

СТРОИТЕЛЬСТВО

ЖИЛИЩНОЕ

2/2002

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1958 г.

В НОМЕРЕ:

В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ

ДАНИЛУШКИН М.К.
Внутрифирменное управление жилищным комплексом
с использованием МПФР 2

ПИЛИПЧАК Ю.В.
Концепция инвестиционного саморазвития строительных организаций 5

ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПЫТЫ

НАГРУЗОВА Л.П.
Легкие ограждающие конструкции пониженной пожарной
опасности для малоэтажного домостроения 8

ГРАНИК В.Г., МАГДЕЕВ У.Х.
Особенности конструирования и изготовления преднапряженных
конструкций с внутренними анкерами 10

ЗАБЕГАЕВ А.В., ТАМРАЗЯН А.Г., РОЙТМАН В.М., ДРОНОВ Ю.П.
Способы снижения риска от пожаров жилых зданий и сооружений 13

ЗА ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО

ЛУКУТЦОВА Н.П.
Прогнозирование содержания радона в воздухе помещений 16

ВОПРОСЫ АРХИТЕКТУРЫ

КОРОТИЧ А.В.
Модель архитектурного формообразования составных оболочек 18

ВОПРОСЫ РЕКОНСТРУКЦИИ

ГРАЧЕВ П.Н.
Нижний ярус в жилой застройке. Возможности при реконструкции 20

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

ЧАПЛИЦКАЯ В.Л.
Основа экологии жилища в гармоничном единении с природой 22

В ПОМОЩЬ ЗАСТРОЙЩИКУ

МЯСНЯНКИН А.В., МЯСНЯНКИН А.А.
Свой дом 24

ВЫСТАВОЧНАЯ ПАНОРАМА

"Россия в фокусе" 28
Выставочная неделя на "Росстройэкспо" 32

ИЗ ИСТОРИИ

ШТЕЙМАН Б.И.
Кровли: ретроспективный взгляд 30

Редакционная
коллегия

В.В. ФЕДОРОВ —
главный редактор

Ю.Г. ГРАНИК
Б.М. МЕРЖАНОВ
С.В. НИКОЛАЕВ
В.В. УСТИМЕНКО
В.И. ФЕРШТЕР

Учредитель
ЦНИИЭП жилища

Регистрационный номер
01038 от 30.07.99
Издательская лицензия
№ 065354 от 14.08.97

Адрес редакции:
127434, Москва,
Дмитровское ш., 9, кор. Б
Тел. 976-8981
Тел./факс 976-2036

Технический редактор
Н.Е. ЦВЕТКОВА

Подписано в печать 22.01.2002
Формат 60x88 1/8
Бумага офсетная № 1
Офсетная печать
Усл. печ. л. 4,0
Заказ 90

Отпечатано в ОАО Московская
типография № 9
109033, Москва, Волочаевская ул. 40

На 1-й странице обложки
рисунок Н.Э. Оселко

Москва
Издательство
"Ладья"



М.К.ДАНИЛУШКИН, первый заместитель генерального директора ЗАО "Жилстрой" (Москва)

Внутрифирменное управление жилищным комплексом с использованием МПФР

С переходом на рыночные условия хозяйствования перед строительными организациями остро обозначилась проблема эффективного управления — поиска форм и методов контроля над ходом сооружения объектов с использованием показателя прибыли и разработки эффективного инструментария на базе современных компьютерных средств. Прежние методы, основанные на валовых показателях и командных способах контроля, стали непригодными.

Отдельные принципиальные вопросы решения этой проблемы, применительно к застройке загородных поселков Подмосковья, были рассмотрены на страницах журнала "Жилищное строительство" в статьях "Подмосковье: проблемы рационального выбора площадок застройки" (2000, № 2) и "Загородные поселки Подмосковья: финансовое управление строительством" (2000, № 12). Однако они касались специфического направления приложения инвестиций и не учитывали производственную составляющую контроля процесса управления.

Дальнейшему совершенствованию общей методологии и используемого инструментария для принятия управленческих решений с учетом существенного расширения сфер применения модели производственно-финансового регулирования (МПФР) процесса строительства в городах и населенных пунктах посвящена настоящая статья.

В связи с ограничениями, накладываемыми на выбор площадок под строительство в городе, выбор рациональных мест застройки является прерогативой заказчика и в меньшей степени зависит от генерального подрядчика. Поэтому процедуры минимизации сметных удельных затрат при выборе очередности застройки представляются важными на уровне предплановых проработок до формирования портфеля заказов по объектам,

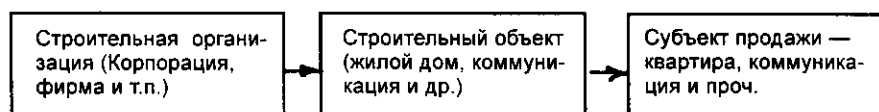
выставляемым на тендеры. Однако и в этом случае генеральной подрядной организации следует провести маркетинговые исследования в своей нише городского жилья и иметь вариантный набор проектов жилых домов, конкурентоспособных по удельной стоимости полезной площади жилья и обла-

предлагаемых для реализации проектов.

Формирование портфеля заказов генерального подрядчика, в отличие от централизованной системы планирования, в новых условиях носит не дискретный, а непрерывный характер. Оно ограничивается "профильными" для него заказами и предполагает разных заказчиков и различные, в том числе и смешанные, источники финансирования. Кроме того, подобный способ формирования инвестиционной программы обуславливает гибкую систему привлечения субподрядных организаций и их возможную ротацию на условиях, диктуемых требованиями генерального подрядчика.

Отмеченные обстоятельства принципиально меняют подходы к учету фактических затрат. В этом случае субъектом управления становится не строительная организация и не характеристики ее деятельности за календарный период работы (квартал, год), а объект строительства и показатели, достигнутые по его завершению. Чтобы быть точнее, субъектом управления становится субъект продажи — жилой дом, отдельная квартира или коммуникация.

Для ясности, обозначим следующие понятия, детерминирующие суть дальнейших рассуждений (см. схему).



дающих набором потребительских свойств, предлагаемых на рынке недвижимости.

Здесь, в общем виде, должно быть выполнено условие

$$Y_{цк} > Y_{цп} \leq Y_{цз}, \quad (1)$$

где $Y_{цп}$, $Y_{цк}$ — стоимость 1 м² жилой площади, представляемой на тендер соответственно подрядчиком и конкурентом; $Y_{цз}$ — удельная стоимость выставляемого на тендер жилья заказчиком.

Выбор подрядчика заказчиком, конечно же, не только ограничивается минимальным уровнем удельных затрат, но и учитывает такие важные характеристики его деятельности, как надежность, оперативность и др. Но основополагающими, при прочих равных условиях, служат стоимостные оценки и качественные параметры

Поскольку финансовый результат переносится на субъект продажи, то в этом случае перед генеральным подрядчиком возникает задача определения его (субъекта) себестоимости и объектовой "разноски" сопутствующих затрат и задача переноса этих затрат на субъект продажи для определения фактических результатов (прибыли, убытков), получаемых на завершающем этапе строительства.

Такой подход позволяет также оценить деятельность линейного персонала не по общим показателям организации, а по завершению факта купли-продажи, вести постоянный контроль исполнения договоров подряда и субподряда, мониторинг адресного расходования всех видов используемых финансовых ресурсов, особенно в части, касающейся феде-

ральных средств и программ. Все это позволяет осуществлять эффективное управление производством на основе достоверной информации о состоянии движения внутрифирменных финансовых потоков, соотнесенных к конкретным субъектам продажи.

Итак, общие затраты по объекту строительства (Z_o) состоят из прямых ($Z_{пр}$) и сопряженных (Z_c) затрат

$$Z_o = Z_{пр} + Z_c \quad (2)$$

В свою очередь, прямые затраты, соотнесенные к промежуточному сроку, выбранному в качестве контролируемого на период t , можно найти из выражения

$$Z_{пр} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_{ij} \cdot K_{тгij} \quad (3)$$

где P_{ij} — i -я работа на объекте, осуществляемая j -й субподрядной организацией в соответствии с договором субподряда; $K_{тгij}$ — коэффициент технической готовности i -й работы j -й подрядной организации в контрольный период t может определяться в соответствии с этапами выплат на основании договора; n — количество работ (этапов) i в соответствии с субподрядным договором ($i = 1, 2, 3, \dots, n$); m — количество субподрядных организаций j , привлекаемых для выполнения строительных-монтажных работ ($j = 1, 2, 3, \dots, m$).

Разумеется в число соисполнителей входит и генеральная подрядная организация со своими подведомственными подразделениями, участвующими в строительстве и представляющими собой субъекты учета и оперативной отчетности.

Сопряженные затраты, как известно, состоят из общекорпорационных расходов ($Z_{общ}$), непредвиденных затрат ($Z_{пр}$) и прочих расходов ($Z_{пр}$), которые включают всю сумму затрат организации по контракту за исключением прямых затрат, осуществляемых на объекте строительства, и могут быть вычислены по формуле

$$Z_{общ} = \sum_{d=1}^k \Pi_d \cdot C_d \quad (4)$$

где Π_d — количество оплат d , проходящих по статье "Общекорпорационные расходы" за весь период осуществления строительства объекта до момента юридического оформления факта "купли-продажи" ($d = 1, 2, 3, \dots, k$); C_d — доля общекорпорационной платы, относящейся к сооружаемому объекту.

Здесь необходимо внести уточнение, суть которого сводится к принципиально важному положению о том, что общекорпорационная плата, являясь по своему экономическому смыслу накладным расходом и плановым накоплением (по прежней терминологии), с одной стороны, суммирует затраты на управление строительным процессом, с другой — реализует эффективность этого управления через показатель прибыли.

В связи с изложенным доля общекорпорационных расходов, входящая на объект строительства C_d , пропорциональна интенсивности ведения строительного-монтажных работ (СМР) на этом объекте к общей интенсивности работ, осуществляемых строительной организацией на момент общекорпорационного платежа (оплаты банком платежного поручения), т.е.

$$C_d = J_d / J_o \quad (5)$$

где J_d — интенсивность ведения СМР на объекте; J_o — интенсивность строительства по организации в целом.

Поскольку мерой интенсивности принимается объем СМР V в единицу времени t , то выражение (5) можно записать в виде

$$C_d = V_d / V_o \quad (6)$$

полагая равенство принимаемого временного отрезка и V_d, V_o — в виде соответствующих объемов работ. В этом случае формула (4) примет вид

$$Z_{общ} = \sum_{d=1}^k \Pi_d \cdot V_d / V_o \quad (7)$$

Непредвиденные расходы, связанные с деятельностью организации в целом, исчисляются по формулам (4) и (7) в виде общекорпорационной платы; связанные с объектом строительства — по формуле (3) и относящиеся к субъекту продажи — путем прямого учета в его себестоимости. Эти расходы в нашем рассмотрении представим в наиболее общем виде прямой инвестиционной затраты, осуществляемой на основе дополнительных соглашений

$$Z_{пр} = \sum_{r=1}^L \Pi_r \cdot V_r / V_o \quad (8)$$

где Π_r — количество оплат r , проходящих по статье "непредвиденные расходы" за

весь период строительства объекта до момента юридического оформления факта "купли-продажи" ($r = 1, 2, 3, \dots, L$); V_r / V_o — доля непредвиденной выплаты, относящейся к сооружаемому объекту.

Аналогичным образом учитываются прочие затраты

$$Z_{пр} = \sum_{k=1}^s \Pi_k \cdot V_k / V_o \quad (9)$$

где Π_k — количество оплат k , проходящих по статье "прочие расходы" за весь период осуществления строительства объекта до момента юридического оформления факта "купли-продажи" ($k = 1, 2, 3, \dots, s$); V_k / V_o — доля прочей выплаты, относящейся к сооружаемому объекту.

По-видимому, соотношение V_k / V_o должно подлежать корректировке, когда сумма непредвиденных затрат и прочих расходов будет составлять значительные величины, существенно влияющие на результаты расчета.

Итак, общая сумма расходов на момент завершения строительства объекта может быть представлена формулой

$$Z_o = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_{ij} K_{тгij} + \sum_{d=1}^k \Pi_d V_d / V_o + \sum_{r=1}^L \Pi_r V_r / V_o + \sum_{k=1}^s \Pi_k V_k / V_o \quad (10)$$

Это дает возможность определить как удельные фактические затраты на 1 м² полезной площади $Y_{ф}$, так и расходы строительной организации на субъект продажи — квартиру $C_{кв}$:

$$Y_{ф} = (Z_o + Z_{ин}) / S_{п} \quad (11)$$

$$C_{кв} = (Z_o + Z_{ин}) S_{кв} / S_{п} \quad (12)$$

где $S_{п}$ — общая полезная площадь объекта строительства; $S_{кв}$ — полезная площадь субъектов продажи; $Z_{ин}$ — дополнительные затраты по субъекту продажи, как правило, возникающие в предпродажный период по инициативе потенциального покупателя.

При таком учете инвестиционных затрат обнаруживаются некоторые результаты, экономическое содержание которых может быть выражено в следующих выводах.

Во-первых, можно оценить экономические результаты прошедшего тендера путем сравнения фактичес-

Индекс объекта (единица измерения тыс.руб.)

Перечень затрат	Исполнитель	Виды работ	Индекс работ	Установленный лимит	Накопительная трата
Прямые		1. Земляные работы 2. Фундаменты 3. Стены и др.			
Общекорпоративные					
Непредвиденные					
Прочие					

ких затрат, выраженных в удельной стоимости жилья $Y_{\text{ф}}$, с предложенной инвестором и согласованной подрядчиком стоимостью $Y_{\text{цз}}$

$$Y_{\text{цз}} - Y_{\text{ф}} = P_1(+/-), \quad (13)$$

где $P_1(+/-)$ — итог проведенной сделки, свидетельствующий об эффективности проведения торгов и уровне профессиональной квалификации работников Корпорации, участвующих в проведении тендера.

Во-вторых, оценить результаты деятельности строительной организации не по общей составляющей прибыли, а по конкретному строительному объекту и субъекту продажи

$$Y_{\text{пр}} - Y_{\text{ф}} = P_2(+/-), \quad (14)$$

где $P_2(+/-)$ — итог операции по продаже недвижимости, материализуемый в чистой прибыли строительной организации на конкретном строительном объекте, равно, как при осуществлении продажи конкретной квартиры; $Y_{\text{пр}}$ — удельная цена продажи.

Естественно, удельная цена продажи по объекту $Y_{\text{пр0}}$, представляет собой средневзвешенную величину отдельных продаж, которая может быть определена из следующего выражения

$$Y_{\text{пр0}} = \sum_{i=1}^p Y_{\text{пр}i} S_i / S_{\text{п}}, \quad (15)$$

где $Y_{\text{пр}i}$ — стоимость продажи 1 м² полезной площади i -й квартиры ($i = 1, 2, 3, \dots, p$); S_i — полезная площадь i -й квартиры.

В-третьих, получить показатели рентабельности работы строительной

организации не в целом, а по каждому строительному объекту $R_{\text{об}}$

$$R_{\text{об}} = P_2(+/-) / Y_{\text{ф}} \quad (16)$$

В-четвертых, поскольку накопление фактических затрат с использованием модели идет в непрерывном и автоматизированном режиме, можно обеспечить контроль за расходом финансовыми ресурсами не только в объектовом представлении, но и по субъектам продажи. В этом случае лимитирование затрат становится надежным инструментом объектного управления. Выходная форма объектной лимитной карты представлена в таблице.

Индексация объектов и работ производится на стадии договоров субподряда и обеспечивается заполнением платежных поручений, являющихся после банковских проводок основой для заполнения входных параметров и их автоматизированного учета во всех выходных формах модели.

Эти формы могут иметь различную степень детализации и разные выходы во времени и предназначены для многоуровневого использования руководством фирмы, средним звеном управления и линейным персоналом, что обеспечивает необходимый уровень конфиденциальности информации и целевой выбор ее массивов.



ИНФОРМАЦИЯ

Стекло и современные технологии

Под таким названием прошла 10–14 декабря 2001 г. в Москве на Фрунзенской набережной, 30, 1-я Международная выставка, организованная Госстроем РФ, национальным объединением Советом предприятий стекольной промышленности "Техстройстекло" и "Росстройэкспо".

В выставке приняли участие свыше 100 фирм и предприятий стекольной промышленности из 11 стран.

Среди отечественных предприятий ООО "Канн" (республика Марий Эл), выпускающее энергосберегающее цветное стекло для окон и фасадных конструкций зданий, Казанское ОАО "Вакууммаш" — лидер на рынке оборудования для нанесения декоративных, защитных и энергосберегающих покрытий на стекло, используемое в строительстве.

На строительном рынке России работал целый ряд зарубежных фирм, поставляющих различные виды стекла, в том числе фирма "Сан-Гобен", принимавшая участие в реконструкции административных зданий, гостиницы "Золотое кольцо" в Москве и других регионах России.

К сожалению, надо отметить, что современная отечественная стекольная промышленность явно не отвечает требованиям строителей, проектировщиков и архитекторов, работающих в жилищно-гражданском строительстве. Это убедительно показала выставка "Стекло и современные технологии".

Надеемся, что намеченная на ноябрь 2002 г. следующая выставка стекла будет представлять больший интерес для специалистов-жилищников.

Г.Н.Нурмиев, корреспондент
журнала (Москва)

Ю.В.ПИЛИПЧАК, менеджер (Калуга)

Концепция инвестиционного саморазвития строительных организаций

Существующие особенности российской экономики, специфика региональных условий, сложность и многоплановость строительного комплекса обусловили то, что проблемы эффективности и планирования инвестиционной деятельности в настоящее время становятся для строительных предприятий приоритетными.

Анализ деятельности строительных организаций показывает, что наибольшее внимание уделяется ими поиску внешних инвестиционных средств, а наименьшее — выявлению внутренних резервов для повышения эффективности работы и возможностям их мобилизации.

В то же время, как показал накопленный за период становления рыночной экономики России практический опыт, внутренние резервы, в большем или меньшем объеме имеются у каждого строительного предприятия, однако вопросы их изыскания и рационального использования в наиболее эффективных сферах не получили необходимого внимания со стороны менеджеров строительных организаций. Кроме того, строительные предприятия, ориентированные на получение доходов от использования внешних инвестиционных средств при участии в различных проектах, не формулируют для себя цель выявления внутрифирменных источников инвестиционных ресурсов и поэтапного формирования собственных накоплений для их последующего инвестирования.

Постановка цели экономического развития строительной организации за счет использования комплекса внутрифирменных инвестиционных ресурсов актуальна, прежде всего, по следующим причинам:

поступление внешних источников инвестиционных средств не имеет стабильности, подвержено влиянию сложно прогнозируемых факторов внешней среды; следовательно, их

корректное планирование для строительной организации затруднительно; заемные инвестиционные ресурсы предполагают возврат и оплату за их использование, а в некоторых случаях их получение требует поручительства либо залога, поэтому являются наиболее дорогостоящими для строительного предприятия;

заемные источники инвестиционных средств, особенно полученные на длительный период, способны оказать отрицательное влияние на финансовое состояние организации, тем самым, затрудняя участие в тендерных торгах и аукционах, где часто необходимы удовлетворительные показатели баланса;

ориентация строительного предприятия исключительно на привлеченные инвестиционные ресурсы делает нецелесообразным внутрифирменное стратегическое планирование собственного развития и не позволяет осуществить переход организации к системе менеджмента, основанной на анализе и прогнозировании, а не только на локальном реагировании на текущие проблемы.

Принимая во внимание вышеизложенное, строительному предприятию целесообразно улучшить свое экономическое состояние путем изыскания и максимально эффективного использования собственного ресурсного потенциала, т.е. необходимо при-

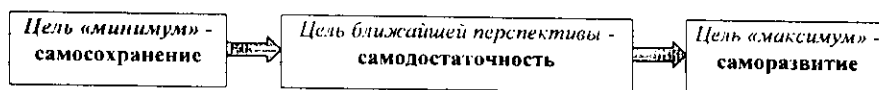
нять управленческие решения о разработке стратегии инвестиционного саморазвития.

Данную стратегию можно определить как комплекс поэтапной постановки и реализации целей в рамках инвестиционной политики строительного предприятия по мобилизации собственных капитализированных доходов, привлеченных инвестиционных ресурсов, использования внутрифирменных организационно-инновационных мероприятий, повышающих конкурентный статус и обеспечивающих самогенерирующий рост организации.

Концепция саморазвития в отличие от самофинансирования и самокупаемости не ограничивается финансовыми показателями строительного предприятия, хотя во многом базируется на них. Саморазвитие — более емкая экономическая категория, включающая не только цель достижения удовлетворительных финансовых показателей, финансовые расчеты и поэтапный мониторинг, но и группу организационно-управленческих и инновационных решений.

Первичным этапом при планировании инвестирования саморазвития является диагностика текущей и перспективной самодостаточности, основывающаяся на данных анализа финансовых результатов и экономического состояния организации. Следует отметить, что комплексное понятие «самодостаточность» — это качественный критерий оценки конкурентоспособности строительного предприятия.

