

# СТРОИТЕЛЬСТВО

# ЖИЛИЩНОЕ

# 5/2004

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

## В НОМЕРЕ:

Редакционная  
коллегия

**В.В. ФЕДОРОВ** —  
главный редактор

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

Учредитель  
ЦНИИЭП жилища

Регистрационный номер  
01038 от 30.07.99

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

Технический редактор  
Н.Е. ЦВЕТКОВА

Подписано в печать 29.04.04  
Формат 60x88 1/8  
Бумага офсетная № 1  
Офсетная печать  
Усл. печ. л. 4,0  
Заказ 751

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

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

Москва  
Издательство  
"Ладья"

### В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ

ПЧЕЛИНЦЕВА Л.М.  
Гарантии права граждан на жилище ..... 2

### ЗА ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО

БАЙБУРИН А.Х., СУББОТИН Т.В.  
Проектирование экспертной системы оценки качества ..... 4

ШАПИРО Г.И., ВИШНЯКОВ Ю.В.  
Вариант усиления платформенных стыков ..... 6

ЦЕПАЕВ В.А., КОНДРАШКИН О.Б., ВОРОЖЦОВ А.М.  
Расчетные характеристики кладки из гипсоопилочных камней ..... 8

### ВОПРОСЫ АРХИТЕКТУРЫ

БОРИСОВ М.М., СИБИРЯКОВ И.В.  
Детская комната ..... 11

### ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПЫТЫ

ЖИТУШКИН В.Г.  
Панели перекрытий с деревофанерными ребрами ..... 14

### ИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА

ИРШИДАТ М.С.  
Создание архитектурной среды для совместного обучения здоровых  
детей и детей с легкими формами заболевания ..... 16

### СТРОИТЕЛИ РОССИИ

Инженер ..... 18

### В ПОМОЩЬ ЗАСТРОЙЩИКУ

АНТОНОВА Г.В.  
Отделочные работы в жилом доме: столярная отделка ..... 19

### ИНФОРМАЦИЯ

ЛЮБИН Б.И.  
Энергоэффективный жилой дом ..... 25

Малый город, с которого начинается возрождение России ..... 26

КАЛАНТАРОВ Ю.М.  
Универсальные модули ..... 28

ШИБАЕВА Г.Н.  
На основе лигнина ..... 32

### ИЗ ИСТОРИИ

СТАРОСТИНА Л.Г.  
Парк в Шветцингене ..... 29

Л.М.ПЧЕЛИНЦЕВА, кандидат юридических наук, профессор (Москва)

## **Гарантии права граждан на жилище**

Одной из составляющих социально-экономических реформ является жилищная реформа.

**Е**е главная цель — улучшение жилищных условий граждан за счет привлечения свободных частных средств к инвестированию строительства жилья; создания финансовых механизмов долгосрочного ипотечного жилищного кредитования населения; формирования рынка жилья, соответствующего платежеспособному спросу населения (доступного жилья); непосредственного использования средств федерального бюджета на обеспечение жильем отдельных категорий граждан и др.

Реализация права на жилище — одна из наиболее сложных проблем современной России. Для ее решения требуются не только совершенные правовые механизмы, но и соответствующие материальные предпосылки, условия, создать которые обязано государство в ходе осуществления социально-экономических реформ (увеличение объемов жилищного строительства; обеспечение устойчивого функционирования жилищного сектора, кредитно-финансовых институтов; рост оплаты труда и платежеспособности населения и т.д.).

Важное место в механизме реализации права граждан на жилище занимают не только общие гарантии: экономические, политические, социальные и организационные условия и предпосылки, но и специальные (юридические) гарантии этого права. В научной литературе правильно указывается, что сами по себе общие гарантии не могут непосредственно обеспечить правомерную реализацию каждым гражданином его конституционных прав и свобод, эту задачу выполняют специальные (юридические) гарантии, цель которых обеспечить непосредственное удовлетворение интересов, пользование благами, лежащими в основе конституционных прав и свобод.

К юридическим гарантиям реализации права граждан на жилище можно отнести такие меры, закрепленные

в законодательных актах, как например:

образование жилищного фонда социального использования за счет государственного и муниципального жилищных фондов и предоставление в нем жилых помещений в порядке очередности нуждающимся в жилье малоимущим и другим указанным в законе гражданам в бессрочное пользование по договору социального найма (ст. 672 ГК РФ; ст. 12 Закона РФ «Об основах федеральной жилищной политики»);

установление требований, которым должно отвечать предоставляемое гражданину по договору социального найма жилое помещение (ст. 40–41 ЖК РСФСР), а также требований к объекту договора коммерческого найма жилого помещения (ст. 673 ГК РФ); определение оснований (обстоятельств) признания граждан нуждающимися в улучшении жилищных условий, порядка их учета и предоставления жилых помещений по договору социального найма (ст. 29–48 ЖК РСФСР), а также оснований, дающих право гражданину получить безвозмездную субсидию или государственный жилищный сертификат на строительство или приобретение жилья;

наделение членов семьи нанимателя, совместно проживающих с ним, равными с нанимателем правами по договору социального найма жилого помещения (ст. 53 ЖК РСФСР), а в договоре коммерческого найма жилого помещения — предоставление гражданам, постоянно проживающим совместно с нанимателем, равных с ним прав по пользованию жилым помещением (ст. 677 ГК РФ); наделение членов семьи собственника, проживающих в принадлежащем ему жилом помещении, правом пользования этим жилым помещением (ст. 292 ГК РФ);

снятие ограничений на количество, размер и стоимость недвижимого имущества в жилищной сфере

(ст. 6 Закона РФ «Об основах федеральной жилищной политики»; ст. 213 ГК РФ); введение института государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним;

предоставление гражданам льгот, а также компенсаций (субсидий) по оплате жилья и коммунальных услуг (ст. 15 Закона РФ «Об основах федеральной жилищной политики»);

установление императивных правил по прекращению договора социального найма жилого помещения по инициативе наймодателя: лишь по основаниям, предусмотренным в законе, и только в судебном порядке, как правило, с предоставлением нанимателю другого жилого помещения (ст. 89–90 ЖК РСФСР). Также императивно определены основания и порядок расторжения договора найма (коммерческого) жилого помещения по инициативе наймодателя (ст. 687 ГК РФ), порядок обращения взыскания залогодержателем на заложенный по договору об ипотеке жилой дом или квартиру (ст. 78 Федерального закона «Об ипотеке (залоге недвижимости)»);

другие специальные меры, обеспечивающие реализацию гражданами права на жилище (закрепление принципов недопустимости произвольного лишения жилища, неприкосновенности жилища — ст. 25, 35 Конституции Российской Федерации).

Юридические гарантии реализации гражданами права на жилище заключаются также в наделении органов государственной власти и органов местного самоуправления необходимыми полномочиями в решении жилищных вопросов в процессе правоприменительной деятельности, в установлении их обязанностей и ответственности в жилищной сфере (ст. 12–15, 154 ЖК РСФСР; ст. 3 Закона РФ «Об основах федеральной жилищной политики»).

