторы, но с другим знаком.

Экологическая безопасность, в данном случае, это безопасная окружающая среда, которую необходимо оцени-

вать еще до проектирования строительного объекта. Для определения безопасности окружающей среды для оцениваемого объекта на *предпроектной* стадии жизненного цикла строительного объекта с точки зрения экологической безопасности рассматриваются следующие показатели [4]:

1. **Экологический фон территории застройки.**
2. **Экологический резерв территории.**
3. **Степень концентрации строительства административной территории застройки.**

**Экологический фон территории – ЭФ** (рис. 4) определяется по доступным источникам, например данным Мосэкомониторинга в Москве (рис. 5), или с помощью приборов. Оценке и измерению подлежат показатели качества атмосферного воздуха, воды и почвы.

Если экологический фон территории в зоне застройки не превышает предельно-допустимых значений (**ПДК**), значит, имеется **экологический резерв** территории (рис. 4). Величина экологического резерва территории (**ЭР**) в определенный период времени равна разнице между **ПДК** и экологическим фоном (**ЭФ**). Измеряется в единицах **ПДК**.

$$\text{ЭР} = \text{ПДК} - \text{ЭФ}. \quad (1)$$

Для каждого времени суток, дня недели и времени года экологический резерв имеет свою величину.

Если величина **ЭР** равна или меньше 0 ( $\text{ЭР} \leq 0$ ), то строительство в данном месте нецелесообразно из-за неблагоприятной экологической обстановки. Если экологический резерв (**ЭР**) существует ( $\text{ЭР} > 0$ ), строительство возможно, но для более точного определения возможности строительства необходимо оценить также техногенную нагрузку (**ТН**) на территорию, которую даст планируемый объект строительства. Сумма экологического фона и техногенной нагрузки от объекта не должна превышать **ПДК** в любое время суток, недели, года:

$$\text{ЭФ} + \text{ТН} \leq \text{ПДК}. \quad (2)$$

Третий показатель качества окружающей среды, оцениваемый на предпроектной стадии строительства, – это показатель степени концентрации строительства [5]; наряду с экологическим фоном территории и экологическим резервом он является определяющим при оценке возможности нового строительства на оцениваемой территории.

Энергоэффективность является третьим показателем безопасности строительного объекта, как части общей энергобезопасности страны. Энергоэффективность любого объекта складывается из экономичности и эффективности использования тепловой энергии, электроэнергии, воды, воздуха, из оптимальных конструктивных решений по энергосбережению. Кроме того, для некоторых объектов следует учитывать эффективность использования энергии ветра, солнца и других природных ресурсов, которые вносят свой вклад в общее энергосбережение.

**Автономность** (рис. 6) – один из результатов энергоэффективности также является показателем безопасности строительного объекта для окружающей среды и для его обитателей в первую очередь. Для обеспечения автономности и безопасности функционирования строительного объекта или группы объектов необходимо создание средств обеспечения автономности. Это могут быть мобильные системы автономного электрообеспечения, автономного те-

поснабжения и т. д. Количество и технические показатели средств обеспечения автономности зависят от целей автономности, от временных параметров автономности. Разработка методологических научных основ автономности строительных объектов является перспективным направлением научных исследований. Граничные параметры показателей автономности, энергоэффективности, безопасности закладываются в **паспорте комплексной экологической безопасности строительства (объекта)**, который должен быть обязательным документом в составе проектной документации. В паспорте отражаются все показатели (требования) безопасности объекта в абсолютных показателях единицы измерения каждой позиции (рис. 7) и в относительных показателях безопасности (в баллах). Эти показатели являются основой для проектирования, строительства и контроля при эксплуатации строительного объекта в течение жизненного цикла. Для каждого объекта устанавливаются свои показатели по каждой позиции внутренней и внешней безопасности, энергоэффективности и автономности. Общий балл относительной безопасности – нижняя строка позиции 5 паспорта комплексной экологической безопасности строительства (объекта) является показателем уровня комплексной экологической безопасности строительства (объекта).

Предложенные в данной статье подходы и идеи к оценке комплексной экологической безопасности строительства (объекта) требуют развития и детализации.

В частности:

– необходимо детально классифицировать все показатели внутренней, внешней безопасности, энергоэффективности, автономности для строительных объектов различно-

го назначения (жилого, производственного, коммерческого, институционального, рекреационного, военного и др.);

– для каждого типа объектов необходимо установить значения показателя по каждой позиции безопасности;

– необходимо разработать полноценную систему обеспечения автономности строительных объектов для различных условий эксплуатации и вариантов чрезвычайных ситуаций.

Данная программа является минимально необходимой для оценки и обеспечения комплексной экологической безопасности строительства (объекта).