Базовым показателем степени самодостаточности строительной организации можно считать показатель рентабельности продаж (РП) — отношение прибыли к объему продаж, так как именно он иллюстрирует действительное состояние строительной организации, которое находится в зависимости от реализации строительной продукции. Если $РП < 10\%$, следовательно, степень самодостаточности крайне низкая и постановка цели саморазвития некорректна. Для начала планирования инвестиционных стратегий саморазвития необходимо минимальное значение РП на уровне 20%, желательное значение — от 30%.



Общая схема поэтапной выработки цели саморазвития

В современных условиях внутрифирменное стратегическое планирование инвестиционного развития строительных предприятий является не только нормой, но и необходимостью при осуществлении предпринимательской деятельности. Оно выполняет следующие, наиболее важные функции:

применяется для определения, анализа и выбора стратегических зон хозяйствования, т.е. именно тех сегментов рынка и направления инвестиционных ресурсов, в которых бизнес строительной организации даст максимальный положительный эффект;

оценивает возможности развития инновационных направлений деятельности;

контролирует внутрифирменные экономические процессы;

анализирует перспективы привлечения партнеров-инвесторов для интеграции с ними в рамках выбранной стратегии.

При формировании стратегических планов инвестиционного развития строительному предприятию после определения степени самодостаточности целесообразно учесть следующие основные внешние и внутрифирменные параметры:

состояние регионального рынка строительной продукции (работ, услуг), производимой предприятием, объем ее продаж, качество и цена данной продукции;

источники внутрифирменных инвестиционных средств;

технический уровень производства предприятия, наличие у него незавершенного строительства, неустановленного или неэксплуатируемого оборудования и имущества;

оптимальное сочетание собственных и заемных инвестиционных ресурсов;

необходимость и возможность кооперации с партнерами-инвесторами; потребность в диверсификации либо в специализации строительного производства;

льготы по инвестиционной деятельности, предоставляемые государством, региональным законодательством;

возможность и условия страхования и получения гарантий от различных рисков.

При планировании программы инвестиционного саморазвития стро-

ительному предприятию необходимо учесть и связать внутрифирменные стратегические цели с интересами всех возможных участвующих сторон: с привлеченными внешними инвесторами, с вероятными партнерами, выбранными для осуществления данной стратегии, с потребителями строительной продукции и услуг, конкурентами и др.

Анализ деятельности строительных организаций позволил выявить ряд существенных недочетов, препятствующих реализации инвестиционных стратегий. Такими недостатками, особенно характерно проявляющимися в некрупных, дотационных регионах Российской Федерации, можно считать разобщенность методического обеспечения, регламентирующего инвестиционную деятельность; широкое "копирование" зарубежного опыта, часто неадаптированного к состоянию отечественной региональной экономики; затраты на разработку инвестиционных проектов, которые могут быть не реализованы.

Однако наиболее серьезным недочетом в работе региональных строительных предприятий является чрезмерное стремление создавать инвестиционные стратегии без рассмотрения взаимосвязи стратегических целей с целями и реальными возможностями самого строительного предприятия, что автоматически при-

ка строительной продукции и услуг обусловили то, что многие строительные организации, часто находившиеся на грани банкротства или в неудовлетворительном финансовом состоянии, затрачивали собственные и заемные средства на участие практически в любых инвестиционных проектах, не согласованных не только с потребностями и возможностями организации, но и преследующих прямо противоположные цели.

Так, в жилищном строительстве Калужской области после августовского дефолта 1998 г. наметилась явная тенденция к сокращению спроса на жилье по следующим основным причинам:

резкое снижение покупательной способности населения, не получающего доход, фиксированный в валютных "условных единицах";

демографическая ситуация на территории региона: снижение миграции, высокий уровень смертности и старения;

полное использование задела жилищных объектов, созданного в докризисный период;

практическое прекращение жилищного строительства за счет бюджетов;

рост цен на импортные и отечественные строительные материалы;

сложности с созданием производственных запасов.



водит к неправильной тактической постановке задач и делает многие инвестиционные планы формальными, односторонними документами, с течением времени теряющими свою актуальность и точность расчетов. Например, в строительном комплексе Калужской области подобная ситуация была особенно заметна в период 1994–1999 гг. Существовавшие трудности с получением подрядов на строительные работы из-за резкого сужения регионального рын-

ка. Не учитывая ситуацию проблемного сбыта, строительные предприятия области без проведения анализа собственного производственного и финансового потенциалов начинали участвовать в инвестиционных проектах жилищного строительства, хотя в тот период для их экономической стабилизации целесообразнее были иные стратегические цели, например, выполнение работ в более благополучных регионах, либо частичное перепрофилирование деятельности.

Источник	Агрегированная характеристика	
	Достоинства	Недостатки
Банковские кредиты	Организационная доступность и простота Достаточное правовое урегулирование процедуры Наличие выбора кредитных организаций на территории региона	Требование залога, гарантий, поручительства Высокие процентные ставки по кредитам Сложность привлечения долгосрочных кредитов
Займы у сторонних организаций	Возможность непредоставления залога Возможность договорных процентных ставок за использование привлеченных средств Возможность взаимных поставок, зачетов и др.	Возможное несовершенство юридического оформления договора Сложность поиска кредитора в дотационном регионе
Продажа неэксплуатируемых технических средств	Получение реальных денежных или материальных средств Положительная корректировка налога на имущество	Нецелесообразность наличия данного вида техники Сложность в поиске покупателей Вероятные выплаты посреднического вознаграждения
Дополнительная эмиссия акций предприятия	Перспектива привлечения реальных инвестиционных средств в капитал организации	Организационно-правовые сложности (регистрация, налоги и др.)
Получение оборудования по лизингу	Получение новой техники для саморазвития Рассрочка платежа	Неразвитость лизинга на территории региона Возникновение обязательств по уплате налога на имущество, на приобретение транспортных средств и других обязательств
Сдача в аренду недозагруженной техники	Сохранение технических средств на перспективу Получение регулярных либо предварительных платежей	Вероятность неудовлетворительной эксплуатации арендатором Сложность поиска арендатора Расходы на содержание техники, налоговые обязательства Реурегулированность правовых вопросов
Сдача в аренду неиспользуемых производственных площадей	Максимизация использования собственной базы Получение дополнительных доходов	Возможность краж, потери собственного имущества
Получение беспроцентных ссуд (займов)	Наиболее экономически выгодный вариант получения инвестиционных средств	Малая вероятность практического осуществления Требование поручительства или гарантий Отсутствие подобного опыта на территории региона Дефицит регионального бюджета

Сущность концепции инвестиционного саморазвития строительных предприятий заключается в определении, планировании, разработке, анализе и выборе комплекса управленческих решений, необходимых для повышения конкурентного статуса организации. Управленческие решения определяют стратегию предприятия, формируют и направляют потоки инвестиционных ресурсов в целях максимально эффективного использования собственных капитализированных доходов и привлеченных средств для саморазвития.

Значительный интерес в рамках внутрифирменного аналитического этапа при разработке программы саморазвития представляет процесс

определения возможных источников собственных средств. Очевидно, что у конкретных строительных организаций источники данных ресурсов будут дифференцированы, однако можно выделить и оценить наиболее вероятные из них (таблица).

Выбор источников инвестиционных ресурсов должен производиться последовательно, в зависимости от этапа принятой программы и стратегических целей строительной организации в намеченных сегментах рынка, и обеспечивать поддержку главной цели предприятия – осуществление саморазвития.

Важно отметить то, что строительные предприятия являются поставщиками в бюджеты всех уровней

достаточно весомой доли доходных средств. Кроме того, инвестиционный прогресс строительного комплекса, являющийся главным стратегическим параметром интенсификации производства, традиционно выступает в качестве базиса для развития других отраслей экономики Российской Федерации. В связи с этим, принятие строительными предприятиями концепции инвестиционного саморазвития, основанной, в первую очередь, на принципах изыскания и эффективного использования комплекса внутрифирменных инвестиционных ресурсов и нацеленной на рост конкурентоспособности организации, может активно способствовать интенсивному развитию бизнеса в строительстве.

Л. П. НАГРУЗОВА, кандидат технических наук (Абакан)

Легкие ограждающие конструкции пониженной пожарной опасности для малоэтажного домостроения

Проблема обеспечения экологической чистоты жилых деревянных домов включает широкий спектр вопросов — от современного методического обеспечения санитарно-гигиенических требований к жилищу до создания новых материалов для домостроения. Насыщенность малоэтажных домов различными материалами естественно- и искусственного происхождения учтена в Межведомственной комплексной программе обеспечения экологической чистоты малоэтажного домостроения [1].

На основе современных достижений химии и технологии в настоящее время разработана широкая гамма композитных материалов, из которой для строительных конструкций интерес представляют органоминеральные композиции пониженной горючести. В их составе органические и минеральные компоненты могут использоваться в качестве вяжущих, наполнителей, поверхностно-активных добавок и др. Примером органоминеральных композиций могут служить полимерцементы (полимербетоны), перерабатываемые при нормальных температурно-влажностных условиях. Они обладают низкими влагосорбционными свойствами, повышенной эластичностью, прочностью при растяжении и изгибе, высокой сопротивляемостью динамическим нагрузкам.

Использование многофакторного анализа позволяет исходя из заданного соотношения исходных компонентов создавать не только материалы с требуемыми характеристиками, но и управлять закономерностями изменения их свойств по толщине элементов. В материалах, используемых в легких ограждающих конструкциях, в основном, регулируются изменения механических и теплофизических характеристик в зависимости от плотности композита. Поскольку с повышением плотности механические характеристики композитов возрастают, а теплофизические убыва-

ют, важно оптимизировать их соотношение [2]. Появление эффективных композитных материалов с регулируемыми свойствами создало реальные возможности для разработки новой конструкции, учитывающей специфику конструктивных, теплотехнических и эксплуатационных требований в виде строительной системы "ограждающих модулей".

Эти возможности проявляются в использовании интегрального метода конструирования, выражающегося в наиболее полном комплексном использовании различных качеств материалов, и в отходе от традиционного подхода — дифференциации функций строительных элементов на конструкционные, теплоизоляционные и т.д. Оптимизация различных свойств композита позволяет рассматривать его в конструкции как выполняющего одновременно конструкционные, теплоизоляционные, влагоизоляционные и другие функции. Соотношение этих функций определяется регулируемой плотностью композита, ее распределением по толщине панелей. Поскольку в легких панелях используется органоминеральный композит пониженной плотности, то для обеспечения несущей способности панелей, их эксплуатационных, архитектурных и других качеств предусматривается применение разнообразных конструктивных, защитно-декоративных и других элементов.

Разработанная конструктивная

система "ограждающих модулей" ограждений домов каркасно-панельной схемы состоит из легких панелей, представляющих собой однослойные элементы из органоминерального композита [3], который по толщине панели имеет переменную плотность (рис. 1).

В объеме композита замоналичены конструктивные элементы, крепежные и закладные детали. Замоналичивание конструктивных элементов в композите повышает монолитность панели, ее сопротивление теплотеплопередаче без увеличения толщины конструкции, снижает вероятность трещинообразования, а также повышает совместность их работы при восприятии эксплуатационных нагрузок и воздействий, обеспечивает необходимую прочность и жесткость панелей, их долговечность (рис. 2). Поскольку в соединениях элементов под действием эксплуатационных нагрузок возникают сдвигающие и отрывающие усилия или их сочетания, то необходимо в конструкциях обеспе-

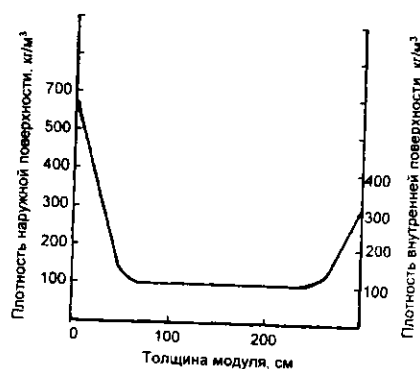


Рис. 1. Интегральное распределение плотности по поперечному сечению композитного утеплителя "ограждающего модуля"

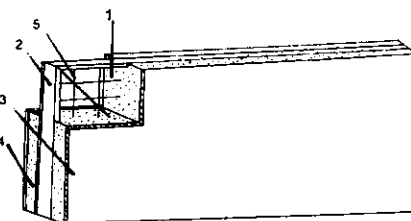


Рис. 2. Схема легкого "ограждающего модуля" из композитного материала 1 — полистиролцементный утеплитель с переменной плотностью по поперечному сечению панели; 2 — каркасный элемент рамы из металла, древесины, экструзионного швеллера; 3 — наружный декоративный слой; 4 — внутренний защитно-декоративный слой; 5 — сварная стальная решетка

чить жесткость этих соединений. Если органоминеральный композит обладает недостаточными адгезионными свойствами к материалам конструктивных элементов, то в исходной композиции дополнительно используются поверхностно-активные и клеящие добавки или клеевые составы.

Конструктивные элементы могут применяться в виде рам, стоек, балок-ребер и т.д. В сочетании с листовыми перфорированными мембранами, решетками, сетками, гибкими связями они образуют пространственный каркас панелей. Вид конструктивных элементов предопределяет характер организации стыковых соединений панелей в системе и вид крепежных деталей. Конструктивные, крепежные и закладные детали могут изготавливаться из металла, древесины, асбестоцемента, полимерных и древесных пластиков. Несущая способность "ограждающего модуля" существенно зависит от жесткости соединения композита с конструктивными элементами. Наличие композита позволяет избежать потери устойчивости конструктивных элементов за счет их дополнительного опирания и обжатия.

Однослойные панели разрабатываемой конструктивной системы выгодно отличаются по средней плотности, теплозащите и технологии производства от керамзитобетонных панелей, получивших массовое внедрение [4].

Переработка органоминеральных композиций не требует использования повышенных температур и давлений, что дает возможность изготавливать конструктивные элементы при нормальном температурно-влажностном режиме. Панели изготавливаются за одну технологическую операцию путем формования и отверждения органоминеральной композиции в формах-кондукторах, где предварительно размещены конструктивные, закладные и крепежные элементы. Форма заполняется рабочей массой таким образом, чтобы эти элементы оказались замоноличенными в объеме органоминерального композита. После чего на поверхность свежесформованного композита наносится композиция, образующая при отверждении наружный защитно-декоративный слой панели. Изготовленная панель полной заводской готовности отправляется в конвейер на стройплощадку. Производство панелей может быть организовано как на непрерывных технологических линиях, так и стендовым методом. Номенкла-

тура стеновых панелей включает рядовые и доборные глухие панели и панели с проемами. Разработанная технология дает возможность создавать не только плоскую, но и развинутую поверхность панелей. Все это в сочетании с защитно-декоративной отделкой обеспечивает высокую архитектурную выразительность ограждений и позволяет индивидуально подходить к выбору архитектурных решений домов.

Монтаж ограждающих конструкций может вестись двумя способами. Первый — это поэлементная сборка из унифицированных несущих конструкций и "ограждающих модулей" непосредственно на строительной площадке без привлечения кранового оборудования. Второй — это высокоиндустриальная сборка крупногабаритных (на длину стены) конструкций, собранных на заводе. Основная область применения однослойных панелей — малоэтажное домостроение, а также одноэтажные здания различного назначения.

Эффективность использования однослойных панелей конструктивной системы "ограждающего модуля" была обследована на примере полистиролцементной композиции (полистиролбетона) конструктивно-теплоизоляционного назначения (плотностью 600-160 кг/м³) в сочетании с конструктивными деревянными и металлическими элементами и защитно-декоративным слоем из высоконаполненной карбамидной смолы [5].

Полистиролцемент представляет собой конгломерат из вспененных полистирольных гранул, равномерно распределенных в полимерцементной матрице. В его состав входят: портландцемент, вспененные гранулы полистирола, высокодисперсный кремнезем, антипирены и поверхностно-активные вещества [6, 7]. Исходная полистиролцементная композиция характеризуется однородностью и нерасплаиваемостью. В зависимости от состава и технологических операций переработки композиции плотность полистиролцемента изменялась определенным образом по толщине панели (см. рис. 2). Толщина защитно-декоративного слоя, обладающего высокой атмосферостойкостью, составляла 5-7 мм. Конструктивные элементы панели представляют собой раму, на которой консольно закреплены гибкие металлические связи, образующие пространственный каркас.

Несущий рамный каркас (стойки

и балки) ограждений изготавливается из металла, древесины и других материалов. Соединение "модулей" осуществляется на рамах — элементах с нащельниками, что обеспечивает теплоизоляцию и непродуваемость ограждений, а также необходимую свободу их деформаций в продольном направлении.

Результаты экспериментального обследования и проведенного технико-экономического анализа "модулей", изготовленных на основе полистиролцементной композиции и деревянных элементов, свидетельствуют о высокой эффективности разработанной строительной системы для малоэтажного домостроения. Ограждения оптимально накапливают тепло, "дышат" и обеспечивают хороший микроклимат в помещении. Применение деревянных элементов обуславливает необходимость их огнезащитной обработки. В качестве пропиточного состава (антипирена) используются рецептуру МС 1:1, содержащую диамонитфосфат, сульфат аммония, антисептические добавки, поверхностно-активные вещества.

Уровень защищенности древесины (ее труднозгораемость) обеспечивает поглощение антипирена в количестве 66 кг/м³. Эффективность различных методов пропитки древесины (глубокая, поверхностная) также поддается сопоставимой оценке. Среди методов глубокой пропитки древесины в отечественной практике наибольшее распространение получили метод "прогрев-холодная ванна" ("горяче-холодных ванн") по ГОСТ 20022.6-93 и метод "автоклавно-диффузионной пропитки" по ГОСТ 20022.13-81. Первый метод использует более простое пропиточное оборудование.

Эффективен метод поверхностной пропитки деревянных элементов. В технологическом отношении он является более простым. При поверхностной пропитке используется способ окунания образцов и способ кистевого нанесения антипирена. Критерием обеспечения труднозгораемости древесины остается необходимое поглощение антипирена в количестве 66 кг/м³.

Таким образом, разработанная панель относится к разряду легких ограждающих конструкций пониженной пожарной опасности. Внедрение этих панелей позволит снизить расход пиломатериалов в 2-3 раза, уменьшить трудоемкость изготовления на 30-40%, снизить расход топ-



Рис. 3. Эффективность поверхностной огнезащитной пропитки древесины при использовании метода окунания (1) и при кистевом нанесении (2)

лива и энергии при эксплуатации домов, а также освоить унификацию конструкций и исходных элементов, обеспечить высокие эксплуатационные качества ограждений.

Возведенные из таких панелей стены жилых домов обладают коэффициентом теплопередачи $0,33 \text{ Вт/м}^2$ при степени звукоизоляции 54 дБ. Этаж площадью 130 м^2 , включая перекрытие, монтируется за один день. Возможность создание различной поверхности панелей в сочетании с разнообразной защитно-декоративной отделкой обеспечивает их высокую архитектурную выразительность и позволяет индивидуально подходить к выбору архитектурных решений домов.

Список литературы

1. Разумовский В.Г. Основные направления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области малоэтажного деревянного домостроения / Сб. научн. тр. Всесоюзного совещания "Развитие малоэтажного домостроения на основе древесного сырья". — М., 1989
2. Завадский В.Ф., Косач А.Ф. Производство стеновых материалов и изделий. Учеб. пособие. — Новосибирск, 2000.
3. А.С. №5034667133// БИ, 1992.
4. Бровцын А.К. О радиоактивности керамзитобетона и подобных материалов// "Жилищное строительство", 2001, № 9.
5. Хрулев В.И., Шиббаева Г.Н., Ткаченко М.В. Отделочные композиции для выравнивания поверхности бетона. Учеб. пособие. — Абакан, 1997.
6. Romanenkow Y.G., Sadovich M.A. Lempert U.U., Nagruzova L.P. Development of polystyrene cement heater for lightweight englosure structures polymers in concrete. 7 International Congress on polymers in concrete. — Moscow, 1992.
7. А.С. №1449559//БИ, 1988; А.С. №1616876//БИ, 1990.

ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПЫТЫ

В.Г.ГРАНИК, кандидат технических наук, У.Х.МАГДЕЕВ, доктор технических наук (Москва)

Особенности конструирования и изготовления преднапряженных конструкций с внутренними анкерами

Применение предварительного натяжения арматуры из высокопрочных марок обеспечивает экономию стали, снижение трудозатрат на изготовление конструкций. При изготовлении преднапряженных изделий требуются значительно меньшие производственные площади, чем при изготовлении ненапряженных.