Так, Закон РФ «Об основах федеральной жилищной политики» (ст. 3) устанавливает весьма обширный перечень обязанностей органов государственной власти, органов местного самоуправления по обеспечению права граждан на жилище: распределение и предоставление гражданам жилых помещений по договорам найма, аренды; кредитная поддержка граждан и предоставление налоговых льгот при строительстве, приобретении и найме жилья; жилищное строительство за счет государственных и местных бюджетов для предоставления гражданам жилья на усло-

виях социального найма, коммерческого найма, купли-продажи; поддержка банкам, предоставляющим льготные кредиты для жилищного строительства и др.

Вместе с тем, эти обязанности неконкретны, больше напоминают программу действий, не подкреплены санкциями, требуют специального правового регулирования, а значит, и не выполняют роли юридических гарантий реализации гражданами права на жилище. Аналогичная ситуация и с ответственностью органов государственной власти и органов местного самоуправления. Статья 154 ЖК РСФСР, предусматривающая ответственность за нарушение жилищного законодательства, в частности, за нарушение порядка постановки на учет граждан, нуждающихся в улучшении жилищных условий, снятия с учета и предоставления жилых помещений, носит бланкетный характер, отсылает к иным источникам права и не называет ни субъектов, ни мер ответственности. Такая же юридическая конструкция статьи об ответственности за нарушения жилищного законодательства применяется и в проекте нового жилищного кодекса Российской Федерации<sup>1</sup>. В этой связи в литературе предлагается для создания гарантий осуществления права на бесплатное получение жилого помещения по договору социального найма установить в законе сроки выполнения государством обязанности предоставить жилье и ответственность последнего перед гражданином за невыполнение этой обязанности<sup>2</sup>. По нашему мнению, такие предложения могут найти правовое закрепление только тогда, когда будет снята острота жилищной проблемы в стране и у государства появятся соответствующие экономические возможности принимать на себя подобные обязанности и нести ответственность за их неисполнение. В настоящее же время более актуальна задача уточнения, конкретизации уже имеющихся обязательств государства по обеспечению жильем отдельных категорий граждан или оказанию им бюджетной поддержки, а также обязанностей органов государственной власти и орга-

<sup>1</sup> См.: Проект жилищного кодекса Российской Федерации // "Жилищное право", 2001, № 2. — С. 9–10.

<sup>2</sup> См.: Радченко С.Д. Порядок реализации жилищных прав и льгот // "Жилищное право", 2002, № 3. — С.76.

нов местного самоуправления по созданию условий для осуществления права на жилище, которые сформулированы декларативным образом.

Что касается гарантий защиты права граждан на жилище, то к ним относятся средства (способы) и специальные меры, закрепленные законодательством и направленные на восстановление нарушенных прав, пресечение действий, нарушающих право или создающих угрозу его нарушения, привлечение виновных лиц к ответственности и возмещение причиненного вреда. В совокупности они составляют механизмы и институты защиты права граждан на жилище (например: институт конституционного контроля; институт судебной защиты права на жилище; институт прокурорского надзора) и др.

Эффективный контроль за соблюдением прав человека осуществляется международными региональными органами (Совет Европы; Европейская комиссия по правам человека; Европейский суд по правам человека).

В постановлении Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 10 октября 2003 г. № 5 "О применении судами общей юрисдикции общепризнанных принципов и норм международного права и международных договоров Российской Федерации" указано (п. 11): "Конвенция о защите прав человека и основных свобод обладает собственным механизмом, который включает обязательную юрисдикцию Европейского Суда по правам человека и систематический контроль за выполнением постановлений Суда со стороны Кабинета Министров Совета Европы. Эти постановления, принятые окончательно, в силу пункта 1 статьи 46 Конвенции, являются обязательными для всех органов государственной власти, в том числе для судов Российской Федерации".

Таким образом, в механизме реализации права граждан на жилище серьезное значение имеют специальные (юридические) гарантии этого права, под которыми следует понимать закрепленные законодательством средства (способы) и специальные меры, направленные на удовлетворение прав и интересов граждан в жилищной сфере, среди которых различаются условия, которые обеспечивают правомерную реализацию права на жилище (гарантии реализации права) и условия их защиты (гарантии защиты прав).

## ИНФОРМАЦИЯ

### Мебель для вашего дома

**М**ебельная компания "Шатура" — российский производитель и дистрибьютор мебели для дома, офиса и гостиниц. Ее продукция в течение нескольких лет пользуется успехом у россиян.

Недавно компания открыла новый современный мебельный салон с широким ассортиментом товаров и услуг. Этот торговый центр положил начало формированию первой в России разветвленной розничной торговой сети на рынке мебели. Теперь компания "Шатура" готова предложить потребителю весь комплекс товаров и услуг для обустройства дома и офиса — от оформления интерьера до подбора мебели и сопутствующих аксессуаров.

Успеху компании на рынке способствует обширная производственная база, основу которой составляет мебельная фабрика "Шатура". В 2003 г. компания приобрела ЗАО "Европейская мебельная компания" (ЕМК), которое является одним из самых современных мебельных предприятий России. Производственные мощности ЕМК позволили увеличить общий объем выпускаемой продукции на 50%. В прошлом году "Шатура" открыла собственный завод по производству ДСП.

Помимо хорошего качества и сравнительно невысоких цен "Шатура" может удовлетворить индивидуальные потребности каждого покупателя. Оптимальные габариты, современный дизайн и разнообразная декоративная отделка делают ее востребованной в любом жилом помещении: прихожей, гостиной, спальне, детской, кабинете и т.д.

Благодаря универсальности хозяин дома может изменить расстановку предметов мебели, создав новый интерьер, удобный для отдыха и работы.

Для удовлетворения разнообразных потребностей клиентов "Шатура" в 2004 г. выпускает на рынок 26 новых моделей трех основных стиливых направлений: классика, "essential", "модерн".

А.Х.БАЙБУРИН, кандидат технических наук, доцент, Т.В.СУББОТИН, инженер (Южно-Уральский государственный университет)

## Проектирование экспертной системы оценки качества

Современные рыночные условия предъявляют высокие требования к обоснованности и оперативности принимаемых решений в области управления качеством. В связи с этим появляется необходимость использования передовых информационных технологий управления коммерческой, административной и хозяйственной деятельностью предприятия, особенно в области менеджмента качества.

**В** международной практике менеджмента активно развивается так называемая CALS-технология [1] (Continuous Acquisition and Life-cycle Support — непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукции), позволяющая значительно повысить эффективность производственной деятельности в результате интеграции и совместного использования электронной информации, применяемой для проектирования, производства, контроля качества и сопровождения продукта.

Определенной базой для создания автоматизированных средств управления качеством могут служить пакеты программ для обработки статистических данных SPSS, STATISTICA, STADIA, STATGRAPHICS и др. Примеры создания отдельных расчетных программ для целей контроля качества содержатся в [2].

Реализация CALS-технологии для оценки качества возведения жилых зданий возможна в виде компьютерной экспертной системы [3]. Как известно, экспертная система (ЭС) — это система искусственного интеллекта (класс компьютерных программ) для решения задач в узкой предметной области на основе информации, предоставляемой экспертами. ЭС содержит характерные элементы искусственного интеллекта, моделирующего процесс принятия решения человеком, — цели, факты, правила, механизмы упрощения, вывода, получения новых знаний.