#### Список литературы

1. *Большеротов А.Л.* Научные основы и подходы к формированию системы оценки экологической безопасности строительства (СОЭБС) // *Жилищное строительство*. 2011. № 7. С. 44–47.
2. *Теличенко В.И., Большеротов А.Л.* Комплексная система экологической безопасности строительства // *Жилищное строительство*. 2010. № 12. С. 2–5.
3. *Большеротов А.Л.* Система оценки экологической безопасности строительства. М.: АСВ, 2010. 216 с.
4. *Теличенко В.И., Большеротов А.Л.* Классификация уровней безопасности и качественного состояния экосистем. Ч. 1. Естественные экосистемы // *Промышленное и гражданское строительство*. 2010. № 12. С. 52–54.
5. *Теличенко В.И., Большеротов А.Л.* Концентрации недвижимости – основной социально-экономический фактор воздействия на экологию окружающей среды // *Вестник МГСУ*. 2010. № 4. Т. 1. С. 63–67.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МИСИ

**Московский Государственный Строительный Университет**

МГСУ 90 ЛЕТ

**Национальный исследовательский университет –**

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

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

Для нового жилищного, рекреационного строительства и развития туризма:

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

Реклама

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



# Как подготовить к публикации научно-техническую статью



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

Необходимыми элементами научно-технической статьи являются:

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

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

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

### В список литературы НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ:

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

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

3. Ссылаться на диссертации и авторефераты диссертаций.

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

### В списках литературы ОБЯЗАТЕЛЬНО следует:

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

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

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

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

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

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

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

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

## Уважаемые читатели!

Журнал «Жилищное строительство» –  
ваш неизменный информационный партнер.

В преддверии лета 2012 г.  
оформите подписку на журнал  
на II полугодие

Сделать это сейчас можно  
через редакцию



Заполните заявку на оформление подписки: ↴

**Просим оформить подписку  
на научно-технический журнал «Жилищное строительство»  
II полугодие 2012 г.**

( Н У Ж Н О Е    З А Ч Е Р К Н У Т Ь )

№7 июль	№8 август	№9 сентябрь	№10 октябрь	№11 ноябрь	№12 декабрь
X	X	X	X	X	X

Стоимость подписки на II полугодие 2012 г. – 3960 руб.

Цена приведена без учета стоимости почтовых услуг; НДС не облагается

Название организации с указанием формы собственности \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ИНН 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Юридический адрес: \_\_\_\_\_

Телефон/факс: ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_

Фамилия, имя, отчество получателя: \_\_\_\_\_

Почтовый адрес доставки: \_\_\_\_\_

**Отправьте заявку в редакцию по факсу: (499) 976-22-08, 976-20-36**

**Оплатите счет, журналы Вы будете получать по почте.**

# В издательстве «Стройматериалы» Вы можете приобрести специальную литературу

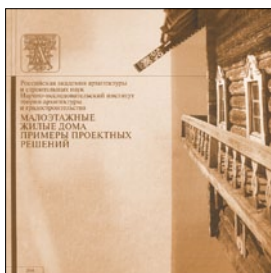


## Книга «Клееные деревянные конструкции с узлами на клеенных стержнях в современном строительстве (система ЦНИИСК)»

Авторы – д-р техн. наук С.Б. Турковский, канд. техн. наук А.А. Погорельцев, канд. техн. наук И.П. Преображенская

Книга содержит примеры из опыта применения различных типов конструкций в современном строительстве. Особенность применяемой системы состоит в использовании нового вида соединений в узловых сопряжениях и стыках конструкций, открывающего новые возможности клееной древесины. Система позволяет получить большепролетные сборные конструкции повышенной надежности, в том числе уникальные. Кроме того, теперь имеется возможность на основе серийно изготавливаемых унифицированных элементов создавать самые различные конструктивные системы — как по форме, так и по размерам. Система создана на основании длительных исследований (с 1974 г.), проводимых сотрудниками лаборатории деревянных конструкций ЦНИИСК, а также опыта проектирования, изготовления и применения клееных деревянных конструкций за последние 15—20 лет.

Книга содержит материалы, рекомендуемые работникам проектных организаций, студентам, аспирантам, инженерам-строителям и др.



## Альбом «Малозэтажные 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 жилища», «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.



## «Типовые технологические карты на отделочные работы с применением комплексных систем КНАУФ». Том 1, 2, 3.

Разработаны ОАО «Тулаоргтехстрой», ООО «Кнауф Сервис», ООО «Кнауф Гипс Маркетинг».

Издание включает индивидуальные элементные сметные нормы расхода материалов и затрат труда на устройство перегородок, облицовок стен и подвесных потолков с использованием гипсокартонных и гипсоволокнистых листов; на штукатурные работы гипсовыми смесями Кнауф; на устройство сборных оснований под покрытия пола Кнауф ОП 13.

Технологические карты содержат ведомость потребности в материалах и изделиях и калькуляцию трудовых затрат, полный перечень необходимого инвентаря, приспособлений и инструмента.