При известных технологиях усложняется распалубка готовых напряженных изделий по сравнению с ненапряженными. На большинстве заводов, выпускающих преднапряженные элементы, арматуру натягивают на упоры, расположенные за габаритом изделия (внешние упоры). В этом случае в бортах, через которые проходят напрягаемые арматурные стержни, устраивают отверстия, по размеру превышающие сечения стержней. В процессе виброуплотнения бетонной смеси часть ее вытекает за пределы формы, что, кроме потери материала, требует дополнительных трудозатрат для ее сбора и удаления, а также приводит к загрязнению производственных площадей.

Формы с внешними упорами применяют при изготовлении многпустотных настилов, подкрановых балок, ригелей, плит покрытий и др. Обеспечение необходимого качества поверхностей пола и потолка жилых помещений требует применения более подвижных бетонных смесей для плит перекрытий домов, чем в упомянутых конструкциях. Соответственно, вытекание такой смеси из форм с внешними упорами происходит более интенсивно.

Перед съемом готового преднапряженного изделия с формы с внешними упорами после открывания бортов требуется перерезать напрягаемую арматуру на участке между торцом изделия и упором. Для резки напрягаемых стержней на многих заводах

применяют электрическую дугу, используя электроды для сварки, которые при горении выделяют в окружающую среду много вредных веществ [1].

На некоторых заводах железобетонных конструкций используется тепловая резка концов напрягаемых стержней, которая всегда сопровождается мощным звуком высокой частоты, неблагоприятно воздействующим на персонал.

В 60-70-е годы на ряде заводов сборного железобетона применяли формы с упорами, расположенными в пределах габаритов изделия (формы с внутренними упорами) [2,3]. Эти упоры располагали на перемещаемых рычагах, с помощью которых их перед распалубкой выводили из изделия. Такие формы, в основном, использовали при изготовлении пустотных настилов (рис. 1, а).

Применение форм с внутренними упорами обеспечивает экономию напрягаемой арматуры, исключает вытекание бетонной смеси, так как в бортах форм отсутствуют отверстия, отпадает необходимость резки стержней перед съемом изделий. В результате снижаются расход высокопрочной арматуры, потери бетонной смеси и трудоемкость изготовления конструкций, улучшаются экологические условия труда.

Перемещение внутреннего упора формы из изделия перед распалубкой являлось причиной износа и выхода из строя узлов форм, а также происходило образование выемок от упоров значительных размеров в зоне

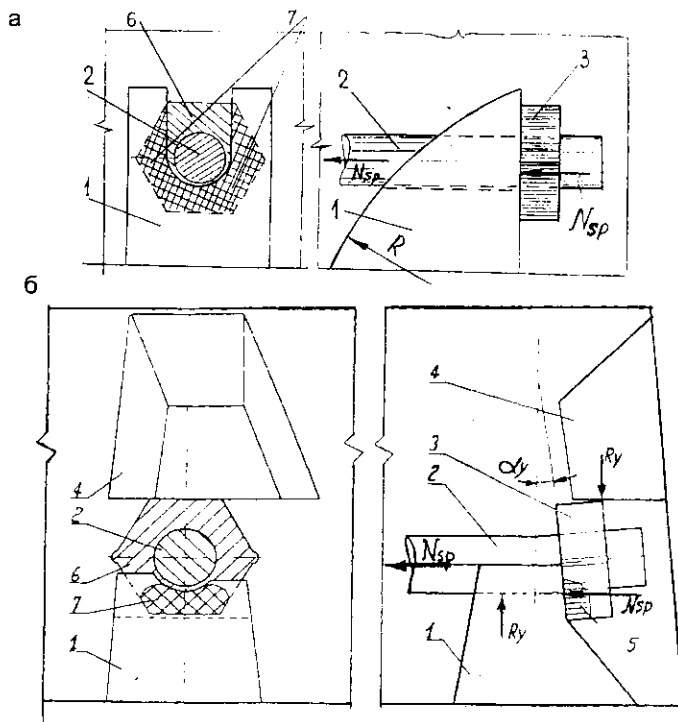


Схема усилий и напряжений в зоне опирания внутренних анкеров
 а — на поворотный упор; б — на упор с наклонной опорной поверхностью;
 1 — внутренний упор; 2 — напрягаемый стержень; 3 — внутренний анкер; 4 — фиксатор положения стержня; 5 — напряжения в зоне опирания анкера на упор; 6 — площадь передачи усилия с анкера на бетон; 7 — площадь опирания анкера на упор при натяжении

анкеровки напрягаемых стержней, расположенных непосредственно вплотную к напрягаемому стержню. Такая выемка значительно ухудшала анкеровку стержня на опоре и требовала установки дополнительной арматуры в этом месте. Кроме того, в наиболее распространенных преднапряженных изделиях — пустотных настилах — выемки от внутренних упоров выходили за площадки опирания при укладке настилов на железобетонные ригели и просматривались на потолочной поверхности.

С учетом анализа рассмотренных преимуществ и недостатков НИПТИ "Стройиндустрия" предложена новая технология изготовления преднапряженных изделий в формах с внутренними несмещаемыми упорами [4]. По этой технологии обеспечиваются надежная анкеровка напрягаемой арматуры на опоре, простота конструкции несмещаемых упоров форм (рис. 1, б) и, следовательно, их надежная эксплуатация. Беспрепятственная распалубка готовых изделий происходит вследствие наклона опорной поверхности упоров к вертикали на угол, больший угла трения концевой анкера на стержне по поверхности упора. Анкер напрягаемого стержня после

распалубки изделия передает усилие преднапряжения непосредственно на бетон опорной зоны элемента за счет контакта большей части своей опорной поверхности с бетоном. Смещение анкера вверх при натяжении напрягаемого стержня препятствует фиксатору на борту формы.

На Кунцевском комбинате ЖБИ-9 в Москве более шести лет на станке-конвейере в формах с внутренними несмещаемыми упорами изготавливают сплошные плиты перекрытий многоэтажного жилого панельного дома серии Пд-4 [5,6]. Преднапряженные плиты толщиной 14 см с внутренними анкерами использованы в построенных домах общей площадью более 1 млн. м².

Новая технология основана на использовании:

внутренних упоров оригинальной конструкции, размещаемых внутри бетонных отсеков форм, и фиксаторов положения стержневой арматуры по высоте изделий;

концевых анкеров в виде обжатых шайб нестандартной формы;

нетрадиционных операций укладки и закрепления напрягаемой арматуры в упорах формы под фиксаторами положения стержней;

свойств высокопрочной арматуры при ее работе в зоне пластических деформаций.

При изготовлении преднапряженных конструкций с внутренними анкерами в формах с несмещаемыми упорами напрягаемые, удлиненные электротермическим способом, переносят с устройства для нагрева в форму, заводят под фиксаторы и укладывают в соответствующие углубления во внутренних упорах форм. Концевые анкера размещают между наклонной опорной поверхностью упора и бортом формы. Замки формы должны быть надежно закрыты до начала натяжения напрягаемой арматуры. При остывании напрягаемые стержни натягиваются, а концевые анкера поднимаются по наклонной опорной поверхности упора до взаимодействия с фиксаторами на борту формы и занимают проектное положение [7]. В результате возникает реакция, передающаяся на борта форм, которая удерживает стержень в проектом положении. Затем по обычной технологии размещают ненапрягаемую арматуру, укладывают и уплотняют бетонную смесь и проводят ее термовлажностную обработку. После набора бетоном передаточной прочности открывают борта форм и готовое изделие без каких-либо дополнительных операций снимают с формы.

Отличительной особенностью новых конструкций по сравнению с применявшимися ранее, в том числе и с внутренними анкерами, является решение узла анкеровки напрягаемых арматурных стержней в бетоне. Внутренние анкера имеют большие размеры опорной поверхности, чем обычные концевые анкера. Только 35–40 % опорной поверхности концевых анкеров используются для закрепления арматуры на внутренних упорах форм при натяжении арматуры, т. е. непосредственно контактируют с опорной поверхностью упоров. Остальная часть этой поверхности анкеров после распалубки непосредственно взаимодействует с бетоном элемента. Это обеспечивает передачу значительной части усилия преднапряжения со стержня через внутренний анкер на бетон, причем у самого конца изделия; оставшаяся, меньшая часть усилия обжатия передается через боковую поверхность стержня. Передача предварительного напряжения со стержней на бетон происходит одновременно со снятием готового изделия с формы, в момент отделения анкеров от упоров.

Такая схема передачи усилия возможна благодаря специальной конструкции внутренних упоров форм, при которой на нижней части опорной поверхности упора возникает концентрация напряжений от усилия натяжения стержней. Параллельная комплексная разработка преднапряженных изделий и форм для их изготовления позволила обеспечить оптимальные соотношения размеров внутренних анкеров и несмещаемых упоров форм для изготовления различных предварительно напряженных изделий: сплошных плит перекрытий размером на комнату для многоэтажных панельных домов, многопустотных плит перекрытий (настилов), плит-распорок для многоэтажных каркасных зданий, балок, ригелей и др.

Внутренние анкера на напрягаемой арматуре могут находиться как в опорной части изделий, так и использоваться при обрыве стержней в рабочем пролете изгибаемых элементов в соответствии с изменением эпюры моментов. При размещении внутренних анкеров в опорной зоне изделий удалось определить размеры анкеров и упоров, при которых выемки от внутренних упоров форм не просматриваются на потолочной поверхности изделий, так как они закрываются панелями стен либо консолями ригелей, на которые опираются преднапряженные элементы.

По заданию НИПТИ "Стройиндустрия" КТБ "Мосоргстройматериалы" разработало альбомы рабочих чертежей опытных многопустотных настилов длиной 7 м и плит-распорок длиной 5,8 м с внутренними наклонными анкерами. Для выполнения реконструкции форм многопустотных настилов НВ-70-12 НИПТИ "Стройиндустрия" разработал соответствующую техдокументацию. На Московском заводе железобетонных изделий и труб реконструированы существующие формы и изготовлены изделия с внутренними анкерами. Стержни диаметром 14 и 16 мм натягивали электротермическим способом. Форму подавали краном на вибростол, вводили пустотообразователи, затем устанавливали арматурные сетки и петли. Уплотнение бетонной смеси выполняли по технологии, принятой на заводе. Натянутые стержни при вибрировании не смещались. По окончании термообработки бетона открывали борта формы, и плиты как ненапряженные изделия без каких-либо дополнительных операций краном сни-

мали с формы. В момент отрыва плит от формы происходит плавная передача усилия преднапряжения с упоров формы на бетон плиты. Изготовление многопустотных плит и распорок с внутренними анкерами полностью подтвердило целесообразность применения новой технологии.

Предложенная технология предварительно напряженных изделий с внутренними анкерами обладает рядом принципиальных особенностей по сравнению с известными технологиями, которые требуют дополнительного пояснения в целях предотвращения возможных осложнений при производстве изделий в формах с внутренними несмещаемыми упорами.

Вначале отметим особенности конструкций с внутренними анкерами: размеры шайб для внутренних анкеров напрягаемых стержней больше размеров стандартных шайб для опрессованных анкеров, применяемых при изготовлении преднапряженных изделий в формах с внешними упорами;

торцы напрягаемых арматурных стержней с внутренними концевыми анкерами должны иметь наклон к вертикали не более 2 мм при диаметре 10 и 12 мм и не более 3 мм при диаметре стержней 14–18 мм;

при проектировании преднапряженных конструкций с внутренними наклонными анкерами необходимо учитывать, что при размещении стержней в проектом положении по толщине плит необходимы фиксаторы положения стержней;

напрягаемая стержневая арматура с внутренними концевыми анкерами при натяжении ее на упоры с наклонной опорной поверхностью работает на растяжение с изгибом, и вблизи анкеров образуется пластический шарнир. В напрягаемых стержнях с анкерами в виде высаженных головок вблизи анкеров отмечается снижение прочности термо- и термомеханически упрочненной арматуры. Как показали испытания, при натяжении этих стержней на упоры с наклонной опорной поверхностью в этом месте происходит разрыв стержней при напряжениях меньших, чем временное сопротивление арматуры разрыву, в отличие от стержней с анкерами в виде обжатых шайб. По этой причине по предлагаемой технологии желательно применять арматурные стержни только с анкерами в виде обжатых шайб, выполнение которых не сопряжено со снижением временного сопротивления стали;

стержни арматурных сеток, укладываемых в опорной зоне преднапряженных изделий, например, пустотных настилов, необходимо размещать между внутренними упорами форм, а крайний, параллельный торцу изделия стержень опорной сетки — между внутренними упорами и торцевым бортом формы.

Особенности изготовления преднапряженных изделий в формах с внутренними несмещаемыми упорами:

на фиксаторы положения стержней, размещенные на бортах форм, передается реакция от усилия натяжения каждого напрягаемого стержня, направленная вверх, которая определяется по формуле

$$R = N_{sp} \sin \alpha \cos \alpha,$$

где N_{sp} — усилие предварительного натяжения стержня; α — угол наклона опорной поверхности упора к вертикали;

при натяжении напрягаемых стержней внутренние анкера работают на изгиб, так как они опираются на упоры только частью боковой поверхности. Поэтому проверку прочности анкеров при изготовлении преднапряженных изделий необходимо проводить по схеме, воспроизводящей действительную нагрузку на анкера;

передача предварительного напряжения с арматуры на бетон происходит в момент снятия изделия с формы без каких-либо дополнительных операций;

в рабочих чертежах преднапряженных изделий с внутренними анкерами должно содержаться требование выполнения надежной фиксации положения подъемных петель в проектом положении во время виброуплотнения бетонной смеси. Фиксация петель в проектом положении необходима для обеспечения бездефектного съема готовых плит после раскрытия бортов с поддона формы, что достигается отделением плиты от поддона формы в горизонтальном положении, параллельно поддону без перекоса изделия;

все замки форм перед укладкой напрягаемых стержней в формы должны быть полностью закрыты и закручены;

не следует допускать излишнего удлинения стержней, поскольку торцевые борта формы препятствуют укладке стержней, удлиненных значительно больше, чем необходимо для их укладки в упоры;

в проектах форм с внутренними упорами наряду с требуемым по ГОСТ 25781-85 и ГОСТ 25878-85 допуском на расстояние между опорными поверхностями упоров либо осями упоров форм должно содержаться требование к допуску расстояния между осями упоров и ближайшим бортом формы, который должен составлять ± 1 мм.

На основании накопленного опыта подготовлены "Рекомендации по конструированию и изготовлению предварительно напряженных железобетонных изделий с внутренними наклонными анкерами", утвержденные руководством Комплекса перспективного развития Москвы.

Новая универсальная технология предварительно напряженных железобетонных конструкций с внутренними анкерами в полной мере удовлетворяет требованиям снижения стоимости продукции и обеспечения экологических условий труда.

По новой технологии можно изготавливать практически все виды напряженных изделий как в горизонтальном, так и вертикальном положении на кассетно-конвейерных линиях, установках и батареях.

Список литературы

1. Еремеев М.А. Секреты напряженного железобетона // Охрана труда и социальное страхование, 2000, № 3. — С. 77-79.
2. Ратц Э.Г. и др. Предварительно напряженные конструкции со стержневой арматурой, натягиваемой электротермическим методом на внутренние упоры // Бетон и железобетон, 1966, № 9. — С. 5-12.
3. Карчемский М.Ю., Крамарь В.Г. и др. Многупустотные панели, изготавливаемые на поддонах с внутренними поворотными упорами // Бетон и железобетон, 1971, № 7. — С. 12-14.
4. Александров Е.Ф., Граник В.Г. Способ изготовления преднапряженных железобетонных изделий и форма для осуществления способа. Патент РФ № 2109898. Приоритет от 24.12.96.
5. Александров Е.Ф., Граник В.Г., Дмитриев А.Н. Производство преднапряженных плит перекрытий по экологически чистой технологии на стане-конвейере // Промышленное и гражданское строительство, 1996, № 8. — С. 36-37.
6. Граник В.Г., Магдеев У.Х., Янко А.Э. Новая экологически чистая технология предварительно напряженных конструкций // Бетон и железобетон, 1996, № 6. — С. 14-17.
7. Граник В.Г. и др. Изготовление многупустотных панелей перекрытий в формах с внутренними несмещаемыми упорами // Бетон и железобетон, 2000, № 4. — С. 15-17.

ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПЫТЫ

А.В. ЗАБЕГАЕВ, А.Г. ТАМРАЗЯН, В. М. РОЙТМАН, доктора технических наук (МГСУ), Ю.П. ДРОНОВ, кандидат технических наук (ЦНИИЭП жилища)

Способы снижения риска от пожаров жилых зданий и сооружений

Развитие пожаров может протекать по значительно-му числу сценариев, определяемых как конструктивными особенностями здания, так и величиной и размещением пожарной нагрузки в здании.

Пожар в помещении представляет собой сложный физико-химический процесс, включающий помимо горения явления тепло- и массопереноса, изменяющиеся во времени. При этом каждый пожар представляет собой единственную в своем роде ситуацию, при которой происходит ряд последовательных событий.

На зарождение и развитие пожара в здании влияет наибольшее число факторов по сравнению с другими рассматриваемыми видами чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Вероятность реализации каждого сценария рассчитывается на основе статистических данных для реальных пожаров, которые включают:

- тип здания;
- параметры помещения, где начинается пожар;
- является ли возгораемый продукт частью горючей нагрузки;
- класс источника возгорания (согласно нормам) с точки зрения горючих свойств;
- распределение расстояний между источником и горючей нагрузкой в данном помещении;
- имеет ли пожар фазу дымообразования, основанную на его форме теплоты возгорания;
- время дня;
- имеется ли в помещении дымодетектор.

Таким образом, составляются спецификации для всех возможных сценариев. Определяется также возможный набор жильцов, т.е. группы людей, находящихся в здании. Вероятность наличия каждой группы подсчитывается, исходя из общих данных о населении, а именно: число жиль-

цов; их связи между собой; их способности (главным образом, с точки зрения возможности нахождения в состоянии сна); возраст, инвалидность, одиночество; начальное расположение людей, основанное на их вероятной деятельности в рассматриваемое время дня.

Однако пожары обладают и общими чертами, на анализе и обобщении которых построена модель так называемого "стандартного" пожара.

Температурный режим и характер развития пожара зависят от количества и свойств горючих материалов, находящихся в помещении (пожарной нагрузки), геометрических размеров помещения, величины проемов, обеспечивающих газообмен с внешней средой.

Различают три стадии пожара: начальную, основную (развитую) и конечную.

Применительно к отдельному помещению *начальная стадия* пожара характеризуется временем развития пожара от появления источника возгорания до момента, когда все помещение охвачено пламенем; *основная* — определяется временем сгорания примерно 80-90% пожарной нагрузки и повышением температуры до максимальной; *конечная* — временем догорания и снижением температуры.

Применительно к зданию в целом начальная стадия характеризуется временем развития пожара в отдельном помещении, а основная — распространением пожара по всему зданию.

Основными причинами возникновения пожаров в жилых зданиях являются: неисправность электрооборудования и бытовых электроприборов, неосторожное обращение с огнем и

пр. Однако вероятность риска обрушения конструкций или сооружения в целом крайне мала по сравнению с риском потерь от интоксикации и, по оценкам экспертов, значительно ниже допустимого риска 10^{-6} .

Начальная стадия пожара в современных жилых домах составляет 10-15 мин, основная (с учетом действия пожарных подразделений) продолжается 45-60 мин.

Фактические пределы огнестойкости железобетонных конструкций зависят от величины эксплуатационной нагрузки на конструкцию, толщины защитного слоя бетона, площади поперечного сечения арматуры и других факторов.

Коррозионный износ арматуры в конструкциях уменьшает ее рабочее сечение, что вызывает увеличение напряжений в арматуре при тех же самых эксплуатационных нагрузках и снижение критической температуры нагрева арматуры при пожаре.

Действие перечисленных факторов приводит к снижению фактических пределов огнестойкости основных конструкций эксплуатируемого здания.

В ряде случаев снижение может достигать величин, нарушающих противопожарную защиту здания по критерию огнестойкости, которую требуют современные нормы и правила.

При возникновении пожара на железобетонные конструкции начинает воздействовать повышенная температура, которая в помещениях жилых зданий может достигать 1200°C . Воздействие повышенных температур на конструкции приводит к неодинаковому расширению бетона и арматуры, уменьшению (а при 450°C — полной потере) сцепления арматуры с бетоном. Накопление этих изменений с течением времени приводит к утрате конструкцией прочностных характеристик.

В настоящее время огнестойкость конструкций и зданий оценивается на основе "стандартного температурного режима" огневых испытаний, который описывается выражением

$$T_f^{st}(t) = 345 \lg(8t+1) + T_0 \quad (1)$$

где $T_f^{st}(t)$ — температура среды в камере печи в момент времени t стандартного огневого испытания; T_0 — начальная температура, $^{\circ}\text{C}$; t — время от начала испытания, мин.

Реальный пожар отличается от "стандартного" следующими признаками:

наличием двух стадий (фаз) развития пожара, характеризующих соответственно восходящей и ниспадающей ветвями температурной кривой пожара;

различной скоростью изменения температуры в обеих фазах развития пожара;

различным временем t_{\max} начала фазы затухания пожара.