Цель определяется проблемной областью (назначением) экспертной системы.

Факты и правила составляют базу знаний или правил ЭС.

**Механизм вывода** (интерпретатор знаний) служит для организации логических выводов из исходных фактов (базы данных) при помощи известных правил (базы правил). В механизм вывода обычно заложен и **механизм упрощения**, который в алгоритмических методах решения задач связан с принятием многих допущений и игнорированием второстепенных фактов.

**Подсистема приобретения знаний** моделирует процесс запоминания новых знаний, полученных в результате решения задачи.

Критериями применимости ЭС для решения задач в определенной предметной области являются:

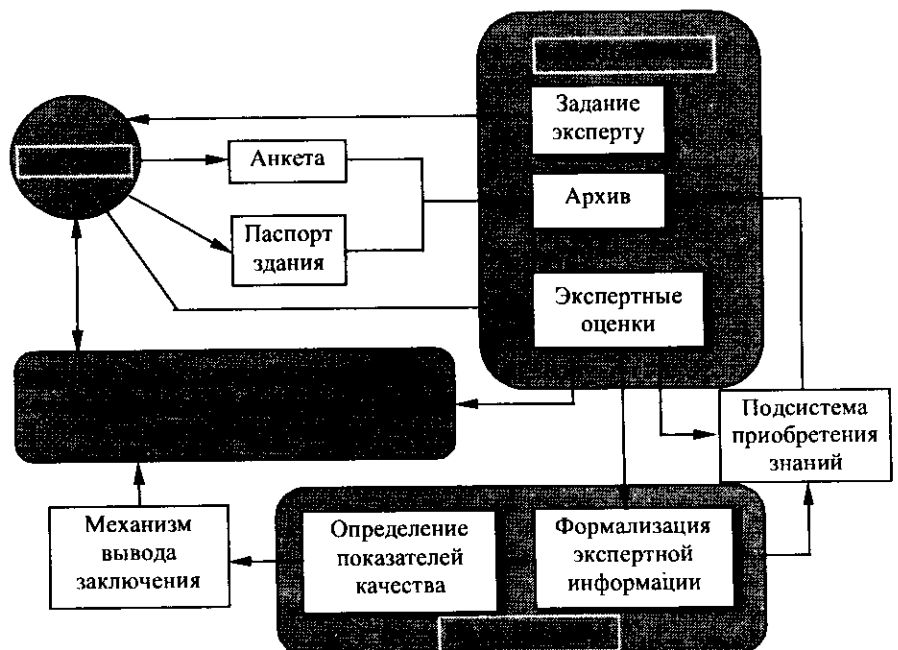
отсутствие эффективных алгоритмических методов решения задачи;

отнесение задачи к области оценки, диагностики, интерпретации или прогнозирования;

нечеткий характер ("зашумленность") доступных исходных данных; наличие экспертов, обладающих знаниями и опытом в данной предметной области.

Очевидно, что оценка качества СМР, как актуальная задача предметной области строительства, отвечает всем критериям применимости ЭС. Действительно, применение строгих алгоритмических методов для оценки качества строительства затруднено неопределенностью исходных данных, многие из которых носят качественный характер и получены с определенной достоверностью [4].

Поскольку ЭС реализуется на ЭВМ, которая понимает только машинные команды, для общения с пользователем в нее включаются средства общения на естественном языке и подсистема объяснений (пользовательский интерфейс). Главные функции в ЭС выполняет эксперт, предоставляющий исходную информацию и управляющий процессом решения задачи. Для извлечения первичной экспертной информации используются процедуры анкетирования, тестовые задания, регламенты, набор стандартных правил, образую-



Архитектура экспертной системы оценки качества

щих в совокупности механизм извлечения знаний.

Экспертную систему диагностики качества строительства целесообразно строить блочным методом с возможностью наращивания и разделения. В случае излишнего переполнения базы знаний, разрастания и усложнения интерфейса предметная область системы может быть разделена на части, открывая тем самым новые ресурсы для развития. Так, например, ЭС оценки качества возведения гражданских зданий может дробиться на самостоятельные системы для оценки строительства кирпичных, панельных, монолитных, каркасных зданий.

Принимая во внимание изложенные выше концептуальные положения и подходы, предлагается следующая архитектура компьютерной экспертной системы оценки качества строительных технологий (рисунок).

В состав базы данных стартовой версии ЭС входят три части: блок заданий эксперту, экспертные оценки и архив. Блок заданий эксперту объединяет в себе следующие группы данных: требования к системе качества участников строительства; нормативные требования к качеству СМР; базовые (нормативные, проек-

тные) значения контролируемых параметров. В архив включаются следующие данные: анкета эксперта, паспорт объекта экспертизы; правила измерений; погрешности приборов и средств измерений; классификатор основных дефектов СМР по степени их влияния на конструктивную надежность. Кроме того, в банке данных могут храниться тестовые задания для проверки работоспособности отдельных блоков экспертной системы.

Механизм вывода содержит три группы показателей: уровень системы качества строительства, качество технологических процессов и качество возведенных конструкций. Методика оценки показателей описана в [5].

Подсистема приобретения знаний накапливает статистику по дефектам и отклонениям, данные об их влиянии на надежность конструкций. В этой подсистеме также формируются и при необходимости корректируются базовые значения показателей точности техпроцессов СМР и конструктивной надежности для оценки качества при строительстве, лицензировании, сертификации, страховании рисков и т.д.

Реализация компьютерной экспертной системы осуществлялась с соблюдением принятых стандартов

на графический интерфейс пользователя. Для создания «дружественного» интерфейса в многооконном режиме использовалась система программирования Visual Basic, основанная на событийно-управляемом программировании.

Таким образом, предложены архитектура и содержание основных элементов компьютерной экспертной системы, обеспечивающей мониторинг качества возводимых жилых зданий и оперативное управление качеством.

## Список литературы

1. Менеджмент систем безопасности и качества в строительстве. — М.: Изд-во АСВ, 2000. — 570 с.
2. Контроль качества с помощью персональных компьютеров/Т.Макино, М.Охаси, Х.Докэ, К.Макино. — М.: «Машиностроение», 1991. — 224 с.
3. Таунсенд К., Фохт Д. Проектирование и программная реализация экспертных систем на ЭВМ / Пер. с англ. — М.: «Финансы и статистика», 1990. — 320 с.
4. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. — М.: «Наука», 1981. — 208 с.
5. Байбурин А.Х. Комплексная оценка качества возведения домов//Жилищное строительство», 2003, № 11. — С. 2-3.

## ВЫСТАВОЧНАЯ ПАНОРАМА

### “Batimat Mosbuild-2004”

Перед открытием в апреле в Москве крупнейшей строительной выставки “Batimat Mosbuild-2004” была проведена пресс-конференция, на которой выступили главный организатор экспозиции председатель Совета директоров компании ИТЕ Р.Строби и руководитель Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству В.Аверченко.

Организаторы сообщили, что в экспозиции принимают участие более 1600 компаний из 30 стран, каждая из которых представила широкий спектр строительных изделий, материалов, технологий и услуг.