## Книга «Отечественный опыт возведения зданий с наружными стенами из облегченной кладки»

Автор – канд. техн. наук М.К. Ищук

На конкретных примерах зданий, возведенных в конце 1990-х гг. рассмотрены различные дефекты наружных стен с лицевым слоем из кирпичной кладки. Приведены результаты экспериментальных и расчетно-теоретических исследований наружных облегченных стен, инженерные методы расчета различных воздействий на наружные многослойные стены с учетом поэтапности и длительности возведения, включая температурно-влажностные, а также конструктивные требования по назначению расстояния между горизонтальными и вертикальными швами, к конструкциям гибких связей и армированию кладки. Книга предназначена для работников проектных и контролирующих качество строительства организаций.

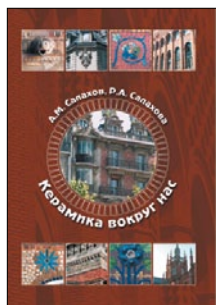
## Книга «Керамика вокруг нас»

Авторы – канд. техн. наук А.М. Салахов, Р.А. Салахова

Керамика представлена 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.

Подробно рассмотрены глинистые минералы как основа керамического сырья. Проведено сравнение микроструктуры и минералогического состава различных видов обожженных керамических изделий, изготовленных как несколько веков назад, так и в наши дни.

Книга предназначена специалистам предприятий, производящих керамические материалы, ученым-материаловедам, преподавателям, аспирантам и студентам вузов технологических и архитектурно-строительных специальностей. Будет полезна архитекторам и проектировщикам, работающим в области жилищного и гражданского строительства.




Для приобретения специальной литературы обращайтесь в издательство «Стройматериалы»  
Тел./факс: (499) 976-22-08, 976-20-36 E-mail: mail@rifsm.ru www.rifsm.ru

# 13-я специализированная выставка с международным участием **СИТИСТРОЙЭКСПО. 2012**




## 3 - 5 октября

 **МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА  
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА  
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

 **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И ДОРОЖНОГО  
ХОЗЯЙСТВА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

ГАУ «Агентство энергосбережения» Саратовской области  
Саратовский государственный технический университет

**Стройка**  
ГРУППА ГАЗЕТ  
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
ИНФОРМАЦИОННЫЙ  
СПОНСОР

 **Выставочный Центр  
«СОФИТ-ЭКСПО»**  
тел.: (8452) 206-926  
<http://expo.sofit.ru>

## II СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА **ЕвроСтройЭкспо – 2012**

## 6-9 ноября 2012 г.

### МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

Украина, Киев, Броварской пр-т, 15

 "Левобережная"

- ♦ Промышленное и жилищное строительство
- ♦ Архитектура и ремонт
- ♦ Строительные технологии, материалы и конструкции
- ♦ Техника, оборудование, инструмент для строительных и ремонтных работ
- ♦ Климатическое оборудование, источники отопления и горячего водоснабжения, сантехника
- ♦ Интеллектуальные технологии автоматизации жилья
- ♦ Элементы и предметы интерьера и декора

#### ОРГАНИЗАТОРЫ:

Министерство регионального развития,  
строительства и жилищно-коммунального  
хозяйства Украины

Международный выставочный центр



+38 044 201-11-59, 201-11-66  
e-mail: [stroyexpo@iec-expo.com.ua](mailto:stroyexpo@iec-expo.com.ua)  
[forum@iec-expo.com.ua](mailto:forum@iec-expo.com.ua)  
[www.iec-expo.com.ua](http://www.iec-expo.com.ua)  
[www.tech-expo.com.ua](http://www.tech-expo.com.ua)



Официальный медиа-партнер:



Эксклюзивный медиа-партнер:



Технический партнер: **RentMedia**

**23–25 мая**  
АСТАНА, КАЗАХСТАН

2012

ufi  
Approved  
Event

# AstanaBuild

14-я КАЗАХСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ВЫСТАВКА "СТРОИТЕЛЬСТВО"



СТРОИТЕЛЬСТВО  
ИНТЕРЬЕР  
ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ  
ОКНА И ДВЕРИ, ФАСАДЫ  
КЕРАМИКА И КАМЕНЬ

Для дополнительной информации посетите  
официальный сайт выставки:

[www.astanabuild.kz](http://www.astanabuild.kz)



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

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

**4–7 сентября**

АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН, КЦДС "АТАКЕНТ"

2012

ufi  
Approved  
Event

# KazBuild

19-я КАЗАХСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ВЫСТАВКА "СТРОИТЕЛЬСТВО"



СТРОИТЕЛЬСТВО  
ИНТЕРЬЕР



КЕРАМИКА И КАМЕНЬ  
ОКНА, ДВЕРИ И ФАСАДЫ

Для дополнительной информации посетите  
официальный сайт выставки: [www.kazbuild.kz](http://www.kazbuild.kz)



Iteca (Алматы) -  
Алматы, Казахстан, 050057, ул.Тимирязева, 42, 2 этаж,  
Тел.: +7 727 258 34 34; Факс: +7 727 258 34 44; E-mail: [build@iteca.kz](mailto:build@iteca.kz)

параллельно пройдет выставка



5-я Юбилейная Международная Выставка  
Систем Отопления и Вентиляции, Кондиционирования,  
Водоснабжения, Сантехники и Бассейнов