Для решения этих вопросов необходимо разработать простые методы расчета параметров реального пожара в помещении, которые бы учитывали всю "термическую историю" его возможного развития.

В соответствии с известным методом расчета строительных конструкций на огнестойкость с учетом режима реального пожара поведение конструкций в этих условиях зависит от трех основных параметров режима реального пожара:

коэффициента режима пожара ψ , выражающего отношение температуры реального пожара на стадии его развития к температуре "стандартного" пожара в идентичный момент времени t ;

t_{\max} — времени достижения максимальной температуры пожара T_f^{\max} ;

V_0 — скорости снижения температуры стадии развития пожара, $^{\circ}\text{C}/\text{мин}$.

Таким образом, при данном подходе оценка параметров реального пожара в помещении основывается на установлении зависимостей между параметрами режима реального пожара ψ , t_{\max} , V_0 от величины пожарной нагрузки в помещении q , условий вентиляции помещения, его геометрических параметров и так называемого коэффициента проемности K_1 ($\text{м}^{1/2}$), определяемого по формуле

$$K_1 = A_2 \sqrt{H/A_1} \quad (2)$$

где A_2 — площадь вертикальных проемов в помещении, м^2 ; H — средняя высота проемов; A_1 — площадь ограждающих конструкций помещения, м^2 .

Математическая аппроксимация полученных в ходе анализа зависимостей позволила определить параметры реального пожара:

$$\psi = 1,37 - \frac{150K_1 - 0,65}{K_1^2 \cdot 10^4} \quad (3)$$

$$t_{\max} = \frac{q}{8318K_1 - 4021K_1^2} \quad (4)$$

$$V_0 = \frac{98000K_1 - 1500}{q} \quad (5)$$

Зная параметры ψ , t_{\max} и V_0 , можно определить:

температуру реального пожара в фазе его развития при $t < t_{\max}$

$$T_f^{real}(t) = \psi \cdot 345 \lg(8t+1) + T_0 \quad (6)$$

температуру реального пожара в фазе его затухания при $t \geq t_{\max}$

$$T_f^{real}(t) = \psi \cdot T_f^{st}(t) - V_0(t - t_{\max}) \quad (7)$$

максимальную температуру в помещении:

$$T_f^{\max}(t_{\max}) = \psi \cdot 345 \lg(8t_{\max} + 1) + T_0 \quad (8)$$

Результаты проверочных расчетов по формулам (3)-(8) показали их достаточную для практических целей сходимость с известными данными.

Устойчивость зданий при возникновении и развитии пожаров обеспечивается при условии сохранения конструкциями наружных стен, внутренних перегородок, перекрытий несущих свойств, определяемых пределами огнестойкости.

Поэтому в данном случае задача снижения риска обрушения конструкций сводится к оценке простого соотношения: превысит ли продолжительность пожара величину фактического предела огнестойкости.

Отметим, что реальный риск гибели людей на пожарах (10^{-4}) значительно превосходит принятый в нормах. Это обстоятельство необходимо учитывать при проектировании сооружений с экономической ответственностью или использовании эквивалентного экономического риска.

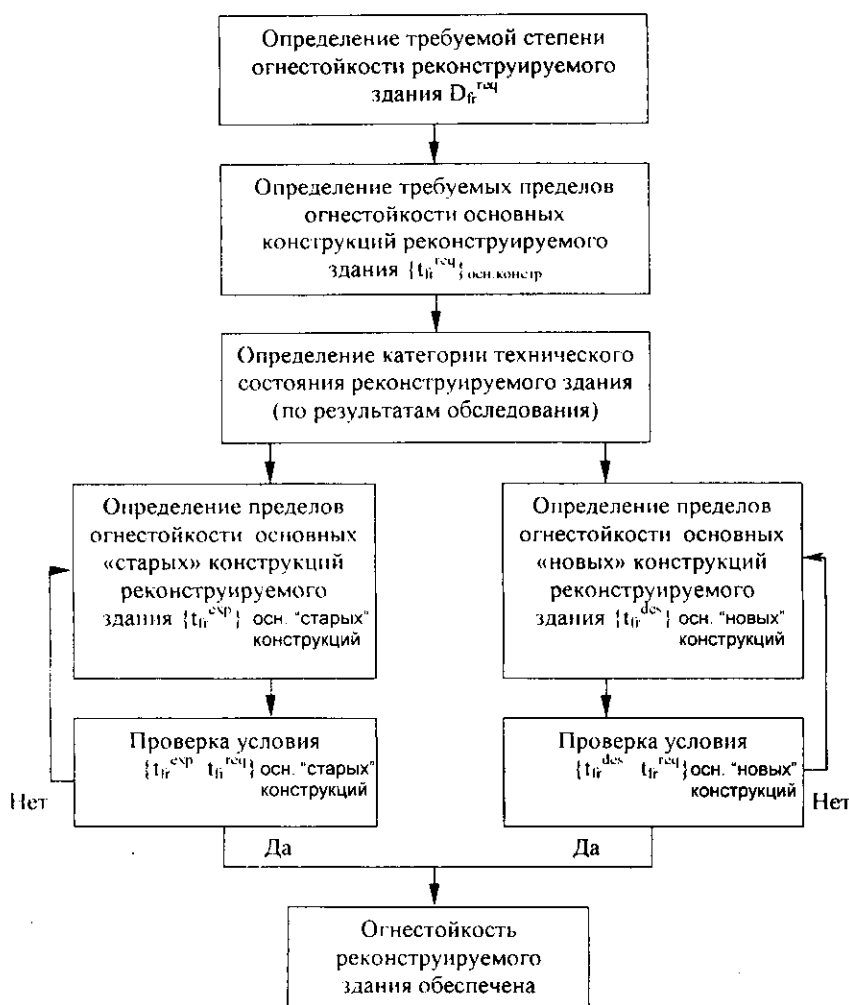
Однако полностью исключить риск возникновения ЧС невозможно, поэтому особую важность приобретают инженерно-технические мероприятия по снижению риска прогрессирующего обрушения, а именно:

увеличение пределов огнестойкости железобетонных конструкций (по признаку потери несущей способности) до величин, превышающих $t_{\text{экв}}$;

снижение величины $t_{\text{экв}}$;

Способы влияния на эквивалентную продолжительность пожара заключаются в оценках предельной пожарной нагрузки для конструкции перекрытий, несущих стен, центрально-сжатых колонн и железобетонных трёхслойных несущих стен и принятию решений об ограничении величины пожарной нагрузки.

Для расчета предельного количе-



Блок-схема оценки огнестойкости реконструируемых зданий

ства пожарной нагрузки железобетонных конструкций в условиях развитого пожара при горении твердых горючих материалов на первом этапе обследования здания по проектной документации определяются: объем

помещения V , площади оконных проёмов A_j ; высота оконных проёмов H_j ; общее количество пожарной нагрузки каждого вида горючего материала P_j ; приведенная высота проёмов h ; высота помещения H ; общая величина

на пожарной нагрузке, приведенная к древесине P .

Эквивалентная продолжительность пожара $t_{экв}$ принимается равной значению фактического предела огнестойкости железобетонной конструкции.

Проемность помещения рассчитывается по формуле

$$P = \sum A_j \cdot h_j^{1/2} / V^{2/3} \quad (9)$$

С учетом проемности помещения P и $t_{экв}$ определяется характерная продолжительность объемного пожара t_n для плоских горизонтальных конструкций перекрытия, для несущих железобетонных стен, для центрально-сжатых железобетонных колонн.

Блок-схема оценки огнестойкости реконструируемых зданий показана на рисунке.

Найденная величина t_n используется для вычисления предельно допустимого для данного помещения количества пожарной нагрузки

$$\Pi_g = t_n \frac{6285 \cdot A \sqrt{h}}{Q_{н}^*} \frac{\sum n_i \cdot P_i}{n_{н.р} \cdot \sum P_i} \quad (10)$$

Если величина реальной пожарной нагрузки не превышает Π_g , выбранные конструкции обеспечат неразрушаемость здания при возникновении и развитии пожара.

В случае, когда величина реальной пожарной нагрузки превышает Π_g существует риск обрушения строительных конструкций. При этом необходимо: либо принять меры к снижению реальной пожарной нагрузки, либо повысить пределы огнестойкости конструкций.

ВЫСТАВОЧНАЯ ПАНОРАМА

Жилье для всех

По мнению специалистов, в России удалось преодолеть навязчивые стереотипы подхода к жилью для всех. В результате сегодня все чаще и чаще приходится наблюдать приятные изменения во внешнем облике наших домов и интерьере помещений. И тут помогают не только современные технологии строительства и достижения архитекторов-дизайнеров, но и секреты старых мастеров, традиции дерево-, металло- и камнеобработчиков и строителей.

Что же касается использования зарубежных технологий, то анализ нынешнего строительного рынка в стране показал, что оно не всегда приносит желаемые результаты из-за экономических и климатичес-

ких особенностей страны, а также в силу того, что затрагивает интересы проектировщиков, производителей и... потребителей.

Новый выставочный проект Компании "ООО "ИнформТехЭкспо" (совместно с Госстроем России, ЗАО "Концерн "Росстрой", Союзом строителей и Союзом архитекторов России и Ассоциацией проектных организаций) — выставка с международным участием "ЖИЛЬЕ ДЛЯ ВСЕХ-2001" — наглядно проиллюстрировал важнейшие направления развития индустрии жилья для всех в павильоне "Триумф" ЗАО "Росстройэкспо" в Москве на Фрунзенской набережной, 30.

В экспозиции были следующие разработки: архитектурно-дизайнерские и про-

ектные разработки, новейшие технологии строительства жилья для всех, прогрессивные расходные материалы, новейшие строительные машины и механизмы, оборудование, готовая продукция и т.д. В рамках смотра состоялись семинары по насущным вопросам "жилья для всех".

На стендах были представлены разнообразные жилые постройки — от деревянного дома ДОЗа "Кресты" (Подольск) из сухого клееного бруса и крупнопанельных жилых домов АОЗТ "Тучковское межхозяйственное проектно-строительное объединение "Русский дом" (Русский район Московской области) до московских новостроек.

Строительная компания "ЗАО "Новый дом" (Тюмень) поделилась с посетителями опытом ускоренного строительства каркасных домов из полностью сухой древесины хвойных пород, т.е. без применения мокрых процессов.

В.М.Цветков (Москва)

Н.П.ЛУКУТЦОВА (Брянская государственная инженерно-технологическая академия)

Прогнозирование содержания радона в воздухе помещений

В России при проектировании жилых и общественных зданий в соответствии с НРБ-99 должно быть предусмотрено, чтобы среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность (ЭРОА) изотопов радона и торона в воздухе помещений не превышала 100 Бк/м³, а мощность дозы гамма-излучения не превышала мощности дозы на открытой местности более чем на 0,3 мкЗв/ч. Для эксплуатируемых зданий среднегодовая ЭРОА изотопов радона в воздухе жилых помещений не должна превышать 200 Бк/м³.

Концентрация радона в воздухе помещений различных территорий меняется в очень широких пределах.

Так, для Брянского региона объемная концентрация радона на первых этажах в среднем составляет не более 72 Бк/м³, в то время как в Краснокамске, Белокурихе, Пятигорске, Выборге и других городах России она в десятки и сотни раз превышает действующие нормативы [1, 2]. Так, по данным авторов [3], в Таганроге удельный вес жилых помещений с содержанием радона в воздухе более 200 Бк/м³ составляет 43,8%.

В зонах с умеренным климатом концентрация радона в закрытых помещениях в среднем примерно в 8 раз выше, чем в наружном воздухе [4].

Как ни парадоксально это может показаться на первый взгляд, но основную дозу облучения от радона человек получает, находясь в закрытом непроветриваемом помещении [5].

На содержание радона в воздухе помещений могут влиять этажность здания, материал ограждающих конструкций (стен) и междуэтажных перекрытий, наличие подвалов и вентиляции помещений здания и в отдельности — подвальных помещений. Примерно 60% дозы облучения, создаваемого естественными радионуклидами в строительных материалах, приходится на долю ²²⁶Ra.

Установлено, что увеличение концентрации радона в воздухе помещений происходит от верхних этажей к нижним, достигая максимальных значений в полуподвалах и подвалах зда-

ний. В табл.1 приведены данные для здания из силикатного кирпича.

Концентрация радона в помещениях первого этажа и в подвальных

Таблица 1

Этаж	Объемная активность радона, Бк/м ³		
	Средняя	Максимальная	Минимальная
3	10	11	9
2	19	22	13
1	48	56	41
Подвал	86	93	82

помещениях всегда выше, так как радон является более тяжелым газом, чем воздух. Результаты натурных измерений объемной активности радона в многоэтажных домах (7-12 этажей) свидетельствуют о том, что накопление радона происходит и на верхних этажах [6].

При условии диффузионного пространства радона его распределение по объему помещения может быть в достаточной степени неоднородным и описывается зависимостью [7].

$$L_0 = \sqrt{D\lambda} = 0,8(KT)^{3/4} / ((d_1 + d_2) \times (\lambda P^{1/2}) m^{1/4}), \quad (1)$$

где K — постоянная Больцмана; T — абсолютная температура; P — давление воздуха; m — средняя масса молекул воздуха; d₁ и d₂ — размер атомов радона и молекул воздуха соответственно.

При нормальных условиях длина диффузии радона в воздухе порядка 2-3 м. На этом расстоянии от поверхности концентрация радона уменьшается в несколько раз

$$Q(x) = C \cdot \exp(-x / L_0), \quad (2)$$

где C — постоянная интегрирования, которая определяется плотностью потока радона; L₀ = $\sqrt{D/\lambda}$ — длина диффузии радона в воздухе.

Ограждающие конструкции современных зданий являются многослойными, состоящими из двух слоев и более. Стены из силикатного и керамического кирпича с внутренней стороны выравнивают строительным раствором. Керамзитобетонные панели имеют с двух сторон защитный слой из цементно-песчаного раствора толщиной 2 см каждый.

Для прогнозирования плотности потока, объемной активности и эквивалентной равновесной объемной активности радона в воздухе помещений рассмотрено решение уравнения диффузии радона в пористой многослойной среде методом конечно-разностной аппроксимации. Разработаны алгоритм и программа на языке TURBO PASKAL.

При определении скорости эксхлации радона и его объемной активности решались следующие основные задачи:

определение роли отделочных слоев строительных материалов в формировании радиационного фона помещения и плотности потока радона; установление влияния сочетания различных видов строительных материалов и их расположения в ограждающих конструкциях.

Как показали результаты расчета, отделочные слои цементно-песчаного раствора на поверхности стеновых материалов существенно влияют на формирование радиационного фона помещения и поэтому рассматривались с точки соотношения плотности материала ρ_0^M и плотности отделочного слоя $\rho_0^{отд}$. При этом возможны следующие варианты:

плотность материала больше плотности отделочного слоя $\rho_0^M > \rho_0^{отд}$. Это характерно для тяжелого бетона и слоя строительного раствора на его поверхности;

плотность материала меньше плотности отделочного слоя $\rho_0^M < \rho_0^{отд}$, например, для ячеистого бетона и строительного раствора;

плотность материалов примерно одинаковая $\rho_0^M \approx \rho_0^{отд}$, что характерно для силикатного кирпича и строительного раствора.

Как показали расчеты (кратность воздухообмена $\lambda = 1 \text{ ч}^{-1}$), при $\rho_0^M > \rho_0^{отд}$ нанесение отделочного слоя раствора толщиной 2 см на по-

Таблица 2

Наименование	q , Бк/(м ² ·с)	C_0 , Бк/м ³	$C_{экв}$, Бк/м ³
Однослойная конструкция из керамзитобетона толщиной 31 см	0,0066	11,73	6,28
Двухслойная конструкция: керамзитобетон 31 см цементно-песчаный раствор 2 см	0,0030	5,39	2,89
Трехслойная конструкция: цементно-песчаный раствор 2 см керамзитобетон 31 см цементно-песчаный раствор 2 см	0,0032	5,63	3,02
Пятислойная конструкция: цементно-песчаный раствор 2 см керамзитобетон 10,5 см пенополиуретан 10 см керамзитобетон 10,5 см цементно-песчаный раствор 2 см	0,0017	3,02	1,62
Пятислойная конструкция: цементно-песчаный раствор 2 см керамзитобетон 10,5 см ячеистый бетон 10 см керамзитобетон 10,5 см цементно-песчаный раствор 2 см	0,0026	4,69	2,51
Пятислойная конструкция: цементно-песчаный раствор 2 см керамзитобетон 10,5 см золобетон 10 см керамзитобетон 10,5 см цементно-песчаный раствор 2 см	0,0029	5,25	2,81

верхность тяжелого бетона приводит к увеличению плотности потока радона q с 13 до 16,3 мБк/(м²·с) и объемной активности радона C_0 с 23 до 29 Бк/м³. При $\rho_0^M < \rho_0^{отд}$ нанесение отделочного слоя строительного раствора толщиной 2 см на поверхность ячеистого бетона приводит к снижению q с 2,2 до 1,4 мБк/(м²·с) и C_0 с 3,9 до 2,4 Бк/м³. Для золобетона без отделочного слоя $q = 11,2$ мБк/(м²·с) и $C_0 = 20$ Бк/м³, а с отделочным слоем строительного раствора толщиной 2 см $q = 2,5$ мБк/(м²·с) и $C_0 = 4,4$ Бк/м³. При увеличении толщины отделочного слоя наблюдается возрастание плотности потока радона и объемной активности радона. Эта зависимость носит линейный характер. При $\rho_0^M \approx \rho_0^{отд}$ наличие отделочного слоя толщиной 1 см на поверхности силикатного кирпича вызывает увеличение q с 6 до 9,4 мБк/(м²·с) и C_0 с 10,7 до 16,7 Бк/м³.

Расположение отделочных слоев также играет существенную роль. Известно, что они могут располагаться внутри, снаружи и с двух сторон ограждающей конструкции.

Для материалов с $\rho_0^M < \rho_0^{отд}$ в случае расположения отделочного слоя снаружи наблюдается увеличение скорости эксхалляции и объемной активности радона для золобетона с

17 до 31 мБк/(м²·с) и с 30 до 32 Бк/м³, для керамзитобетона с 6,6 до 7 мБк/(м²·с) и с 11,7 до 12,47 Бк/м³. Если слой цементно-песчаного раствора расположен с внутренней стороны стеновой конструкции, то плотность потока радона и объемная активность радона в воздухе помещения снижается: для золобетона с 17 до 3,1 мБк/(м²·с) и с 30 до 5,6 Бк/м³, для керамзитобетона с 6,6 до 3 мБк/(м²·с) и с 11,7 до 5,4 Бк/м³ (табл.2).

Для строительных материалов с $\rho_0^M > \rho_0^{отд}$ (тяжелый бетон) при расположении отделочного слоя строительного раствора снаружи происходит незначительное повышение q и C_0 . Плотность потока радона изменяется с 8,1 до 9 мБк/(м²·с) и C_0 с 14,5 до 15,6 Бк/м³, в то время как при расположении раствора с внутренней стороны q увеличивается с 7,9 до 16 мБк/(м²·с), а C_0 с 14,5 до 27,99 Бк/м³, т.е. почти в два раза.

Для строительных материалов с $\rho_0^M \approx \rho_0^{отд}$ (силикатный кирпич) внутренний слой строительного раствора толщиной 2 см увеличивает q с 5 до 9,4 мБк/(м²·с) и C_0 с 10,7 до 16,8 Бк/м³, в то время как наружный слой практически не меняет плотность потока радона и его объемную активность: $q = 6$ мБк/(м²·с) и $C_0 = 10,7$ Бк/м³.

Сочетание различных видов материалов, например, керамзитобетона с пенополиуретаном и двумя отделочными слоями по 2 см каждый (см.табл.2) не только обеспечивает высокие теплотехнические характеристики стеновых материалов и конструкций, но и позволяет более чем в 1,5 раза снизить плотность потока радона и его объемную активность в воздухе помещений.

Рассчитанные значения скорости эксхалляции радона и его объемной активности согласуются с данными, приводимыми в [5, 8], и находятся в диапазоне 1–20 мБк/(м²·с) при среднем значении 6,4 мБк/(м²·с), и при кратности воздухообмена 1 ч⁻¹.

Рассмотренная модель эксхалляции и содержания радона в зависимости от вида строительных материалов, их расположения в конструкции, наличия отделочного слоя, его толщины и других показателей позволяет прогнозировать радиационный фон помещения и своевременно принимать меры по защите людей от радона и продуктов его распада. Моделируя различные виды строительных материалов в конструкции стены, можно на стадии проектирования оценить радиационные характеристики зданий и своевременно внести коррективы для снижения эксхалляции радона и его объемной активности в воздухе помещений.