Основные тематические разделы разместились во всех павильонах и на открытых площадках ЗАО “Экспоцентра”. Здесь, помимо разделов “Строительство”, “Интерьер, отделка и дизайн”, “Напольные покрытия”,

“Ландшафтная архитектура и приусадебное хозяйство”, впервые представлен раздел “Оборудование и технологии для керамической промышленности”.

В этом году Российская строительная неделя намного расширила свою экспозиционную площадь. Кроме “Экспоцентра” посетители и специалисты могли посетить СК “Олимпийский”.

Под новый проект — “Металл в строительстве” — заняты площади залов Центра Международной торговли.

Выступая перед журналистами, В.Аверченко остановился на ряде серьезных проблем, стоящих перед Федеральным Агентством по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству. Сегодня 70% населения нашей страны не удовлетворены своими жилищными условиями, 4,4 млн.чел. стоят в очереди на полу-

чение бесплатного жилья, 2,5 млн.чел. живут в домах, подлежащих сносу. Это ставит задачу увеличения ввода жилья до 80 млн.м<sup>2</sup> в год. С 2002 г. наблюдается прирост жилья в стране, однако разрыв между себестоимостью и рыночной ценой не позволяет удовлетворить потребность населения в жилье.

Одним из важнейших направлений станет формирование ипотечного рынка жилья. Государство должно обеспечить своим гражданам возможность в рамках своих доходов иметь хорошие жилищные условия.

— За годы становления и стабильного развития выставка “Batimat” стала центром налаживания деловых контактов, обмена опытом, взаимодействия между научными, проектными и коммерческими организациями. Экспозицию материалов “Российской строительной недели”, несомненно, можно назвать важнейшим звеном в формировании строительного рынка, установлении межрегиональных и международных контактов, — подчеркнул в заключение В.Аверченко.

В.Г.Страшнов (Москва)

Г.И.ШАПИРО, Ю.В.ВИШНЯКОВ, кандидаты технических наук (Москва)

## Вариант усиления платформенных стыков

**У**силение несущих панельных стен может потребоваться при надстройке зданий, устройстве проемов, в аварийной ситуации и в других случаях. Обычно прочность средних сечений стен выше прочности их горизонтальных стыков. Поэтому, в первую очередь, усиление стены сводится к усилению горизонтальных платформенных стыков.

Необходимость усиления выявляется сравнением расчетных усилий в горизонтальных стыках и их несущей способности с учетом фактической прочности бетона панелей, раствора швов и фактических данных по опиранию панелей, величине эксцентриситета в стыке.

При усилении платформенных стыков возможно проведение следующих мероприятий:

омоноличивание полостей стыков путем инъекции цементного раствора в вертикальные швы стыков под давлением;

установка на шпильках стальных уголков или толстой полосы сверху и снизу стыка;

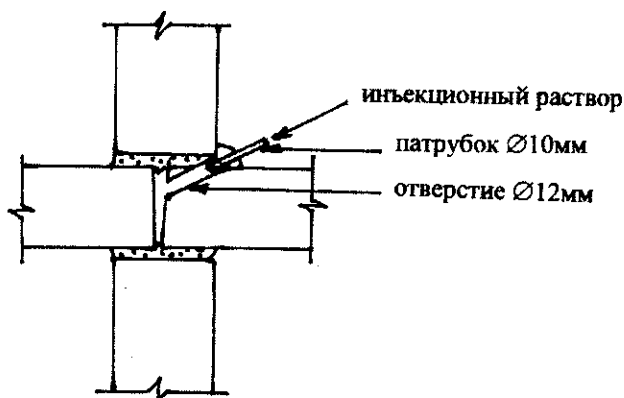
пропитка бетона и раствора частей стыков низковязкими полимерами;

установка на монтаже в раствор горизонтальных швов стальных сеток и прочие мероприятия.

Однако в смонтированном здании выполнение усиления только по первому варианту не оставляет видимых следов. Вариант усиления с установкой стальных уголков или полосы используют, как правило, для устранения аварийных ситуаций. После усиления приходится делать декоративную облицовку деталей.

Усиление с использованием низковязких полимеров приводит к порче отделки нижерасположенных помещений, поэтому в условиях заселения допустим только первый вариант.

Усиление по первому варианту заключается в том, что все пустоты швов в платформенных стыках заполняются под давлением цементным раствором. Для подачи раствора в полости через плиту перекрытия сверлят наклонные отверстия  $\varnothing 12-14$  мм шагом 15 см вдоль сты-



Сечение стыка

ка. В отверстия на растворе устанавливают патрубки  $\varnothing 10$  см (см. рисунок). Небольшой шаг установки патрубков необходим, чтобы не пропустить локальные, размером 10–20 см по длине, пустоты. Расход раствора небольшой, поэтому подача раствора производится ручным насосом.

Для инъекции стыков используется безусадочный состав 1:0,3:0,08:0,005 (цемент М500ДО: молотый песок: расширяющая добавка РД: суперпластификатор С-3) при  $V/C=0,5$ . Также может быть использован следующий состав 1:0,3:0,15:0,005 (цемент М500: молотый песок: расширяющая добавка: суперпластификатор С-3) при  $V/C=0,5$ . Однако эффективность второго состава ниже ввиду усадки раствора.

Ширина вертикального шва, см	Расчетные значения увеличения фактической несущей способности стыка, %, при толщине стены, см		Рекомендуемое увеличение несущей способности стыка, %
	18	24	
2	5,3	4,3	5
3	8,5	6,7	6,5
4	12	9,5	8
5	16,4	12,5	9,5
6	21	16	11
7	27	20	13
8	34	22	15

Эффективность выполнения инъекции определим, используя формулы (46)–(51) Инструкции по проектированию конструкций панельных жилых зданий (ВСН 32-77, 1978 г.). В формуле определения несущей способности стыка

$$N_{оп} = R_{оп} F_{оп} m_{ш} m_{оп} / k_n$$

после инъекции изменяется только величина коэффициента  $m_{оп}$ . В случае незаполненного вертикального шва величина коэффициента равна

$$m_{оп} = 0,9(1 - 2e_{oh}/h) \frac{h_1 + h_2}{h}$$

в случае заполненного

$$m_{оп} = 0,9(1 - 2e_{oh}/h) \times \left[ \frac{F_{пп}}{F} + m_{деф} \cdot m_{мон}(1 - \frac{F_{пп}}{F}) \right]$$

Сравнивая формулы и учитывая, что в нашем случае  $\frac{F_{пп}}{F} = \frac{h_1 + h_2}{h}$ , получим выражение для определения эффективности инъекций в процентах

$$\frac{m_{\text{деф}} m_{\text{мон}} \left(1 - \frac{F_{\text{пл}}}{F}\right)}{\frac{h + h_2}{h}} 100\% =$$

$$= \frac{m_{\text{деф}} m_{\text{мон}} (h - h_1 - h_2)}{h_1 + h_2} 100\%$$

где  $h$  — толщина панели;  $h_1$  и  $h_2$  — размеры опорных площадок;

$$m_{\text{деф}} = \frac{R_{\text{мин}}}{R_{\text{пер}}}; \quad R_{\text{мон}} \text{ — марка инъекционного раствора;}$$

$R_{\text{пер}}$  — марка бетона плиты перекрытия;  $m_{\text{мон}} = 0,8$ .

Принимая марку бетона плит М300, марку инъекционного раствора М200 и ширину пустоты вертикального шва от 2 до 8 см, что имеет место на практике, определим эффективность усиления горизонтальных стыков путем инъекции пустот стыков. Значения эффективности варианта усиления с помощью инъекции в зависимости от толщины панели стены и ширины пустоты вертикального шва стыка приведены в таблице.

Полученные при расчете значения повышения фактической несущей способности достижимы при тщательном заполнении пустот раствором. В действительности в швах, особенно с большой шириной пустоты вертикального шва, иногда обнаруживается мусор, который невозможно извлечь из пустоты. Поэтому при оценке эффективности метода инъекции на повышение несущей способности следует принимать значения, приведенные в правой графе таблицы.

### Главмосстрою — 50!

В 1954 г. в Москве было создано Главное управление по жилищному строительству (Главмосстрой). За полвека своего существования московские строители сдали в эксплуатацию десятки миллионов квадратных метров жилой площади, сотни объектов культурно-бытового назначения, включая школы, больницы, поликлиники, магазины, торговые центры.

В Главмосстрое трудились сотни прославленных мастеров строительного дела — Героев Социалистического Труда, лауреатов Государственных премий СССР, РСФСР, премии Совета Министров СССР.

И сейчас Главмосстрой продолжает вести строительство в столице нашей Родины — Москве, вводя в строй новые дома улучшенной планировки и отделки и другие здания общественного назначения.

**В.И.Ферштер**, лауреат Государственной премии СССР и премии Совета Министров СССР (Москва)

### Открытое акционерное общество ЦНИИЭП жилых и общественных зданий Рег. № 28128 РП

Адрес: 127434. Москва, Дмитровское ш. д.9, корп.Б.  
Тел. 976-28-19

#### Баланс общества на 01.01.2004 г. (тыс.руб.)

Актив	
Внеоборотные активы	47 307
Оборотные активы	114 515
<b>Всего:</b>	<b>161 822</b>
Пассив	
Капитал и резервы	56 022
Долгосрочные обязательства	2 699
Краткосрочные обязательства	103 101
<b>Всего:</b>	<b>161 822</b>

#### Отчет о финансовых результатах

Выручка	327 652
Себестоимость	208 242
Управленческие расходы	71 823
Проценты к получению	342
Прочие операционные доходы	3 858
Прочие операционные расходы	2 537
Прочие внереализационные доходы	115
Прочие внереализационные расходы	6 013
Прибыль до налогообложения	43 352
Отложенные налоговые активы	60
Отложенные налоговые обязательства	1 772
Текущий налог на прибыль	9 024
Чистая прибыль	32 616
Постоянные налоговые обязательства	332

По заключению аудиторской фирмы ЗАО "Аудит БО'С" (Лицензия № 008300 от 09.06.2001 г.), бухгалтерская отчетность ОАО ЦНИИЭП жилых и общественных зданий достоверна и отражает во всех существенных аспектах активы, пассивы и финансовые результаты деятельности общества в 2003 г.

В.А.ЦЕПАЕВ, доктор технических наук, О.Б.КОНДРАШКИН, А.М.ВОРОЖЦОВ, инженеры (Нижегородский ГАСУ)

## Расчетные характеристики кладки из гипсоопилочных камней

Программой "Жилище" и федеральной целевой программой "Свой дом" предусматривается решение жилищной проблемы страны за счёт увеличения объёма малоэтажного строительства на основе эффективных материалов, позволяющих использовать местное сырьё и отходы различных производств, имеющие повышенные экологические свойства.

Именно к таким материалам относятся опилочные бетоны на гипсовом вяжущем. Экологическая и экономическая целесообразность применения в строительстве конструкций из древесных бетонов на гипсовом вяжущем обоснована в работе [1].

В массовом малоэтажном жилищном строительстве ощущается дефицит стеновых материалов, и поэтому в нынешней обстановке целесообразно пересмотреть тенденции технической политики в этой отрасли строительных материалов [2,3]. Путь от кирпича до стеновых панелей был пройден слишком решительно, без учета своих возможностей и мирового опыта. В результате этого оказались в забвении различного вида стеновые камни, например, типа "Крестьянин", которые с успехом применялись в прошлом.

Опилочные бетоны на гипсовом вяжущем являются эффективным материалом для производства камней типа "Крестьянин". При стандартных размерах камней 188x190x390 мм масса одного сплошного камня из гипсоопилкобетона марки М 50 плотностью 1000 кг/м<sup>3</sup> составляет 14 кг. Согласно ГОСТ 6133-84 "Камни бетонные стеновые. Технические условия" допускается масса камня 31 кг. Масса гипсоопилочных камней может быть ещё уменьшена за счёт образования в них пустот.

В соответствии с изменением № 3 к СНиП II-3-79\*\* "Строительная теплотехника" от 01.09.1995 г. применение гипсоопилочных камней с устройством облицовочного слоя в наружных стенах позволяет уменьшить

массу 1 м<sup>2</sup> стены примерно в 3-4 раза по сравнению с кирпичной кладкой [4]. Это особенно актуально в современных экономических условиях.

Прочность стеновых гипсоопилочных камней для малоэтажного строительства не должна превышать 7,5 МПа. Однако минимальная прочность таких камней, предназначенных для несущих стен зданий, должна быть не ниже 2,5 МПа. Это требование объясняется повышенной деформируемостью опилочных бетонов и значительным снижением модуля деформации для материалов низких марок [5]. Для получения камней с прочностью на сжатие 2,5–7,5 МПа целесообразно использовать наиболее распространённое гипсовое вяжущее марки Г6 и Г7 вместо высокопрочного гипса марки Г30, применяемого для лёгких бетонов на органических заполнителях [6].

Проведенные Г.Ф.Кузнецовым исследования показали, что применение высокопрочного гипса перспективно только при полном использовании его повышенных прочностных свойств, например, в покрытиях и перекрытиях [7].

Одна из основных причин, препятствующих более широкому внедрению гипсоопилочных камней в массовое жилищное строительство, — полное отсутствие сведений о механических свойствах кладки на их основе. Действующие нормы проектирования СНиП II-22-81 "Каменные и армокаменные конструкции" не содержат сведений о расчетных характеристиках кладки из камней на органических заполнителях.