Список литературы

1. Маренный А.М., Савкин М.Н., Шинкарев С.М. Модель для оценки коллективной дозы облучения населения России от радона//АНРИ, 1999, № 4. — С. 4–11.
2. Польский О.Г., Ананьев А.И., Голубкова И.Ф. и др. Радионная составляющая радиационного фона помещений жилых домов на территории Москвы//АНРИ, 1999, № 2. — С. 10–20.
3. Егорова И.П., Масляева Г.В., Роменская Л.В. и др. Содержание радона в воздухе жилых помещений и заболеваемость злокачественными новообразованиями органов дыхания//Гигиена и санитария, 1997, № 6. — С. 59–60.
4. Крисюк Э.М., Стамат И.П. Организация и проведение выборочного обследования уровней облучения населения за счет радона в жилых домах//АНРИ, 1996/97, № 3. — С. 25–30.
5. Крисюк Э.М. Радиационный фон помещений. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 120 с.
6. Бухарев А.Ю., Голознев С.Г., Андреев Н.М. и др. О возможности прогнозирования накопления радона в воздухе помещений на основе моделирования процессов воздухообмена в здании//АНРИ, 1999, № 3. — С. 43–46.
7. Антонов О.Ф. О возможности неоднородностей распределения радона в воздухе помещений//АНРИ, 1999, № 3. — С. 25–26.
8. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная безопасность и защита//Справочник. — М.: Медицина, 1996. — 336 с.

А.В.КОРОТИЧ, кандидат архитектуры (УО ЦНИИЭП жилища)

Модель архитектурного формообразования составных оболочек

Теоретические модели формообразования являются фундаментальной основой архитектуры будущего, позволяющей прогнозировать и направлять развитие художественно выразительных и технически эффективных конструктивных систем.

Регулярность структуры составных линейчатых оболочек (СЛО) привела различных исследователей к идее использования регулярных плоских и пространственных сетей для моделирования дискретных каркасов СЛО [1-4]. Так, А.Трущев [3] предлагает моделировать новые формы СЛО путем одной или двухприемной компоновки линейчатых элементов по намеченной сетке линий на поверхности-заготовке. В первом случае используется элементарный отсек какой-либо линейчатой поверхности; во втором случае элементарные отсеки предварительно объединяют в объемные блоки ("жесткие группы"). При этом не раскрыта топологическая технология получения "жестких групп" (которые являются теми же СЛО в ином масштабе).

Автором статьи предложена новая теоретическая модель компоновочной организации форм СЛО путем преобразования исходных плоских или пространственных сетей-каркасов. В отличие от известных теоретических моделей-способов, основанных на сетевой аппроксимации предварительно заданной общей формы оболочки с последующим заполнением полученных ячеек многогранными или линейчатыми отсеками, предложенная автором модель предполагает получение различных по очертанию каркасов СЛО с равными сетевыми ячейками без предварительного задания общей формы оболочки, что существенно расширяет диапазон результирующих форм, компонуемых из однотипных элементов, а также позволяет создавать широкий спектр складчатых оболочек, имеющих плоскую развертку.

Так, например, дискретный каркас-модуль СЛО (рис. 1.2) может быть легко получен путем преобразования высот узлов исходной плоской сети с квадратными ячейками (см.рис.1.1),

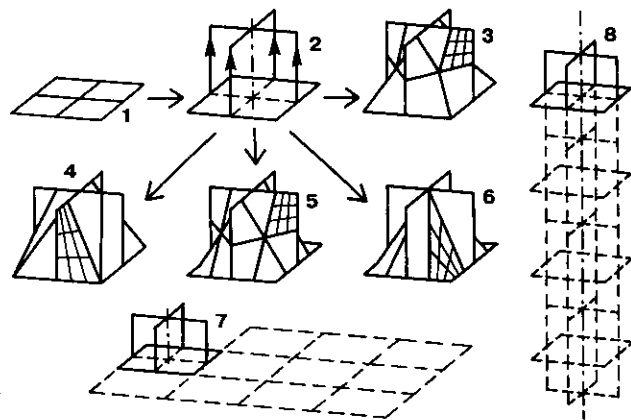


Рис. 1. Схема многовариантного моделирования составных линейчатых оболочек на квадратном плане с дальнейшим образованием осевой и панельной составной структуры (разработки автора)

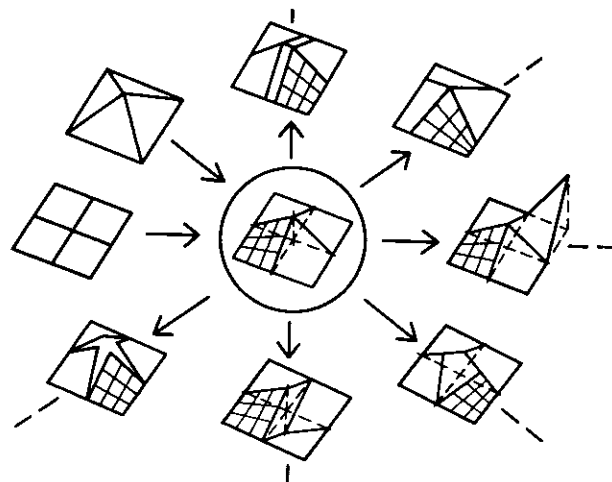


Рис. 2. Схема моделирования и дальнейшего преобразования известной составной оболочки из сочлененных по боковым кромкам четырех отсеков гиперболического параболоида (по патенту Т. Макаровой)

но не может быть получен путем сетевой аппроксимации общей формы-заготовки, так как не ясно, какую общую форму оболочки следует аппроксимировать — кубическую, пирамидальную или призматическую. Разнообразные по очертанию сложные каркасы СЛО с равными сетевыми ячейками, а следовательно, с равными элементами заполнения, созданные автором, не могут быть изначально определены и предварительно заданы, но легко получаются в результате преобразования исходных сетей комплексом определенных операций (плоскостная или пространственная шарнирная трансформация; деформация связей — удлинение, сокращение, изгиб; изменение топологии — отсечение отдельных узлов, удаление или добавление отдельных связей; проецирование центров ячеек, узлов или середин связей нормально аппроксимирующей поверхности). Полученный каркас СЛО может быть

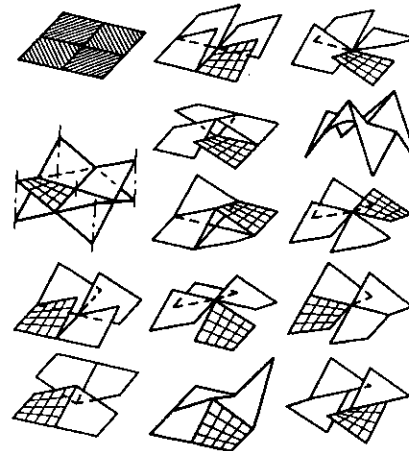
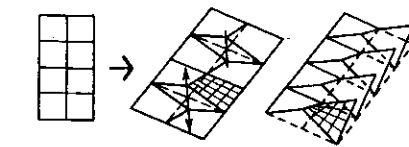
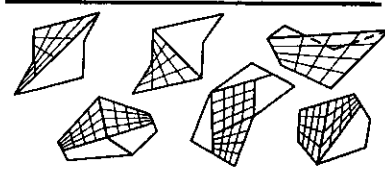
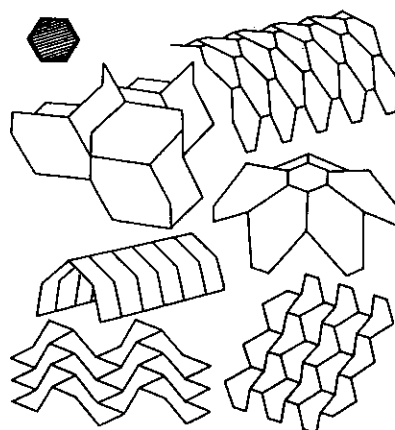
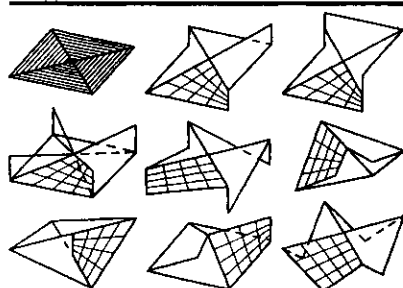
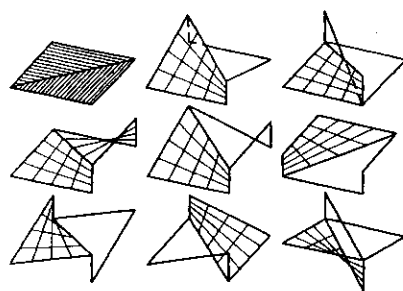
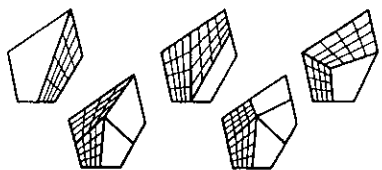
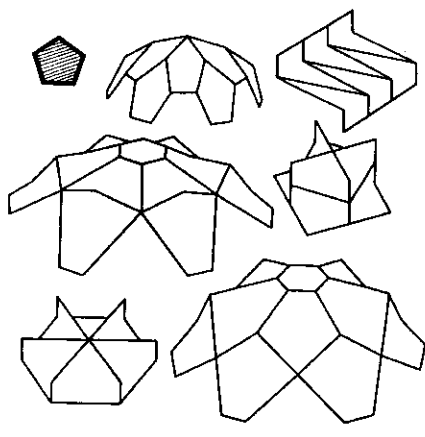
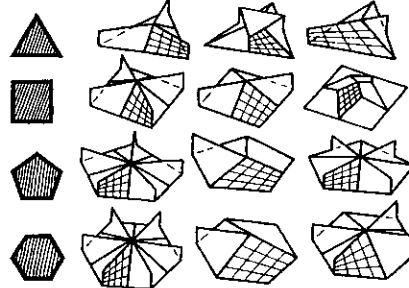
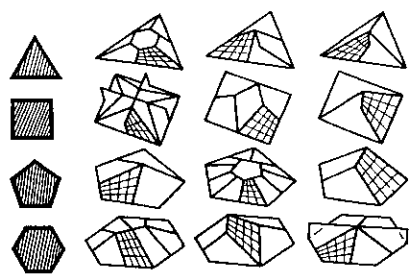


Рис. 3-7. Схемы многовариантного моделирования составных линейчатых оболочек на треугольном, квадратном, пятиугольном и шестиугольном планах (разработки автора)

3	4	5
6		7

заполнен отсеками линейчатых поверхностей в различных вариантах (см. рис. 1.3-1.6); при этом пространственная компоновка модуля может производиться с образованием осевой (см. рис. 1.7) или панельной (см. рис. 1.8) структуры.

Исследования автора показали, что каждая конкретная форма СЛО является неким промежуточным вариантом-этапом цепи непрерывного преобразования определенных исходных объектов. При этом один и тот же фиксированный вариант формы СЛО может быть получен различными путями и находится на их пересечении. Так, например, структура известной составной оболочки из четырех гиперболических параболоидов на квадратном плане, состыкованных по боковым кромкам (патент Т.Мака-

ровой, рис. 2, в центре) может быть получена путем подъема (опускания) центрального узла относительно плоскости исходной сети из четырех квадратных ячеек либо путем поворота угловых ребер исходного пирамидального каркаса до пересечения их с серединами сторон основания. В свою очередь, полученный каркас подвергается дальнейшему преобразованию за счет варьирования высоты контурных узлов, а также изменения топологии внутренней сети с сохранением целостной поверхности оболочки либо с образованием прямоугольного, ромбического, звездчатого сквозного проема.

Установлено, что развертки складчатых систем, трансформирующихся из плоскости, образуются планиметрическим преобразованием

простейших исходных сетей из параллельных или радиальных прямых путем введения поперечных сетевых поясов с регулярной структурой разбивки. Данные пояса размещаются в структуре развертки с заданным шагом; при этом структуры полученных автором фрактальных складчатых систем содержат поперечные переходные пояса, пропорционально (ритмически) убывающие (возрастающие) по величине.

Дальнейшее исследование особенностей топологического моделирования форм СЛО позволит раскрыть новые аспекты художественной выразительности архитектурных форм оболочек.

Список литературы

1. Дыховичный Ю.А., Жуковский Э.З. Пространственные составные конструкции: Учеб. пособие для вузов. — М.: Высшая школа, 1989. — 288 с., ил.
2. Сладков В.А. Архитектурные формы и виды тканевых и сетчатых покрытий, трансформируемых из плоскости. — Дис... канд. архитектуры. — Казань, 1969. — 185 с., ил.
3. Трущев А.Г. Формообразование и конструирование пространственных покрытий зданий в архитектурном проектировании: Учеб. пособие для вузов. — М.: Изд-во МАРХИ, 1987. — 84 с., ил.
4. А.с.1245673 (СССР). Способ сборки сетчатой оболочки двойной кривизны / Сперанский Б.А., Малагон Ю.А., Тур В.И. //Б.И., 1986, № 27; МКИ Е04 В 7/08.

П.Н.ГРАЧЕВ, архитектор (Москва)

Нижний ярус в жилой застройке. Возможности при реконструкции

Многоуровневую систему обслуживания жителей крупнейших городов России можно разделить на три качественных уровня: крупнейшие общественно-торговые центры; предприятия торговли, службы быта и общественного питания в жилых районах; предприятия обслуживания и торговли, размещенные дисперсно в ткани города.

Одной из основ второго уровня являются встроенно-пристроенные учреждения торговли, службы быта, оставшиеся нам в наследство от массового жилищного строительства второй половины прошлого века, когда в его последнем десятилетии под влиянием новых экономических условий происходили бурные процессы модернизации, затрагивающие изменения их объема, назначения и архитектурно-художественного облика. Одновременно повышающаяся потребность общества в офисах и мелких предприятиях обслуживания заставляет нас искать в застройке все новые и новые возмож-



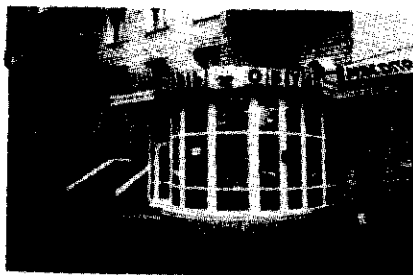
Использование квартир первого этажа под офисы

ности, позволяющие решать новые задачи.

Непрерывно увеличивающееся количество дисперсно расположенных торговых точек, киосков и лотков зрительно засоряет пространство улиц, площадей и магистралей, в связи с чем появляется потребность единовременного упорядочения всей системы внутриквартальной и межквартальной торговли.

Все чаще возникает необходимость освобождения первых этажей от жилых квартир и использование их под офисы, конторы и агентства различного назначения, кафе и небольшие магазины.

При этом часто необходима реконструкция встроенно-пристроенных



Устройство дополнительного объема в торговом зале встроенного магазина

помещений с учетом новых условий — расширения спектра услуг населению, требований рекламы, более полного учета художественно-эстетических проблем, экстерьера и интерьера помещений. При активном использовании первых этажей жилых домов можно облегчить решение проблемы размещения палаток и лотков, мешающих движению пешеходов на узких тротуарах. Естественно, что при этом выигрывает сложившийся облик улиц жилого района.

В дополнение к высвобождающимся первым этажам можно использовать пространства между домами, объединив их в блок пристроенных помещений и разместив там небольшие конторы и офисы, что даст возможность сделать единым архитек-

турное решение нижнего уровня фасада всей улицы. Благодаря этому дворовые территории станут более уютными, закрытыми и интимными, что положительно скажется на отдыхе жителей и сделает более безопасными игры детей. Въезды и выезды во дворы можно решить легкими арками. При этом следует исключить бесконтрольное размещение ряда учреждений, наличие которых может привести к захлапанию дворов, сокращению рекреационных пространств и даже антисанитарии. Предпочтительно размещать здесь "чистые" учреждения — юридические и нотариальные конторы, агентства, небольшие отделения банков, офисы, мелкие мастерские и многое другое.

Для квартир первых этажей, которые выходят в достаточно изолированные участки дворов, появится возможность иметь маленький приквартирный дворик перед окнами с собственным выходом на него, где можно выращивать цветы или отдыхать. Возможно при этом сократится число дворников, так как жильцы этих квартир будут сами следить за своим участком, что не только повысит престиж и цену таких квартир, но и создаст благоприятную атмосферу во дворах, прежде всего пятиэтажных домов.

Для усиления пожарной безопасности высотных жилых домов правительство столицы приняло решение использовать крыши встроенных и



Зрительное объединение нескольких встроенно-пристроенных учреждений торговли и службы быта

пристроенных помещений для въезда на них и проезда пожарных машин. Для этого лучше всего могут подойти жилые дома многолучевой системы, которые не только экономичны и теплостойки, но и компактны в плане, что дает возможность свободно размещать эти дома в любой жилой застройке. Из-за центричности композиции их встроенные и встроенно-при-

строенные помещения могут иметь в плане любую геометрическую форму с достаточным большим отношением к стороне магистралей, благодаря чему квартиры будут отдалены от шума. Обширные помещения первого этажа создают платформу, принимающую на себя самые широкие функции обслуживания при доме, начиная от кегельбанов и бассейнов до небольших магазинов.

Встроенно-пристроенные помещения на селитебной территории целесообразно использовать для сбербанков, количество которых увеличивается и их функции заметно расширяются, изменение их объемно-пространственного и архитектурно-планировочного решения при реконструкции обеспечит повышение качества массовой застройки.

Московский Сберегательный Банк, например, являясь одним из ведущих и динамично развивающихся банков России, имеет множество филиалов, занимающих заметное место в градостроительной ткани селитебных территорий. В силу специфики своей деятельности банк обеспечивает свои отделения помещениями наиболее выигрышными с точки зрения архитектуры и коммуникационной доступности участка застройки.

Естественно, что в новых хозяйственных условиях послереформенной России Правление Сбербанка с помощью архитекторов заметно расширило, где это было возможно, площадь своих учреждений и, как минимум, привело в порядок их экстерьеры и интерьеры.

С помощью тщательно разработанного генерального плана и качественно выполненного благоустройства архитекторы смогли создать необходимое заказчику представление о банке у его клиентов. Иными словами, примыкающая к зданию банка территория превращается в небольшой эталонный участок городской среды, мысленно выделяемый населением из достаточно монотонной и однообразной массовой застройки.

С учетом климатических условий и региональных традиций при благоустройстве и устройстве малых архитектурных форм можно использовать различные приемы озеленения, декоративного мощения и даже обводнения с обязательным условием применения долговечных и, как правило, естественных материалов. Возможно использование кованых и литых деталей для устройства художествен-

ных решеток ограждений, скамеек, декоративных фонарей и т.д. Тождественность таких благоустроенных участков перед банками может явиться не менее сильным элементом рекламы, чем символ или фирменный знак.

Формирование внешнего вида новых и реконструируемых учреждений Сбербанка от центральных офисов до отделений и многочисленных филиалов в известной мере основывается на российских банковских традициях начала века, создавших свой неповторимый стиль добротности, безопасности и респектабельности с использованием широчайшей гаммы архитектурно-художественных средств.



Реконструкция встроенного отделения Сбербанка с использованием фирменного стиля в решении его фасада

Архитектурным акцентом фасада является вход, который должен быть привлекательным для клиента своими деталями — всегда сухими ступенями крыльца, легко открывающейся дверью, понятной всем немой справкой, тепловой завесой, создающей комфорт в зимнее время, рациональным и, одновременно, парадным освещением всей входной группы.

Архитектура фасадов банка сложна из-за необходимости одновременного решения ряда противоположностей — создания образа открытости здания в сочетании с повышенной безопасностью, т.е. прочностью его стен, окон и дверей; образа доступности в сочетании с многочисленными приспособлениями контроля и наличием охраны. Фасад банка средствами архитектуры и монументально-декоративного искусства должен отображать его мощь и прогресс банковского дела — здесь может быть использована своя "фирменная" символика с определенными цветовыми решениями.

Проектируя или реконструируя банковское здание, архитектор должен учитывать, что способствует раз-

витию роста и укреплению банковской системы привлечение наибольшего числа клиентов. Качество внутренней отделки как раз и призвано помочь своими средствами решению этой главной задачи, ибо, как показали опросы, проведенные за рубежом, повышение уровня отделки банковских помещений непосредственно влияет на укрепление партнерского сотрудничества с клиентами.

Не только клиент, но и просто посетитель должен покинуть банк с желанием прийти сюда снова. Созданию чувства неповторимости, теплоты уюта в интерьере активно способствуют элементы убранства.

Монументальность и надежность ассоциируется у людей с прочностью и даже некоторой зрительной тяжестью. В этой связи в зданиях банков окна рекомендуются делать небольшими, но удовлетворяющими нормам освещенности. Операционные залы средних и крупных банков освещаются через зенитные фонари верхним светом, который в темное время суток имитируется ровным заливающим светом ртутных ламп; при этом каждое рабочее место дополнительно освещается "местным" индивидуальным и направленным источником света.