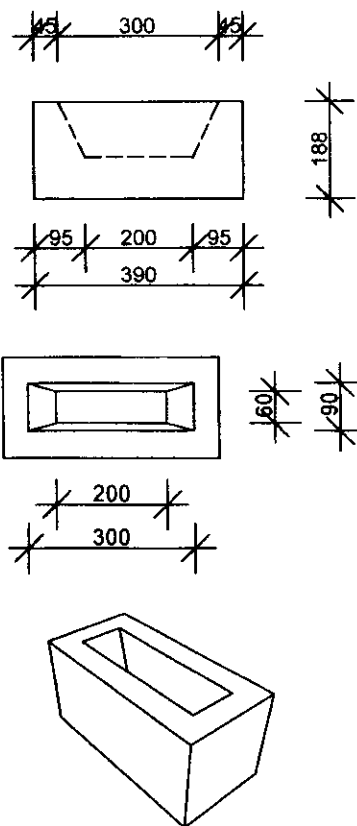
В Нижегородском ГАСУ проведе-

ны исследования прочности и деформативности кладки из сплошных и пустотелых гипсоопилочных камней типа "Крестьянин". Сплошные камни изготавливались на малогабаритном вибротрамбующем прессе ВФП-2, разработанном в Нижегородском техническом университете. Пустотелые камни с объёмом пустот 15% (рисунок) изготавливались на карусельной установке Пешеланского гипсового завода "Декор-1" Нижегородской области. Для кладки гипсоопилочных камней применялись растворы из гипса, гипса и опилок с различными замедлителями схватывания. Проведенные исследования послужили основой для нормирования расчетных характеристик кладки из гипсоопилочных камней типа "Крестьянин".

Расчетное сопротивление кладки сжатию при расчете каменных конструкций по предельному состоянию первой группы предлагается определять по формуле [8]

$$R = \frac{R_{un}}{K_b} \cdot \eta(\tau), \quad (1)$$

где  $R_{un}$  — условное нормативное сопротивление кладки сжатию, определяемое из выражения



Гипсоопилочные камни типа "Крестьянин" Пешеланского гипсового завода "Декор-1"



$$R_{un} = R_u(1 - t_R V_R) = 0,54 R_u, \quad (2)$$

где  $t_R = 2$  — коэффициент обеспеченности для доверительной вероятности 98% и нормального закона распределения предела прочности кладки  $R_u$  [9];  $V_R = 0,23$  — коэффициент изменчивости (вариации) прочности кладки из гипсоопилочных камней при сжатии;  $K_b = 1,4$  — коэффициент безопасности по кладке при сжатии [9];  $\eta(\tau) = 0,65$  — коэффициент длительного сопротивления кладки [8].

С учетом значений  $R_{un}$ ,  $K_b$ , и  $\eta(\tau)$  расчетное сопротивление кладки сжатию в окончательном виде определяется из выражения

$$R = 0,25 R_u, \quad (3)$$

где  $R_u$  — предел прочности кладки при кратковременном нагружении определяется по формуле [9]

$$R_u = A R_1 \left(1 - \frac{a}{b + \frac{R_2}{2R_1}}\right) \gamma, \quad (4)$$

где  $A$  — конструктивный коэффициент

$$A = (10 + R_1) / (10m + nR_1), \text{ МПа}; \quad (5)$$

$R_1$  и  $R_2$  — соответственно предел прочности камня и раствора (кубиковая прочность) при сжатии;  $a, b, m, n$  — эмпирические коэффициенты, принимаемые равными: для кладки из сплошных камней  $a = 0,1$ ;  $b = 0,3$ ;  $m = 1$ ;  $n = 1,5$ ; для кладки из пустотелых камней  $a = 0,15$ ;  $b = 0,3$ ;  $m = 1,5$ ;  $n = 2,5$ ;  $\gamma$  — коэффициент, принимаемый для кладки на растворах низких марок согласно рекомендаций пособия [9].

При расчете по раскрытию трещин согласно п.5.3 СНиП II-22-81 сопротивление кладки растяжению при изгибе принимается по неразрыванному сечению. Расчетное сопротивление кладки растяжению при изгибе может быть определено по формуле

$$R_{tb} = \frac{R_{tb,n}}{K_{b,t}} \eta(\tau), \quad (6)$$

где  $R_{tb,n}$  — условное нормативное сопротивление кладки растяжению при изгибе, определяемое с обеспеченностью 98% из выражения

$$R_{tb,n} = R_{tb}(1 - t_R V_{R,t}) = 0,9 R, \quad (7)$$

где  $R_{tb} = 1,5 R_t$  — предел прочности кладки растяжению при изгибе, вычисляемый через прочность осевому растяжению  $R_t$  [10,11]

$$R_t = 0,1 + 0,02022 R_2; \quad (8)$$

$V_{R,t} = 0,2$  — коэффициент изменчивости прочности кладки при одноосном растяжении;  $K_{b,t} = 1,575$  — коэффициент безопасности кладки при растяжении и изгибе [12].

С учетом значений  $R_{tb,n}$ ,  $K_{b,t}$  и  $\eta(\tau)$  расчетное сопротивление растяжению при изгибе по неразрыванному сечению кладки из гипсоопилочных камней на гипсовых кладочных растворах определяется по формуле

$$R_{tb} = 0,37 R_t. \quad (9)$$

При расчете каменных конструкций зданий на продольный и продольно-поперечный изгиб используется упругая характеристика кладки

$\alpha$ , которая для гипсоопилочных камней может быть определена по формуле

$$\alpha = 508 - (161/R_u). \quad (10)$$

Среднее значение начального модуля деформаций кладки при кратковременном нагружении определяется из выражения

$$\bar{E}_0 = \alpha R_u. \quad (11)$$

Численные значения прочностных и деформационных характеристик, необходимых для расчета стен зданий по предельному состоянию первой и второй групп, впервые полученные авторами, приведены в табл. 1–4. Представленные расчет-

Таблица 1

Марка камня	Расчетные сопротивления сжатию, МПа					
	при марке раствора, кгс/см <sup>2</sup>				при прочности раствора, МПа	
	50	25	10	4	0,2	0
Сплошные камни						
75	1,3	1,2	1,1	1,07	1	0,77
50	0,94	0,88	0,8	0,75	0,74	0,54
35	—	0,66	0,6	0,56	0,54	0,39
25	—	0,5	0,46	0,42	0,4	0,28
Пустотелые камни						
75	0,75	0,66	0,58	0,53	0,5	0,37
50	0,56	0,5	0,43	0,38	0,36	0,26
35	—	0,38	0,33	0,29	0,27	0,19
25	—	0,3	0,26	0,22	0,21	0,14

Таблица 2

Растяжение при изгибе по неразрыванному сечению	Марка раствора, кгс/см <sup>2</sup>				Прочность раствора, МПа
	50	25	10	4	
Расчетное сопротивление	0,074	0,056	0,045	0,04	0,038

Таблица 3

Марка камня	Упругая характеристика					
	при марке раствора, кгс/см <sup>2</sup>				при прочности раствора, МПа	
	50	25	10	4	0,2	0
Сплошные камни						
75	480	480	470	470	470	460
50	470	460	460	450	450	430
35	—	450	440	440	430	400
25	—	430	420	410	410	370
Пустотелые камни						
75	450	450	440	430	430	400
50	440	430	410	400	400	350
35	—	400	390	370	360	290
25	—	370	350	320	310	210

Марка камня	Начальный модуль деформации, МПа					
	при марке раствора, кгс/см <sup>2</sup>				при прочности раствора, МПа	
	50	25	10	4	0,2	0
Сплошные камни						
75	2500	2330	2110	2000	1900	1420
50	1760	1610	1470	1350	1330	920
35	—	1180	1060	980	930	620
25	—	850	760	690	660	420
Пустотелые камни						
75	1340	1200	1000	910	840	580
50	980	860	700	610	580	360
35	—	610	520	430	390	220
25	—	440	360	290	250	120

ные характеристики соответствуют нормальным температурно-влажностным условиям эксплуатации жилых зданий. Как видно, кладка из гипсоопилочных камней типа "Крестьянин" обладает достаточной для малоэтажного строительства прочностью, но имеет невысокие деформационные характеристики (упругая характеристика и начальный модуль деформаций). Поэтому расчёт на устойчивость и второе предельное состояние могут оказаться определяющими при назначении размеров сечений стен зданий.

Приведенные значения расчётных характеристик кладки из гипсоопилочных камней позволяют повысить надёжность стеновых конструкций зданий на стадии проектирования.

#### Список литературы

1. Цапаев В.А., Панюжев Е.М., Темнухин В.Б. Экологическая и экономическая целесообразность производства опилочных бетонов с использованием гипса // "Деревообрабатывающая промышленность", 2002, № 5. — С. 15-17.
2. Ицкович С.М., Первачук О.С. Мелкие стеновые блоки для жилищного строительства // "Изв. вузов. Строительство и архитектура", 1991, № 9. — С. 131-133.
3. Цапаев В.А., Молева Р.И., Шурышев И.Н. Стеновые камни типа "Крестьянин" // "Жилищное строительство", 2000, № 12. — С. 14-15.
4. Багдасаров А.С., Джазиев М.А., Джанибеков Р.А. Номенклатура материалов и новые гипсовые изделия Усть-Джугутинского комбината / Материалы семинара, посвященного 10-летию создания РААСН / ГАСНТИ. — М., 2002. — С. 223-225.

5. Цапаев В.А. Нормирование расчётных характеристик опилкобетона // "Изв. вузов. Строительство", 1998, № 11-12. — С. 50-54.

6. Клименко М.И. Легкие бетоны на органических заполнителях. — Саратов: СГУ, 1977. — 160 с.

7. Ферронская А.В. Долговечность гипсовых материалов, изделий и конструкций. — М.: Стройиздат, 1984. — 256 с.

8. Цапаев В.А., Шурышев И.Н., Колесов А.В. К вопросу о нормировании расчётных характеристик кладки из опилкобетонных камней / Науч.-техн. конф. проф.-препод. состава, аспирантов и студентов: Тез. докл. — Ч.3. — Н.Новгород, 1995. — С. 39.

9. Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81) / ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко Госстроя СССР. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. — 152 с.

10. Цапаев В.А., Кондрашкин О.Б. Исследование прочности сцепления кладочного раствора на гипсе с гипсоопилочным камнем при одноосном растяжении / Вестник волжского регионального отделения РААСН. — Вып.6. — Н.Новгород, 2003. — С. 142-146.

11. Цапаев В.А., Кондрашкин О.Б. Исследование кратковременной и длительной прочности сцепления раствора на гипсе с гипсоопилочным камнем на растяжение при изгибе / Сб. статей II Международной науч.-техн. конф. — Пенза, 2003. — С. 358-362.

12. Еременок П.Л., Еременок И.П. Каменные и армокаменные конструкции. — Киев: "Вища школа", 1981. — 224 с.

## Современная кухня

На международной выставке "КитАкс-2004", организованной ЗАО "Экспоцентр" при участии общероссийской Ассоциации работников мебельной промышленности, были представлены различные варианты оформления кухни, ее оборудования и отделки. По своему тематическому содержанию она является продолжением выставки "Мебель".

В этом году на выставочной площади около 2600 м<sup>2</sup> были организованы три салона:

*Салон "Кухня для городских и загородных домов"*. Именно здесь посетители и специалисты могли увидеть широкие возможности использования новых технологий, современных материалов и оборудования. Представленная современная кухонная мебель — многофункциональна, насыщена различными видами комплектующих и бытовой техникой, отличается повышенной эстетичностью.

На своих стендах производители показали изделия специального назначения, а именно: мойки, разнообразные контейнеры, сушилки, ящики, подъемные механизмы, которые хорошо вписываются в интерьер.

Большой интерес вызвала экспозиция салона "Все для бара, ресторана, кафе": мебель, современное оборудование, декор стола и интерьера.

Особый интерес вызвали обивочные материалы, кожа, декоративные ткани, поролон, фурнитура; зеркала, подсветка ДСП, МДФ. Фанера, шпон, лаки, краски; трансформеры, изделия из металла и пластмасс, спецоборудование и инструмент, представленные в салоне "Все для мебели".

Кроме того, на выставке работали секции обеденных зон-студий, встроенной и бытовой техники, сантехники, светильников, посуды, рецептура и оборудования для диетического питания, декора, фитодизайна, предметов интерьера, художественного конструирования и дизайна.

Поиску новых направлений и рождению новых идей способствовали и выставочные круглые столы и семинары, где специалисты обсуждали перспективы предстоящих смотров.

Благодаря этой экспозиции посетители смогли понять, что необходимо сделать, чтобы кухня была удобной и красивой.

В.Г.Страшнов (Москва)

М.М.БОРИСОВ, И.В.СИБИРЯКОВ, архитекторы (Москва)

## Детская комната

Разговор о детских комнатах следует, очевидно, начать с рассмотрения динамики их изменения от недалекого прошлого, через примеры планировок современных квартир и попыток заглянуть в обозримую перспективу развития жилища.

При этом следует помнить, что существующий жилой фонд в подавляющем большинстве состоит из типовых квартир в жилых домах массового строительства, возведенных во второй половине минувшего столетия. На рис. 1, а приведен интерьер детской комнаты для двух школьников, рассчитанной по нормам того времени. Поэтому меблировка и оборудование этой детской подчине-

ны не только желанию максимально зонировать пространство, но и создать на ограниченной площади максимум равноценных удобств для осуществления достаточно разных функций: занятий, игр, отдыха, сна.

Левую, длинную сторону комнаты занимают откидные детские кровати, встроенные в достаточно плоский шкаф. После установки кровати в вертикальное положение шкаф задержи-

вается матерчатой шторкой. В верхней части шкафа имеется полка. Над шкафом для кровати можно повесить полку для книг.

Такой прием хорош не только своей гигиеничностью, но и снижением так называемого "коэффициента заставленности" — площади пола, занимаемой мебелью и тем самым исключаемой из общей площади комнаты. Поэтому кровати, убирающиеся на день или занимающие днем минимальное место, представляют для нас большой интерес.

Существуют конструкции кроватей, одна из которых днем задвигается под другую.