При решении искусственного освещения здания банков можно воспользоваться зонированием пространства с помощью цветности света. Так, фасад можно осветить теплым светом натриевых ламп, операционный зал — дневным светом, близким по своему спектру к дневному, местные светильники и офисы освещаются традиционными лампами накаливания. Вечернее освещение фасада банка проектируется, как правило, с избыточной освещенностью, что соответствует требованиям как рекламы объекта в темное время суток, так и его безопасности. Помимо специального подсвета эмблематики фасады освещаются заливающим светом с помощью специально установленных прожекторов.

Таким образом может быть реконструирован любой объект встроенно-пристроенных объемов, построенных в недалеком прошлом. При этом архитектор должен представлять себе задачу решения жилого района, сформированного 20–30 лет тому назад, в целом, что избавит художественный облик застройки от элементов дробности, аппликативности и безопасности.

В.Л. ЧАПЛИЦКАЯ, кандидат архитектуры (ЦНИИЭП жилища)

Основа экологии жилища в гармоничном единении с природой

Веками творчество зодчих было сопряжено с другими науками. В их руках была "тайна совместимости" — умение создать целостное, гармоничное, наполненное жизненной силой произведение — архитектурное сооружение или комплекс сооружений — из разнообразных компонентов, совершенной формы, соединяя требования "пользы, прочности и красоты".

Приемы, позволяющие достичь наиболее высокого эстетического результата, составляли профессиональную тайну. Неудивительно, что тайна совместимости, гармонической целостности архитектурных сооружений, тайна применения антропометрических двойных мер остается нераскрытой до наших дней, как остались неразгаданными древние рецепты фарфора и мозаики.

Искусство архитектора заключается в организации пространства или в овладении пространством, или в реализации средств художественной выразительности для создания объекта искусства, обладающего силой эмоционального и эстетического воздействия, имея при этом единственную прагматическую установку: реализовать функциональное назначение объекта архитектуры. Предпочтительным станет тот проект, который наделен особой красотой, продуктом подлинного творчества. А красиво — значит совершенно, уникально, гармонично, устойчиво, целесообразно, не сравнимо ни с чем.

Созерцание прекрасного рождает в душе чувство покоя, таинство ощущения величия прекрасного, ощущение прочного единства с прекрасным окружением, торжество подлинного, настоящего, непревзойденного искусства. Такое случается только тогда, когда зодчему удастся в своем архитектурном произведении решить сверхзадачу, которая никакого отношения не имеет к прагматической функциональной роли строительного сооружения. При этом зодчий подсознательно и чисто интуитивно прибли-

жается к этой сверхзадаче, упорно следуя к достижению цели.

Вся история жизни и эволюционного развития человечества показала, что подъем культуры, связанный с высоким уровнем творчества мастеров искусств: литературы, музыки, живописи, зодчества и ваяния способствовал стремлению наций к высоким нравственным идеалам, духовному совершенству и сопровождался непрерывным ростом экономики. Например, эпоха Возрождения. И, наоборот, утрата былого мастерства приводила к уничтожению творческого начала в работе и даже к забвению культуры, что резко нарушало экономический баланс и стабильность в обществе. В наше время ничего не изменилось. Иными словами, экономическое процветание цивилизации вне развития культуры невозможно, ибо культурные ценности являются носителями высоких энергетических потенциалов и выразителями экономических основ созидания.

Самым большим чудом природы является появление новой жизни — живого существа или растения — явление целостное и представляет собой таинство, так как человек не умеет познавать неделимое цельным. Любой эксперимент в науке базируется на измерении отдельных параметров пространства и вещества, в то время как в динамике реального становления форма и вещество едины. Например, созревание плода — яблока, которое становится объектом бытия, как форма и вещество и разделить образование формы и вещества никому не дано. Целостность —

вот главное качество жизни. Чтобы постичь сущность единства, нужно владеть языком, позволяющим описывать целостные события единым выражением, определяющим сразу и форму, и содержание. Это важный шаг в понимании природы гармонии, поскольку гармония — это закон связи части неделимого целого в единое целое, которому эти части принадлежат. Это связь тончайшая, многообразнейшая.

Зодчий должен стать орудием природы, чтобы создавать гармоничные, целостные архитектурные сооружения по законам гармонии, достигая единства и целостности их структуры. Для этого необходимо постичь законы творчества, заимствуя их у природы, искать единство в многообразии.

Подлинное понимание становится возможным после того как освоены основополагающие понятия и то, что их соединяет. Постигание глубоко скрытых взаимосвязей приводит внезапно, как озарение, как возникает первый звук раскачиваемого колокола. И как уже нельзя оборвать возникший звук, все мощнее заполняющий пространство, так не останавливается работа сознания, погруженно в глубины нетривиальной проблемы, чтобы вернуться к привычным представлениям.

Это движение по краю бездны, стремящейся затянуть в постижение глубинных таинств геометрической гармонии, порожденных величайшим феноменом природы — пропорцией

золотого сечения (З.С.) : $a : b = \frac{b}{(a + b)}$

Математическая сущность З.С. используется во многих сферах творческой деятельности человека: архитектуре, скульптуре, живописи, музыке, литературе, астрономии, биологии, психологии, технике, математике, медицине.

З.С. применялось не только по ображениям внешней эстетики — красоты. Что-то более важное заставило древних зодчих взять на вооружение его пропорцию. З.С. обладает не только исключительными математическими свойствами, оно является универсальной комплексной константой формообразования, которая кодирует гармоническую целостность системы "объект—среда" в форме совместных пульсаций статической и динамической энтропий, порождающих эффект изоморфно-резонансного состояния двух граничных классов энтропийных модулей $\sqrt{2}$ и $\sqrt{5}$ от-

носителем устойчивых систем. Внимание теоретиков при изучении свойств З.С., как правило, нацелено на его числовое значение. Но З.С. — не число, а производная функция, отражающая в комплексной математической записи геометрические построения, имеющие иррациональные аналитические выражения. И как любая конструкция, З.С. проявляет иерархические свойства. Именно так необходимо анализировать смысловое содержание З.С. в его структурно-математическом, а не в количественно-числовом виде.

Основная проблема экологии жилища — это способ организации экологической устойчивости его конструктивной системы, все элементы которой функционально сопряжены в единый целостный комплексный ансамбль для получения энергии извне с помощью гармонического резонанса. Сопоставляя метрические параметры памятников архитектуры, созданных в различные исторические эпохи культурами разных народов, и изучая структуру их композиций, убеждаемся, что принцип пропорциональной соразмерности и взаимобусловленности элементов, формирующих облик объекта, является незыблемым условием его экологической устойчивости. Устойчивость, сохранение материи и определяют существование природы как целого —

гармонию мироздания. Появилась возможность выразить природную уникальную красоту и гармонию, что решает одновременно вопросы энергетики и экологии. Нужно овладеть всеми тайнами геометрической гармонии и возродить на современной основе высокую культуру творчества, внести в архитектурно-строительную практику гармоническое единство частей и целого — красоту, энергетику, определяющие основную экологию внутренних помещений зданий.

Предложенная система гармонических соотношений по своей природе предназначена служить основой модульной системы в строительстве, поскольку единицей формообразования в строительстве является не линия, а площадь строительного изделия, имеющая установленные соразмерности. Система гибкая. Она составляет единство целочисленных и иррациональных выражений и обеспечивает гармонические связи частей внутри целого. В ней соединены варианты, кратность, энергетичность и эстетичность. Существующая сейчас система стандартов основана на линейных модульных отношениях, сущность ее в том, что соотношения частей выдерживаются модулем, кратным принятой единице длины. Использование системы гармонических соотношений в разработке стандартов архитектуры не означает от-

ход от модулей. По природе своей эта система предназначена для создания гибкого стандарта в архитектуре.

Идеи гармонии мира были осмыслены и воспеты школой Пифагора, там были отточены грани рационального понимания тайн прекрасного, которое греки описали "числом и мерой". Этим числом и этой мерой были назначены величины интервалов, получаемых в ходе геометрического членения отрезка в крайнем и среднем отношении, что в дальнейшем с легкой руки великого Леонардо да Винчи обрело название "золотое сечение". Но первооткрыватели фундаментальных законов формообразования в природе и искусстве были не греки, а жрецы Древнего Египта. Они за тысячи лет до мужей Эллады в совершенстве изучили и овладели секретами, которые мы сызнова открываем в наш стремительный век.

Внедрение в систему модульных стандартов и иррациональных размерностей качественно расширит палитру творчества. Тем самым будет создана потенциальная база для целенаправленного структурирования экологически полноценной среды пребывания, способствующей эффективности трудовой деятельности и росту экономических показателей в производстве. Практика неоднократно доказала состоятельность данного утверждения.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

Новые книги

Жилье: комплексный взгляд/Под общ.ред. В.М.Агалкина. Науч.ред. А.В.Черняк, В.З.Черняк. — М.: А.В.Ч., 2001. — 976 с.

В книге комплексно излагаются проблемы жилья с учетом современных потребностей человека и возможностей общества. Фундаментальный подход сочетается с практической ориентацией на конкретное решение актуальных задач улучшения жилищных условий населения и развития жилищного строительства России и стран СНГ.

Авторы книги — известные ученые, руководители местных и региональных органов власти делятся своим опытом, рассматривают теоретические и практические аспекты жилищной проблемы во взаимосвязи с социальными, экономическими, техническими, экологическими и другими вопросами.

Книга предназначена для широкого круга специалистов и предпринимателей, занимающихся вопросами жилищно-гражданского строительства.

Шилов Н.Н. Методика расчета теплозащиты жилых зданий. — М.: Стройинформ, 2001.

В книге рассматриваются преимущества и недостатки двух типов дополнительного утепления наружных стен — изнутри и снаружи. Указаны материалы, применяемые для утепления наружных стен, а также описаны методы устранения промерзания окон и балконных дверей. Дано экономическое сравнение вариантов дополнительного утепления. Приведены рекомендации по устранению протечек через стены, стыки и окна. Включены расчеты дополнительного утепления наружных стен изнутри и снаружи, базирующиеся на конкретных примерах. Дан словарь основных теплотехнических терминов.

Книга предназначена для инженерно-технических работников ремонтно-строительных и проектных организаций.

А.В.МЯСНЯНКИН, кандидат технических наук, А.А.МЯСНЯНКИН, инженер (Москва)

Свой дом

Рассматривая перспективы строительства зданий малой этажности в сельской местности, следует отметить, что реализация программы "Жилище" выполняется не так быстро, как это было намечено государством.

Решение этой острейшей проблемы возлагается на самих застройщиков, которые, применяя местные строительные материалы, смогут сократить стоимость работ по возведению жилого дома.

При строительстве индивидуальных жилых домов малой этажности используются следующие строительные материалы: кирпич, бутовый камень, шлак, песок, глина, гипс и различные добавки.

Кирпич является самым распространенным строительным материалом. Кирпич бывает:

глиняный обожженный пластического и полусухого прессования; глиношлаковый обожженный; силикатный — на базе извести и песка;

ограниченно распространенный шлаковый и зольный.

Обыкновенный глиняный кирпич изготовляют пластическим или полусухим прессованием сырца с добавками или без них с последующим обжигом. Размеры кирпича: длина — 250 мм с допуском отклонением ± 6 мм, ширина — 120 ± 4 мм, толщина 60 ± 3 мм.

Нормально обожженный кирпич — розового цвета, пережженный — буро-коричневого и недожженный — алого цвета. По этим признакам можно определить качество и марку кирпича, которая может быть 100, 75, 50.

Для индивидуального строительства рекомендуется применять более низкие марки, так как стоимость их значительно ниже и для одноэтажного дома они вполне пригодны. При отпуске кирпича с завода-изготовителя необходимо осмотреть его непосредственно на месте и получить паспорт для данной партии. Партия кирпича считается качественной, если она имеет от 3 до 5% половняка. При транспортировке кирпич следует укладывать в елочку, а при штабелевке — плашмя по 250 шт. в каждом штабеле.

Штабеля располагают так, чтобы при строительстве дома не требовалось дополнительной транспортиров-

ки кирпича, лучше всего в 2 м от внешней предполагаемой грани наружной стены с обязательным разрывом между штабелями до 1,5 м. Масса одного кирпича 3–4 кг. На 1 м^3 кладки расходуется 410–415 шт. кирпича.

Бутовый камень. По форме бутовый камень бывает постелистый и рваный. Для индивидуального строительства лучше применять бут в виде постели, из него хорошо и удобно выкладывать стены и фундаменты. Рваный камень трудно укладывать в ряды и он требует дополнительной обработки и увеличения количества раствора. Бутовый камень должен иметь однородную структуру без трещин и прослоек слабых пород. Для фундаментов и стен индивидуального жилого дома обычно идет бутовый камень известковых пород. Размер камня должен быть не более 500 мм и не менее 100 мм. Камень считается пригодным для строительства, если он пролежит лето или перезимует в карьере. Масса 1 м^3 бутового камня 1600–1800 кг. Качество его определяется ударом молотка: звонкий звук — хорошее качество бута, глухой — наличие примесей глины и других пород. Партия бутового камня должна содержать не менее 70% камней массой 20–40 кг. В составе остальных 30% не должно быть камней массой менее 5 кг.

Бутовый камень в индивидуальном строительстве может быть использован для кладки стен здания, фундаментов, погребов, устройства дорожек, тротуаров, выгребных ям, туалетов. Бутовый камень обкатанной формы — "булыжник" может быть применен для всех видов конструкции, кроме стен здания, при соблюдении технологии "под залив".

В сельской местности и при коллективном ведении хозяйства добыча бутового камня может быть организована в больших масштабах с применением бульдозеров разной мощности для вскрышных и транспортных работ. Вблизи застраиваемого участка определяют пласт каменистого отложения, который в последующем

освобождают от верхнего растительного слоя земли, а также наносов. Работы выполняются бульдозером, грейдером, плугом и конным скрепером. Вскрышной пласт удаляется от мест разработки камня скреперами. Вскрышные работы лучше проводить летом и осенью.

Добыча камня ведется двумя способами:

веером — направление разработки начинается от одной определенной точки, захватки в виде треугольников, образующих своеобразный веер (рис. 1). Этот способ рекомендуется применять при наклонном рельефе местности, что обеспечивает удобство откатки тяжелого камня;

параллельно; при одинаковой ширине забоя может быть двухсторонней от оси перемещения готовой продукции. Выбирать место забоя нужно так, чтобы груз откатывался по наклонной плоскости. Разработка камня должна вестись уступами или террасами (рис. 2). Угол откоса зависит от устойчивости и прочности материала: для песка $22\text{--}37^\circ$, гравия 37° , для слабых скальных пород 40--

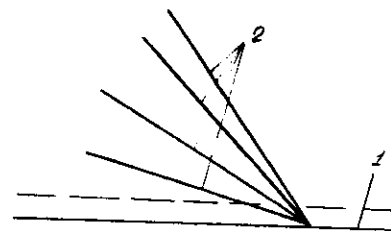


Рис. 1. Веерная разработка бутового камня

1 — разрезная траншея, от которой начинается забой; 2 — линия забоя

55° , крепких $65\text{--}75^\circ$. Высота забоя определяется теми же свойствами материала: для песчаных, глинистых, гравийных карьеров до 3,5 м; для трещиноватых пород до 6 и при монолитных до 10 м.

Разработка ведется с помощью

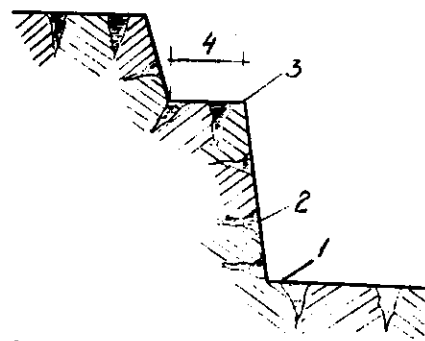


Рис. 2. Составные части уступа: 1 — подошва; 2 — откос; 3 — кромка или бровка; 4 — берма

отбойных молотков, стальных клин-ев и закольников различной формы и массы. Для плитовки камня в слоистых породах служат кувалды плоской формы массой 5–10 кг. Для кантовки камня используют ломы из круглой или квадратной стали массой 7–12 кг, длиной 1,5 м. Клинья вбивают в трещины твердых пород или между разрабатываемыми слоями. Кирки (кайла) применяют для врубки борозд, удаления прослоек и расчистки трещин от мусора. При добыче стареются обнажить твердые породы с трех сторон, что облегчит разработку (рис.3). Добытый камень сортируют.

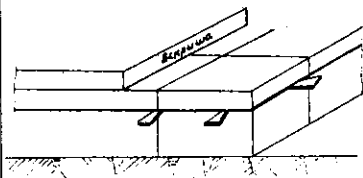


Рис. 3. Ручная обработка камня при трех обнаженных плоскостях

Хорошим материалом для стен является шлак.

По разновидности шлак бывает котельный, гранулированный и шлаковый песок. Шлаковый песок применяется как заполнитель теплового раствора для кладки стен зимой. Стены из шлака имеют низкую теплопроводность. Для возведения стен здания используют шлак фракции 5–50 мм. Шлак считается пригодным для возведения стен, если частицы размером 50 мм составляют 70% общей массы. Крупные фракции шлака перед укладкой необходимо раздробить.

В индивидуальном строительстве шлак используют в качестве утеплителя чердачного перекрытия, как подготовку под отмостку, тротуары, цементные полы, для устройства перегородок, фундаментов под деревянные стены. Масса 1 м³ шлака составляет 600–900 кг. Стены возводятся в переставной опалубке.

Для формовки блоков из шлака применяют металлический стандартный корпус (20x20x40) без дна (рис.4). В корпус укладывается шлаковая смесь и тщательно трамбуется. Затем смесь прижимается деревянной крышкой, а корпус за боковые ручки поднимают вверх. Отформованный шлакблок остается на посыпанной песком земле или дощатом настиле. В течение 2–3 дней по мере высыхания блок необходимо смачивать водой. Когда шлакблоки приобретут достаточную прочность, их укладывают в штабеля.

Возводить стены из шлакблоков гораздо быстрее, удобнее и менее

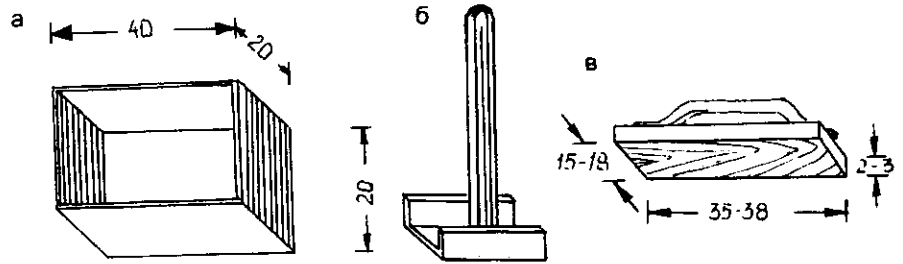


Рис. 4. Приспособления для формовки блоков а — металлический корпус; б — ручная трамбовка массой 4–5 кг; в — прижимка массы блока при вытаскивании формы

трудоемко. Такие стены не требуют специальных затрат на просушку, а имеющаяся влага сама испаряется. Шлаконабивные стены просушиваются длительное время. В результате этого создаются нездоровые условия для людей, а штукатурный слой разрушается.

Песок является наиболее распространенным и дешевым сырьем при возведении стен. Применяют овражный песок, а также горный, речной и морской пески крупностью 0,3–5 мм. Песок используется для устройства стеновой коробки и в качестве песчаной подушки для уменьшения объема фундаментов. Из песка различной крупности и связующего вещества — извести — готовится известково-песчаный бетон. Для ускорения твердения и получения большой прочности в известково-песчаную смесь добавляют цемент, золы, диатомитовую землю, гипс, размолотые доменные шлаки. Смесь доводится до известкового теста с требуемой выдержкой. Тесто в специальной емкости перед началом работ разбавляется водой до необходимой густоты.

Стены из песчаных материалов возводятся в переставной опалубке, куда вводят сначала более крупные заполнители в виде щебня из естественных и искусственных камней, гравий и различные шлаки. Предпочтение следует отдавать щебню известковых пород и шлаку. Затем добавляют смешанные с песком цемент, глину и другие заполнители, а потом в смесь заливают известковое молоко и все перемешивают.

Бетон при возведении фундаментов или стен укладывают слоями толщиной 10–15 см с последующим трамбованием. Толщина слоя за сутки не должна превышать 20–30 см. Для стен пригодны пески средней и мелкой крупности, которая определяется на ощупь. По форме песчинки бывают окатанной и остроугольной формы. Последние способствуют хорошему сцеплению частиц, и такой песок более качественный. Для приготовления растворов лучше использовать песок средней крупности.

Примерные составы для изготовления песчаного бетона представлены в табл. 1.

Толщина возводимых стен 40–70 см, толщина внутренних перегородок для большей устойчивости должна составлять 25–35 см.

Глина — самый распространенный и дешевый строительный материал.

Стены из глины могут быть глинобитными, изготовлены из отдельных блоков или сырцового кирпича.

Качество глины, идущей на возведение стен или приготовление сырцового кирпича, зависит от ее пластичности (жирности). Пластичность проверяется способом "шариков" или приборами.

Так как у застройщика на всегда есть прибор, можно воспользоваться методом "шариков". Для этого глина тщательно замешивается до крутого теста однородного состава с равномерным распределением влаги. Из теста делают шарик диаметром 4–5 см и помещают между двумя гладкими дощечками. Плавным надавливанием на верхнюю дощечку шарик сжимают до тех пор, пока на нем не образуются трещины. По их величине и характеру определяется степень пластичности глины. При сдавливании шарика из тощей глины (суглинок) он распадается на куски; из глины малой пластичности образуются трещины 1/4–1/5 диаметра шарика; при глине средней пластичности величина трещин составляет 1/3–1/2 диаметра шарика; в высокопластичных глинах величина трещин находится в пределах 1/2 диаметра.

Другой способ определения пластичности глины — способ "жгутика". Для этого глина раскатывается в руке "жгутиком" толщиной 1,5 см, длиной 15–20 см и вытягивается за оба конца. Жгутик из тощей глины мало растягивается и дает неровный разрыв; глина средней пластичности вытягивается плавно и, когда толщина достигает 15–20% от диаметра жгутика, обрывается; жгутик из пластичной глины вытягивается плавно и посте-

Таблица 1

Составы известково-песчаного бетона по объему	Известковое тесто, кг	Известь-кипелка, кг	Известь-пушонка, кг	Цемент или цемянка, кг	Песок, м ³	Крупный заполнитель, м ³
1 : 4 (известь : песок)	0,25	104	229	—	1	—
1 : 5 (известь : песок)	0,2	83	183	—	1	—
1 : 5 : 1 (известь : песок : кирпичный щебень)	0,17	63	139	—	0,89	0,17
1 : 0,2 : 3 (известь : цемент : песок)	0,1	42	93	39	1	—
1 : 0,5 : 4 : 5 (известь : цемянка : песок : гравий)	0,03	33	73	36	0,44	0,62
1 : 4 : 2 (известь : песок : кирпичный щебень)	0,17	63	139	—	0,63	0,38
1 : 0,2 : 4 : 2 (известь : цемент : песок : щебень)	0,14	58	128	39	0,68	0,38
1 : 0,2 : 4 : 5 (известь : цемент : песок : кирпичный щебень)	0,09	38	84	29	0,48	0,68

пенно утончается, образуя в месте разрыва острые концы.

Для глинобитных стен лучше всего брать глину средней пластичности. В сильно пластичные глины вводят добавки в виде костры, мякны (половы), рубленой соломки. С увеличением степени пластичности глины увеличивается количество введенных добавок. Добавки вводятся для уменьшения усадки (табл. 2).

Влажность глиняной массы допускается до 12%

Глинобитные стены или стены из сырцового кирпича следует возводить в теплое время года. Глина заготавливается с осени. Периодическое замораживание и оттаивание способствуют приданию ей рыхлости и однородности.

Обожженный кирпич — дефицитный и дорогостоящий материал. Стены из обожженного кирпича могут воспринять нагрузку свыше 190 кН, фактическая же нагрузка на стены индивидуального дома не превышает 30 кН, т.е. существуют большие запасы прочности, которые можно уменьшить, применяя сырцовый кирпич. Теплозащитные качества сырцового кирпича те же, что и у обожженного. При условии хорошей просушки и надежной защиты от увлажнения прочность его достаточна для стен здания в один-два этажа. Сырцовый кирпич служит хорошим материалом для перегородок и стен хозяйственных построек. Стоимость сырцового кирпича меньше, чем обожженного.

Сырцовый кирпич изготавливают в металлической форме с размерами

стандартного кирпича, без дна и с ручками на торцовых сторонах. Перед наполнением глиняной массой форму опускают в бочку с водой или известковым молоком слабой концентрации, затем обсыпают мелким песком. Формы ставят на доску и заполняют глиняной массой с тщательным уплотнением. Густота массы должна быть подобрана опытным путем для данного способа формовки. Надо добиться хорошего уплотнения углов формы, тщательно заглаживать поверхность и излишек массы срезать скобкой или скребком.

Для ускорения изготовления кирпича-сырца пользуются станком "хлопуша" ударного или прижимного действия. Станок несложен и может быть изготовлен собственными силами (рис. 5). "Хлопуша" ударного действия состоит из деревянной станины и платформ, на которую устанавливается металлическая форма. Дно ее при помощи рычага поднимается и выб-

Таблица 2

Вид глины	Количество добавок на 1 м ³ глины, кг	Составы массы по объему (глина : добавки)
Очень тощая	2	—
Тощая	3	—
Средней пластичности	5	5 : 1
Пластичная	10	2,5 : 1
Очень пластичная	13	1,5 : 1

расыивает сырец. Противоположно форме на консоли устанавливается ударный груз. Для облегчения его подъема на коромысле делается противовес. Глиняную заготовку укладывают в форму и вдавливают ударным грузом, после чего рычагом и поршнем выталкивают. Готовый сырец относят к штабелю.

Станок прижимного действия еще проще, но менее производителен, так как перед укладкой в форму требует предварительного придания глиняной заготовке формы кирпича. После прижима скребком снимают излишнюю глиняную массу, форму опрокидывают и вытряхивают сырец.

Отформованные образцы сушат плашмя 3–4 ч, а затем на ребре 8–12 ч. Качество сушки определяют укладкой 7–8 кирпичей на ребро образца. Если от такой нагрузки сырец не разрушился, то сушка удовлетворительна. По окончании сушки через 1–2 суток, сырец складывают в штабель в 6–8 рядов и выдерживают 10–12 суток. Сверху штабель покрывают мешковиной, щитами, брезентом, соломенными или камышитовыми матами для предохранения от осадков. Режим сушки зависит от влажности сырца и климатических условий. Сырец считается годным к применению, если после сушки цвет по всей толще излома кирпича одинаковый.

Можно воспользоваться болгарским методом обжига, когда сырцовый кирпич обжигается прямо на месте закладки.

Для обжига кирпича выбирается ровная площадка. Если грунт имеет достаточную плотность, то отрывают канавы в виде траншеи, с размерами: по низу — 35 см, по верху — 55 см, глубина — 40 см. Канавы располагают параллельно друг другу на расстоянии 50–60 см. Число канав зависит от объема обжигаемого кирпича. Назначение канав — увеличить точное пространство, образуемое сверху сводом из сырцового кирпича. Над каждой канавой можно обжечь 3–4 тыс. шт. Если грунт имеет недостаточную плотность и от нажима ступни проминается, то канавы делать не рекомендуется. Для этого на предполагаемом месте возведения печи-штабеля делается основание из обожженного кирпича в два ряда.

Первый ряд ложится на ребро вплотную друг к другу, а второй ряд — плашмя. На подготовленное основание кладут первый ряд сырцового кирпича, который ставят на ребро под углом 90° к канаве или к предполагаемому своду при искусственном основании. Между сырцовым кирпичом оставляется щель в 1–2 см для свободного прохода горячих газов. Второй ряд укладывается под углом 45° по отношению ребра первого ряда.

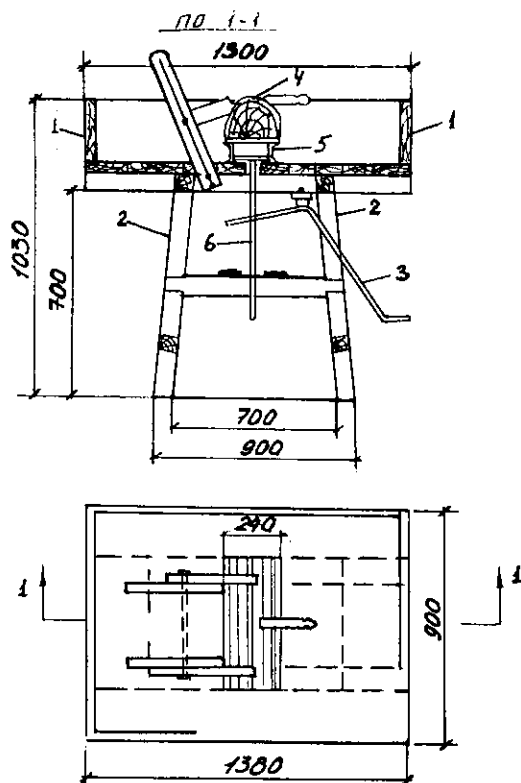


Рис. 5. Станок "хлопуша"

1 — бортовые диски; 2 — станина; 3 — педаль; 4 — груз; 5 — форма; 6 — рычаг с педалью

Таким образом, изменяя направление угла каждого ряда, выкладывают пять рядов, начиная с основания. Шестым рядом начинают делать напуск на 1/3 кирпича для образования свода, который перекрывается на 8-м ряду. Направление 8-го ряда должно быть перпендикулярно по отношению к топочному своду. 9-й ряд параллелен 8-му. Чередую направление до 17-го ряда со строгим выдерживанием промежутков в 1–2 см между кирпичами, кладку оканчивают 18-м рядом, который ложится плашмя. В последнем ряду оставляют вытяжные отверстия 50х50 см.

Перед обжигом печь-штабель, кроме отверстий топок, облицовывают с боковых сторон обожженным кирпичом, а при отсутствии обожженного ограничиваются сырцовым. После этого всю наружную облицовку и верх печи обмазывают составом глины с половой или измельченной соломой. Обмазка обеспечивает сохранение внутренней температуры печи-штабеля и полноту обтекания пламенем всех рядов выложенного сырца (рис. 6). Если пламя просачивается через слой обмазки, то дополнительно на штабель насыпают слой песка или сухой земли толщиной 10 см. Для образования пламени в топочных отверстиях используют дрова, старую солому, хворост, камыш.

Обжиг делится на три цикла:

в течение 8–10 ч поддерживается слабый огонь для испарения излишней влаги;

постепенно количество горючего материала увеличивают, температура повышается, огонь проникает во все оставленные щели и происходит основной процесс обжига, который длится 1,5–2 сут;

по мере сгорания горючего топочные отверстия и вентиляционные щели наглухо закладываются кирпичом с последующей замазкой глиняным составом и присыпкой песком, что обеспечивает равномерное остывание всей печи-штабеля.

Качество обжига и готовность кирпича определяют по верхнему ряду. Этот способ обжига может быть широко распространен в сельской местности, где имеется сырье в достаточных объемах.

Несколько изменяется технология садки сырцового кирпича при об-

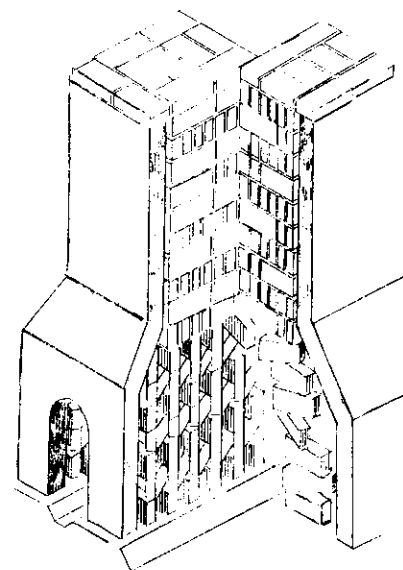


Рис. 6. Печь-штабель для обжига кирпича болгарским способом

жиге угольным штыбом. Садка первого ряда ведется так же, как описано выше, с применением каналов и искусственного основания. Ширина топок принимается равной 40–45 см. При искусственном основании из обожженного кирпича напуск для образования топочного пространства осуществляется прямо с начала основания. При использовании каналов напуск делается со второго ряда. Начиная с 5-го или 6-го ряда садку производят с оставлением 3 продольных и 3 поперечных каналов, засыпаемых углем. Кроме того, в каждом ряду делают 2–3 вертикальных канала, сообщающихся с поперечными и продольными каналами. Поверхность каждого ряда засыпается слоем угля-штыба толщиной 2,5–2 см. 18-й ряд выкладывается плашмя и на этом садка оканчивается. Верх засыпается слоем земли в 10 см. Облицовка и обмазка производятся так же, как и в штабелях для длиннопламенного обжига. На 1 тыс. шт. сырцового кирпича расход топлива: при обжиге соломой — 500 кг; дровами — 1 м³, углем — 250–300 кг и 50–60 кг дров (для разжигания).

(Окончание следует)

Поправка

В № 10 за 2001 г. в статье В.Н.Домбровского "Некоторые проблемы механики грунтов в строительстве" на с. 20 следует читать:

$$i_\gamma = \frac{N_\gamma^{\delta \geq 0}}{N_\gamma^{\delta = 0}}, \text{ при } d = 0; \quad (3) \quad i_q = \frac{N_q^{\delta \geq 0}}{N_q^{\delta = 0}}, \text{ при } d > 0; \quad (4) \quad i_\omega = \frac{N_\omega^{\delta \geq 0}}{N_\omega^{\delta = 0}}, \text{ при } d/b \neq 0, \quad (5)$$

"Россия в фокусе"*

В настоящее время немецкий рынок осуществляет четверть общеевропейских строительных работ и является одним из самых крупных. Анализируя в целом направления развития строительной отрасли Германии, следует отметить, что жилищное строительство является одним из крупнейших. В 2000 г. было построено более 500 тыс. квартир. По объему строительных инвестиций на душу населения Восточная Германия сейчас лидирует по сравнению со старыми федеральными землями.

Большое внимание в Германии в настоящий момент уделяется главной проблеме — модернизации жилищного фонда. При модернизации более 60% работ будут составлять внутренняя отделка, кровельные и изоляционные работы, обновление и утепление фасадов зданий. На выставке в четырех крытых огромных павильонах были представлены следующие основные разделы:

- кровля, стены и фасадные системы;
- окна, двери, ворота, защитные приспособления от солнца;
- санация старых и панельных домов;
- внутренняя отделка и обустройство помещений;
- энергосбережение;
- коммунальная и бытовая техника;
- инженерное оборудование;
- сантехника;
- использование вторичного сырья и его переработка;
- строительство под ключ;
- мебель;
- строительные материалы;
- проектирование зданий и сооружений;
- строительство дорог и улиц;
- информационная и коммуникационная техника;
- строительные машины и механизмы, ручной инструмент, леса, опалубка и т.д.

А теперь об экспонатах выставки.

Известно, что многие ученые северных стран, включая и Россию, в настоящее время интенсивно работают над решением большой проблемы, связанной со сбережением тепловой энергии в зданиях различного назначения. Проведенные исследования показали, что значительное количество тепла теряется через несовершенные конструкции панельных и кирпичных стен, некачественные оконные переплеты, балконные и входные

двери. Большое внимание сейчас обращается и на создание выразительного архитектурного облика зданий как новых, так и при реконструкции существующих, особенно массовых серий. В связи с этим возникла необходимость создания объектов, разнообразных по дизайну, экономичных, долговечных и надежных.

Повышение качества фасадов зданий при новом строительстве и при реконструкции существующих объектов приводит к существенному сокращению эксплуатационных затрат. Все это возможно только при использовании новых, наиболее эффек-



Балконы-поджии фирмы "BWL"

тивных технологий и долговечных строительных материалов.

За последнее время резко изменилась архитектура жилых и общественных зданий. На фасадах жилых домов, кроме балконов и лоджий, появились эркеры, широко стали применяться мансардные этажи, совершенствуется отделка фасадных систем и их элементов (матрицы, вскрытая фактура, крупноразмерная плитка, плитка под кирпич и природный камень и т.п.). Проводится большая работа по корректировке жилых домов массовых серий в части разработки вариантов остекления балконов и лоджий, их архитектурному и художественному оформлению, что позволяет навести жесткий порядок во внешнем виде фасадов жилых зданий

и создать дополнительные удобства для жильцов.

Различные варианты фасадных систем были представлены такими фирмами, как "HUFGARD Tubag GmbH", "RHEIZINK GmbH", "Polyalpan GmbH", "GEBRIK Vertrieb Ost", "BREKO BAUELEMENTE GmbH" (Германия), "Meusburger Systemtechnik GmbH" (Австрия) и др.

Интересные разработки по использованию природных источников тепловой энергии (солнца, геотермальной вод, вторичного тепла) были представлены фирмами "Solartechnik GmbH", "Technotherm GmbH", "Sachsen Solar AG" и др.

Многие зарубежные фирмы представили проекты индивидуальных жилых домов, уже построенных и предлагаемых заказчиком для строительства. Посетители выставки с большим интересом знакомились с продукцией эстонской фирмы "MOUNTAN LOGHOME", которая из года в год наращивает свои производственные мощности. Эта фирма специализируется главным образом на строительстве деревянных домов.

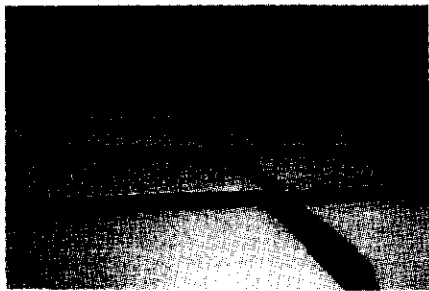
Интересные проекты и методы возведения индивидуальных жилых домов продемонстрировала и немецкая фирма "Praktik Haus Bausysteme".

Скоростной метод возведения жилых домов высотой от 1 до 10 этажей с использованием различного вида и назначения пенополистирольных блоков продемонстрировала французская фирма "EUROMAC-2". Как показывает практика работы фирмы, один этаж здания возводится в течение дня, а 100 м² перекрытия с армированием осуществляется в течение 1 ч.

Как известно, балкон в доме является неотъемлемой частью комфортного проживания каждого жителя. Большую часть свободного времени в теплые сезоны люди отдыхают на балконах. Помимо этого, хорошо спроектированный и отделанный всевозможными материалами, включая цветы и другие растения, балкон является элементом архитектурного украшения как многоэтажного, так и малоэтажного жилого дома. Немецкая фирма "BWL-Balkonbau" продемонстрировала большой ассортимент разнообразных форм балконов, выполненных из дерева, металла или в их комбинации, которые используются при строительстве новых и реконструкции старых жилых зданий. Причем, превалирующим материалом при изготовлении балконов даже многоэтажных зданий является дерево, обработанное химическими составами.

На выставке можно было видеть кровельные материалы, начиная от черепичных и кончая покрытиями с использованием новых материалов. Здесь особенно хотелось бы отметить

* Окончание. Начало см. № 1 за 2002 г.



Ступенчатая кровля фирмы "RHEINZINK"

немецкую фирму "RHEINZINK GmbH". Для зданий различного назначения специалисты этой фирмы разработали оригинальные системы металлических кровельных покрытий, так называемого "лестничного типа", которые отличаются большой долговечностью и придают "пятому фасаду" здания неповторимый вид. Эта система "QUICK STEP" позволяет перекрывать здания быстро и надежно. В настоящее время этот вид покрытия является альтернативой другим применяемым в мире кровельным системам. Для крепления системы к несущим элементам крыши фирмой разработана особая методика, которую можно считать "ноу-хау" фирмы. Эта кровельная система годится для уклонов крыш от 10 до 75°. Толщина используемых для покрытия металлических листов составляет 0,8 мм. Их стандартная длина 2–3 м. Могут поставляться и использоваться листы большей длины.

Известно, что за последние годы технология производства отделочных работ претерпела ряд существенных изменений. Новый и более высокий уровень качества их исполнения, сокращение сроков строительства обусловили внедрение в практику новых материалов и технологий.

На выставке значительные экспозиционные площади были отведены показу новых отделочных материалов, готовых изделий, оборудования помещений. Причем ряд фирм демонстрировал целый комплекс методик отделки от потолка до пола, включая использование новых строительных материалов. И здесь прежде всего хочется упомянуть такие немецкие фирмы, как "Veit DENNERT KG", "Wedi GmbH" и др.

Каждый знает, что такое обычный строительный гвоздь и для чего он служит. Зачем, спрашивается, показывать его на такой большой выставке, как "BauFach"? Оказывается, что современные технологии, а также материалы и изделия требуют разнообразных крепежных изделий, в том числе гвоздей разного вида и назначения. Вот почему такая фирма, как "Weißenfeiser DRAKENA GmbH",

представила широчайший ассортимент гвоздей: блестящих и оцинкованных, с плоской потайной и замыкающей головками, с круглой выпуклой поверхностью, рифленых, с желобками и т.д. Естественно, у посетителей выставки эта продукция вызвала большой интерес. Наряду с экспозицией гвоздей, фирма показала массу скобяных изделий, служащих для соединения различных деталей из деревянных элементов.

В связи с повышением требований по охране окружающей среды многие фирмы продемонстрировали ряд новейших разработок по сбору и очистке фекальных вод и прежде все-



Этот "козлик"-погрузчик фирмы "С.А.Т.-Anhänger GmbH" может становиться и в такое положение

го для индивидуальных застройщиков. Немецкая фирма "Otto Graf GmbH" показала различные модели подземных емкостей, служащих для сбора и переработки фекальных и дождевых вод. Это емкости разной формы, объемов и принципов действия: механические отстойники, частично и полностью с биологической очисткой. На все очистные сооружения фирмой дается 15-летняя гарантия. Монтаж установки элементарно прост и не требует специалистов высокой квалификации. Новинкой фирмы является модель "UFO" емкостью 3000 л.

Интересные системы созданы фирмой и по накоплению и дальнейшему использованию дождевых и талых вод, которые можно пропускать для бытовых целей, и дождевальных установок на приусадебных участках, в парках, скверах и т.д.

В зависимости от климатического региона фирма подбирает установки необходимой производительности с учетом обслуживаемого количества людей, наличия стиральной и моечной машины, площади орошаемого участка и т.д. Причем устанавливать водосборник можно в землю рядом с домом или в подвале, на уровне по-

верхности земли. Емкости для сбора и хранения воды могут быть изготовлены из ПВХ, стали и других материалов.

Широчайший ассортимент ручного электроинструмента нового поколения демонстрировали такие известные фирмы, как "DeWalt", "Upat GmbH & Co" и др. Весь инструмент можно было увидеть на их стендах, опробовать его в действии. Особенно интересна новая разработка фирмы "Upat" — ручной автономный сверильный агрегат ударного действия, а также пистолет для заделки раствора в наиболее ответственные соединения арматурного каркаса.

Разнообразные строительные машины и механизмы были представлены на открытой выставочной площадке: мобильные краны, дорожные машины, вибротрамбовки, миниэкскаваторы различных моделей, транспортные средства для перевозки сыпучих материалов и длинномерных погонажных изделий.

Очень интересную и разнообразную продукцию представила старейшая немецкая фирма "Anton Ruthman GmbH & Co KG". Эта фирма на протяжении многих лет занимается разработкой уникальной техники: телескопических подъемников с люльками, предназначенных для работы на большой высоте. Особенно интересен подъемник модели "TTS-1000". Этот подъемник, сконструированный на многоосной платформе, с автотягачом, позволяет выполнять различные монтажные и ремонтные работы на высоте до 100 м, радиус его действия 40/39,5 м, сфера поворота 450°, размер рабочей люльки 2,5x1 м, грузоподъемность 500/320 кг.

Не менее интересной разработкой этой фирмы была модель грузового саморазгружающего контейнера "HV-1035". Его полезная нагрузка — 1 т, общий вес — 3,5 т, контейнеры могут разгружаться на высоте до 1,6 м.

В течение работы выставки проходили тематические форумы, семинары, симпозиумы.

Интересные сообщения были сделаны на семинарах: "Старые постройки как ресурс энергосбережения в жилищном строительстве", "Солнечные батареи на крыше вместо черепицы", "Использование биомассы для отопления дома", "Санация зданий старой постройки и обновление их фасадов", "Коммуникационные и информационные технологии в строительстве" и др.

Завершая обзор, хотелось бы отметить, что выставка была интересна как для специалистов, так и для рядовых посетителей. За 5 дней на ней побывало более 50 тыс. чел.

Ю.М.Калантаров, инженер (Москва)

Б. И. ШТЕЙМАН, инженер (ЦНИИЭП жилища)

Кровли: ретроспективный взгляд

Основное требование, предъявляемое к кровле, защищать здание от атмосферных воздействий. Человек с незапамятных времён пытался использовать такие материалы, которые бы в наибольшей степени отвечали этому требованию.

Ещё 3000 лет до н.э. в междуречье Тигра и Евфрата, а также в Древнем Египте в качестве гидроизоляции кровель использовали битум. Мягкими кровельными материалами перекрывали жилища, дворцы, храмы, спортивные площадки и цирковые арены. Ярким примером является Римский амфитеатр Колизей, построенный в 75–80 гг. н.э., вмещавший 50 тыс. зрителей. Сооружение имело высоту 48 м и в плане представляло собой эллипс с размерами по осям 189 и 156 м. Такое огромное пространство без промежуточных опор было перекрыто висячим тентом, растянутым на 240 мачтах-кронштейнах. Мачты располагались по периметру верхнего яруса сооружения. Висячий шелковый тент надёжно защищал зрителей от атмосферных осадков и солнца.

Начиная с раннего средневековья, основным кровельным материалом в Европе и России была солома, а в притропических странах — пальмовые листья. Соломой приходилось порой покрывать даже церкви, причём вплоть до XVII в. Однако приходы побогаче собирали деньги на шифер-плитняк или черепицу. Если средств не хватало на всю крышу, шифером или черепицей покрывали только скаты, выходящие на улицу.

В XV в. в отличие от "каменной" Европы в "деревянной" России, особенно на севере, часто применялась драпка, гонт или тёс, укладываемые вразбежку, со средним слоем из бересты. Купола и луковницы церквей крыли в это время "русской деревянной черепицей" — лемехом, напоминающим формой рабочий орган крестьянского плуга.

Уже с середины XVII в. крыши богатых домов начинают покрывать кованым железом — "дощатым" и листовым. Одна такая "доска" весила около 3 кг. Кованое железо можно и сегодня увидеть на главах собора Василия Блаженного на Красной пло-

щади в Москве. Одновременно с коваными листами появились тульские литые чугунные листы, весившие в 2,5 раза меньше.

В Зимнем дворце (Санкт-Петербург) был создан зимний сад, основанием которого служила плоская крыша, имеющая следующую конструкцию. По кирпичным сводам устраивалась подготовка с выравнивающей стяжкой. Затем выполнялась гидроизоляция из свинца с пропаянными швами и защитным слоем из асфальта, оказавшаяся недоговечной.

В Трактаате-кодексе 1737–1740 гг., являющемся проектом законоположений по строительству в Петербурге, мы находим отрицательное мнение о свинце, как о гидроизоляционном материале. Опыт сооружения плоских крыш с гидроизоляцией из свинца в средней полосе нашей страны в 1925–1940 гг. подтвердил целесообразность его применения.

В XIX в. в России получает распространение кровельное железо современного типа, но большей толщины. В 1900 г. его было произведено 1,6 млн. пудов, а в 1913 г. — 25,3 млн. пудов.

С середины XIX в. стали применять оцинкованное железо. Первыми постройками с кровлями из этого материала были три здания Нового Адмиралтейства, сооружённые в 1857 г. В 1864 г. такая же кровля была устроена над литейной завода Фрике в Петербурге, в покрытиях Мариинского театра, ряда дворцов, Калининского пивоваренного завода.

Описывая процесс внедрения оцинкованного железа в отечественную практику, нельзя не отметить некомпетентность некоторых специалистов.

Вот типичный пример. При строительстве храма св. Владимира в Херсоне в 1870 г. надлежало выполнить кровлю из оцинкованного или, как его тогда называли, гальваноцинкового железа. Однако строивший

этот храм М.Ю. Арнольд обратился с протестом: "По моему крайнему разумению, и на основании очень многих опытов, которые мне пришлось иметь при постройках на железных дорогах, я нахожу, что гальваноцинковое железо — материал очень дурной, хуже обыкновенного кровельного железа". Он предложил выполнить кровлю из чистого цинка, как иногда делали русские и зарубежные строители. Столь отрицательная оценка оцинкованного железа, несомненно, связана с весьма распространённым в конце XIX в. отождествлением его с луженым железом.

По сравнению с другими защитными покрытиями оцинкование имеет свои неоспоримые преимущества. Небезынтересно, что писал по этому поводу Д.И. Менделеев: "Железные листы и предметы, чугун и сталь покрывают нередко оловом, медью, свинцом, никелем и тому подобными металлами, не допускающими прикосновения воздуха. Эти металлы хорошо предохраняют железо от ржавчины, когда составляют совершенно сплошную поверхность; в тех местах, которые почему-либо были не покрыты, или вследствие дальнейшей обработки будут отчасти освобождены от покрова, ржавчина появится еще быстрее, чем на сплошной поверхности железа, так как железо относительно названных металлов (и относительно самой ржавчины) занимает в гальванической паре электроположительную роль и поэтому притягивает кислород. Только покрытие цинком не имеет этого недостатка, потому что железо по отношению к цинку электроотрицательно, вследствие чего оцинкованное железо не ржавеет".

Первое в России предприятие по получению оцинкованного железа было открыто в Петербурге в 1883 г. Вначале здесь применяли гальванический способ оцинкования, а с 1892 г. завод перешел на обработку железа расплавленным цинком.

История создания отечественных мягких листовых кровельных материалов начинается с конца XVII в. Листы бумаги прибивали к основанию кровли и покрывали горячим древесным дегтем. Это придало импульс к производству толя-картона, пропитанного каменноугольным дегтем. Производство толя в России впервые было организовано в 1851 г. новгородским фабрикантом Игнатиевым. В 90-х годах действовали предприятия в Петербурге, Киеве, Екатеринославе и других городах. Сначала был налажен выпуск листового, а затем и рулонного толя.

Рубероид был впервые получен в России в конце 60-х годов XIX в. инженером А.А.Летним на Сызранском заводе. Одним из инициаторов широкого внедрения рубероида был Р.Л.Коган, выступивший в 1907 г. в Киевском отделении Русского технического общества с докладом "О новом материале — рубероиде и его технических применениях".

Первые крыши с использованием битуминозных материалов в России предложил русский профессор В.Р.Бернгард. Внедрение указанных материалов было связано с высокой скоростью их производства с помощью каландров большого диаметра по технологии, используемой в бумагоделании.

В Европе издавна в качестве кровельного материала использовали плоский природный камень темных цветов, который укладывали на крыше в виде рыбьей чешуи. Башенки средневековых замков покрыты именно таким материалом.

Глиняная керамика долговечней иных каменных пород. В целостности и сохранности дошли, например, до нас не только таблицы Хаммурапи и египетские остраконы, отформованные 4000 лет назад, но и рельефные печати Харакского периода истории Индии, возраст которых более 5000 лет.

Ещё в I веке до н.э. римский архитектор и инженер Витрувий в своём знаменитом трактате "Десять книг об архитектуре" писал: "В конце концов, испробовав всё ... смертные не нашли чего-либо подходящего для кровли, чем керамическая черепица.

Глиняная черепица с давних пор пользуется большой популярностью во многих странах мира.

Россия прошла через все исторические перемены в кровельном деле — от соломы до стали, асбошифера и рубероида, вплоть до меди и циркониевых сплавов, проигнорировав черепицу. Парадоксально, но факт: глиняная черепица за всю историю российской строительной техники так и не вошла в реестр кровельных материалов для массового строительства.

Рост выпуска отечественного портландцемента способствовал расширению номенклатуры строительных материалов и изделий на его основе. Одним из таких изделий явилась цементно-песчаная черепица, полученная в середине XIX в. Широкое развитие производства такой черепицы нашло в Киевской губернии. Позднее изготовление безобжиговой черепицы было налажено во всех центральных губерниях России, что объясняется

простотой ее производства, меньшим количеством брака и экономическими преимуществами по сравнению с глиняной черепицей.

В конце XIX в. получили развитие гидроизоляционные материалы на основе асбеста. В 1892 г. А.М.Имшенецкий предложил изготавливать листовой кровельный материал "уралит" путём прессования смеси асбеста с мелом, содой, жидким стеклом и неорганическими добавками. На заводе в Петербурге изготавливались плиты из уралита для кровель размером 71x71 см и толщиной от 1,5 до 6 мм. Плиты выпускались трёх цветов — красного, белого и серого. Для определения огнестойкости уралитовой кровли были проведены сопоставительные испытания. Были изготовлены обрешётки с кровлей из железа и уралита трёх толщин. Процитируем, как это описывалось в печати: "Эту обрешётку положили на костёр, повернув к пламени железом и уралитом. Через железо деревянная обрешётка загорелась спустя 1 минуту; через 3-фунтовый уралит — спустя 5 минут и через 4-фунтовый — 10 минут. Что же касается 9-фунтового уралита, то он совсем не пропустил пламени, и дерево не загорелось". Несмотря на ценные качества, уралит уступил своё место более эффективным асбестоцементным кровлям. Однако его производство, заимствованное у нас Англией, существовало там и после Первой мировой войны.

Мягкая черепица в виде плиток шинглс популярна, например, в США около 100 лет. Плитки представляют собой листы из целлюлозного или асбестового картона, пропитанного природным ("тринидатским") битумом и покрытого с лицевой стороны посыпкой из сланцевой мелочи. Нижний край плиток выполняется фасонным.

Характерно, что и появившиеся позже этернит и мягкая черепица в виде рубероидных полос с продольным фигурным краем, имитирующие дранку, полосы из эластичного пластика (шинглс), и современная крупноформатная металлочерепица отразили психологическую потребность видеть привычный глазу "чешуйчатый скат ручной работы" вместо монотонного поля, на котором заметны незначительные неровности.

Ретроспективный взгляд, безусловно, необходим в любой области деятельности. По справедливому замечанию М. Горького, "не зная прошлого, невозможно понять подлинный смысл настоящего и цели будущего".

ИНФОРМАЦИЯ

Благоустройство района

Выполнение общегородской программы "Мой двор, мой подъезд" является одним из приоритетных направлений работы Управы района "Ново-Переделкино". Приведение в порядок территории района и жилищного фонда — это реализация задач реформы жилищно-коммунального хозяйства.

В районе 98 многоэтажных жилых строений. Из 48 дворовых площадок 38 имеют малые архитектурные формы. Во дворах школы и жилых домов оборудованы 23 футбольно-баскетбольные площадки. В 2001 г. согласно программе было комплексно благоустроено 10 дворовых площадок.

Пространство дворовых территорий максимально используется под места для игр, отдыха и занятий спортом жителей различных возрастных категорий. Эти места выделены в функциональные зоны (детские, спортивные и места для отдыха) и условно разделены дорожками. Все малые формы изготовлены из металла, дерева и бетона с большим запасом прочности. В местах для отдыха установлены скамейки и беседки.

Большое внимание администрация района уделяет озеленению территорий. Только за 2000 г. капитально отремонтировано 42 тыс.м² асфальтированных покрытий, приведено в порядок 10 тыс.м² газонов, разбиты клумбы и цветники.

Разбито четыре сквера для пассивного отдыха, которые пользуются большой популярностью у жителей района. Ежегодно проводятся работы по посадке кустарников и деревьев.

В районе сложился опыт участия жителей домов, в том числе и детей школьного возраста, в осуществлении благоустройства. Особо активным участием в благоустройстве своих дворов отличились жители домов по улице Ново-Переделкино, дом 14, ул.Ново-Орловская, дом 12, ул.Шолохова, дом 7.

Отметим, что в настоящее время фирмы "Парк сервис профи" и "Эко сайд ост", имеющие большой опыт благоустройства, разработали рекомендации по улучшению дизайна детских игровых площадок, реализация которых позволит повысить уровень благоустройства в районе.

Т.И.Медведева,
зам. главы управы
"Ново-Переделкино" (Москва)

Выставочная неделя на "Росстройэкспо"

Осенью 2001 г. в выставочном комплексе на Фрунзенской набережной одновременно состоялись выставки-ярмарки: "Экология жилища-2001", "Кровля и изоляция-2001", "Интерьерэкспо-2001". Остановимся на экспозициях некоторых экспонентов этих выставок.

Общество с ограниченной ответственностью "Гипрониавиапрот" представило проекты строительства и реконструкции гражданских и промышленных объектов, предусматривающие мероприятия по охране окружающей среды. Оно ознакомило посетителей также со своими работами по экологической оптимизации застраиваемых территорий, с новыми технологиями очистки воды и воздуха.

Системы и устройства очистки питьевой воды демонстрировала фирма "Технопарк в Замоскворечье".

Вызвала интерес у посетителей и многофункциональная система очистки воздуха в помещениях "Дельфин" германского производства, показанная ООО "Бовинс". Система очищает воздух от пыли и бактерий, используя естественные природные принципы. В качестве фильтра использована вода.

ООО "Компания "Мастер элит XXI" представила окна, двери, арки, лестницы, потолочные и стеновые панели.

Дмитровский завод кровельных и гидроизоляционных материалов ЗАО "Изотекс" (Московская обл.) показал кровельный материал стеклоизол с несущей основой из стеклохолста и стеклоткани. Материал обладает высокой прочностью, биостойкостью. Срок его службы — около 10 лет. Завод выпускает также улучшенный вариант этого материала — стеклоизол-супер. Он сохраняет гибкость при температурах до -15°C, благодаря чему его можно применять в районах с холодным климатом.

Другое изделие завода Эластокрон™ — кровельный и гидроизоляционный материал — изготавливается по передовой технологии с учетом зарубежного опыта. Эластокрон™ отличается совместимостью со старыми кровельными материалами при ремонте.

Исключительно высокими физико-механическими свойствами обладают демонстрировавшиеся на выставке-ярмарке научно-производственной компанией ООО "Гидролруфинг" кровельные полимерные материалы, разработанные во ВНИИ-стройполимер: мембранные типа Элон (на основе каучука СКЭП), Кровлелон (на основе ПВХ) и мастика Унимаст (на основе бутил каучука). Эти однослойные кровельные мембраны отличаются высокой эластично-

стью, долговечностью (срок службы свыше 20 лет), атмосферо-, био-, химстойкостью.

Высокой морозостойкостью, возможностью применения для любых типов кровель характеризуются материалы, представленные ОАО "Омск-кровля", — ведущим изготовителем кровельных материалов в Сибири. Кровельные покрытия из рулонного наплавленного битумно-полимерного материала предназначены для эксплуатации во всех климатических районах и в условиях повышенной химической агрессии. Их долговечность составляет не менее 20 лет.

Привлек внимание специалистов представленный ООО "Альтея" наплавленный битумно-полимерный материал Бистерол, в качестве основы которого используются стеклоткань, стеклохолст, полиэфирное волокно (полиэстер). Он не утрачивает своей гибкости при довольно низких температурах. Кровельные работы с применением Бистерола можно выполнять при температурах до -20°C.

Бистерол применяется для устройства верхнего и нижнего слоев кровли зданий и сооружений жилищно-гражданского назначения. Долго-

вечность Бистерола составляет не менее 15 лет.

Примерно такой же срок службы имеют кровельные и гидроизоляционные материалы Саркров и Сарфлекс, выпускаемые Саратовским нефтеперерабатывающим заводом. Основой их является стеклоткань, пропитанная вяжущим составом из битума, наполнителя и технологических добавок. Сарфлекс изготавливается с добавлением термоэластопласта, что позволяет укладывать этот материал при температурах до -25°C (Саркров можно укладывать до -15°C).

Новым словом на отечественном рынке строительных материалов назвали специалисты ОАО "Ярославрезиотехника" свою кровельную систему "ЯРТ" (на основе этиленпропиленовых каучуков). Она предназначена для устройства кровель на жилых и общественных зданиях, расположенных в различных климатических зонах, для гидроизоляции подвальных помещений, резервуаров для воды. Завод показал на выставке и другие свои изделия: мастику МР-К для склеивания смежных полотен кровельного покрытия, внутришовный и краевой герметики, самоклеющуюся ленту, монтажный клей.

Ряд предприятий демонстрировал на своих стендах и традиционные, но улучшенные рубероидные кровельные материалы с повышенными физико-механическими показателями. Среди них ЗАО "Полимеркровля", уже более 30 лет являющееся одним из ведущих предприятий России по производству мягких кровельных и гидроизоляционных материалов, и ЗАО "Рязанский картонно-рубероидный завод".

На коллективных стендах ознакомили со своими достижениями ведущие институты страны ЦНИИПромзданий, ЦНИИОМТП, Союздорнии.

Г.Н.Нурмиев, (Москва)

Приглашает Воронеж

Выставочная фирма "ВЕТА" успешно работает в выставочном бизнесе 9 лет. Проект "Строительство" стал крупнейшим не только в Воронеже, но и во всем Центрально-Черноземном регионе. По итогам 2001 г., в 12-й межрегиональной выставке "Строительство" (14-16 марта) приняли участие 128 организаций из 23 регионов России и Беларуси, в 13-й межрегиональной выставке (14-16 ноября) — 143 организации из 22 городов России. В марте выставку посетили более 9,5 тыс. чел., в ноябре — более 7,5 тыс. чел.

14-я межрегиональная специализированная выставка "Строительство" будет проводиться **13-15 марта 2002 г.** во Дворце Детей и Юношества Воронежа. Она организована выставочной фирмой "ВЕТА" при поддержке администрации Воронежской области, администрации города Воронежа, ассоциации экономического взаимодействия субъектов РФ Центрального Федерального округа "Центрально-Черноземная".

Тематика выставки охватывает все направления, связанные с проектированием, ремонтом, благоустройством, дизайном, энергосбережением и жилищно-коммунальным хозяйством.

Выставочная фирма "ВЕТА" приглашает производителей и торговые фирмы открыть строительный сезон 2002 г. в Воронеже.



394018 г. Воронеж, ул. Пушкинская, 13, офис 104,
тел./факс: (0732) 51-2012, 77-4836
e-mail: veta@expocity.ru