В детской комнате могут быть установлены и стационарные спальные места, которые используются днем как места для сидения (рис. 2). Но даже и в этом случае их стараются сделать такими, чтобы в дневное время они занимали бы меньше места. В частности, матрасы днем могут иметь укороченную форму; крышки ящиков для постельного белья служат

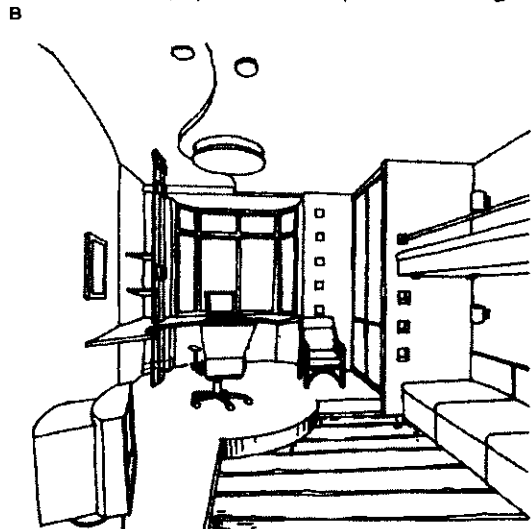
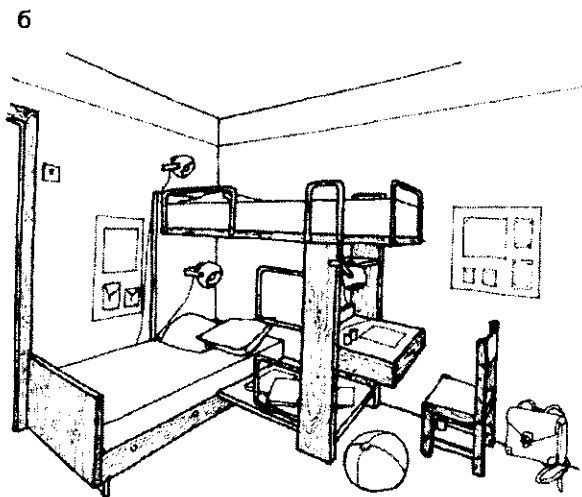
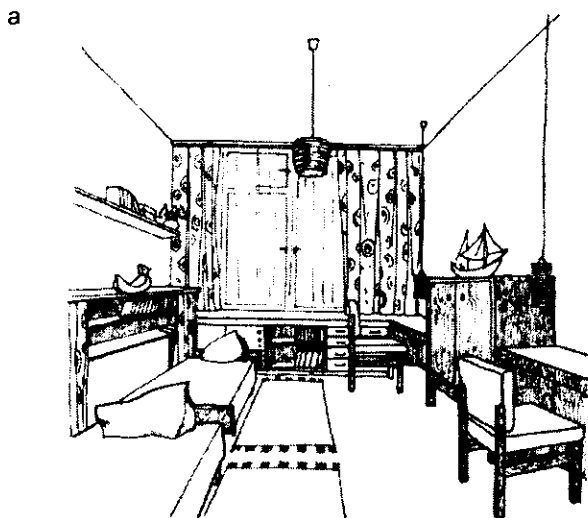


Рис. 1. Динамика развития детских комнат в недалеком прошлом (а), в настоящем (б) и в обозримой перспективе (в)

как бы столиками, а прямоугольные подушки — диванными спинками. Такая конструкция кровати хороша еще и тем, что подходит для молодежи любого возраста.

Вообще детям до 3—4 лет достаточно длины спального места в 90—100 см; до 5—7 лет — 120—130 см.

Правильная высота стола и стула является основной для нормальной позы пишущего, читающего или рисующего человека. Врачи-гигиенисты считают, что от правильной посадки ребенка зависят нормальное развитие скелета, сохранение хорошего

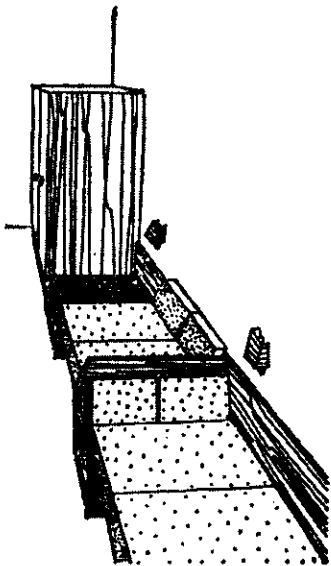


Рис. 2. Один из приемов размещения спальных мест в небольшой по площади детской комнате

зрения и другие важные для здоровья человека факторы. Естественно, что с ростом ребенка изменяются и размеры мебели для работы.

В табл. 1 даны основные размеры высоты стола и ниши для ног для детей различного возраста.

Так же следует учесть, что минимальный размер крышки детского стола или секретера (места для работы) должен быть не менее 45x45 см. Если же нет возможности увеличить рабочую поверхность стола, то вдоль заднего края крышки стола рекомендуется делать пюпитр — подставку для книг (учебников). Желательно иметь возможность изменять угол наклона крышки стола от 0 до 15°. Свес свободного конца доски секретера за пределы шкафа (глубина ниши для ног) делается не менее 30 см.

Таблица 1

Возраст ребенка, лет	Рост ребенка, см	Высота стола, мм	Высота ниши для ног, мм
До 4-х	90-100	430	410
5-7	110-120	520	480
7-9	120-130	570	510

Таблица 2

Возраст ребенка, лет	Рост ребенка, см	Высота сиденья, мм	Глубина сиденья, мм	Высота подлокотника над сиденьем, мм	Угол наклона спинки, град.
До 4-х	90-100	240	260	140-150	7-9
5-7	110-120	320	290	140-150	7-9
7-9	120-130	350	320	140-150	7-9

Стулья или рабочие кресла, естественно, также имеют собственные высоты, зависящие от возраста и роста ребенка (табл. 2).

Итак, мы видим, что мебель для занятий — рабочие столы и стулья — претерпевает значительные изменения в своих параметрах, т.е. эти предметы мебелировки должны "расти" вместе с ребенком. Вот почему в лучших конструкциях детской мебели предусмотрена возможность изменения их размеров и, тем самым, увеличения срока службы мебели.

При современном укладе жизни каждый член семьи проявляет заботу о чистоте и порядке той комнаты, где он живет, особенно это относится к детям, в которых с детства воспитываются аккуратность и трудолюбие.

При оборудовании детской комнаты необходима простая и удобная мебель, которая не будет создавать в комнате труднодоступных для уборки мест. Поэтому весьма важным качеством для детских рабочих столов является минимальное количество опор (ножек), затрудняющих уборку.

На рис. 3 мы видим интерьер детской комнаты с выделением функциональных зон для работы (у окна) и

для сна (в глубине комнаты). Оборудование детской комнаты состоит из стандартных мебельных изделий, выпускаемых промышленностью. Даже беглого взгляда достаточно, чтобы понять, что все предметы мебелировки комнаты для двух школьников повторяются дважды. Это не случайно, ибо педагоги рекомендуют именно такой прием, видя в нем основу для здорового соперничества при поддержании порядка в совместно используемом помещении.

Несколько десятилетий при знакомстве с зарубежными журналами мы не переставали удивляться широкому использованию даже в безбедных многокомнатных домах и квартирах двухъярусных кроватей в качестве спальных мест для детей и подростков. Наш менталитет ассоциировал их с нарами в казармах и еще Бог знает с чем. А между тем, детям всегда нравились спальные места, которые, помимо своих основных функций, превращались детским воображением еще и в большие игрушки или своеобразные стелды для упражнений, связанных с подвижными играми. Некоторые модели таких кроватей позволяют использовать их и как

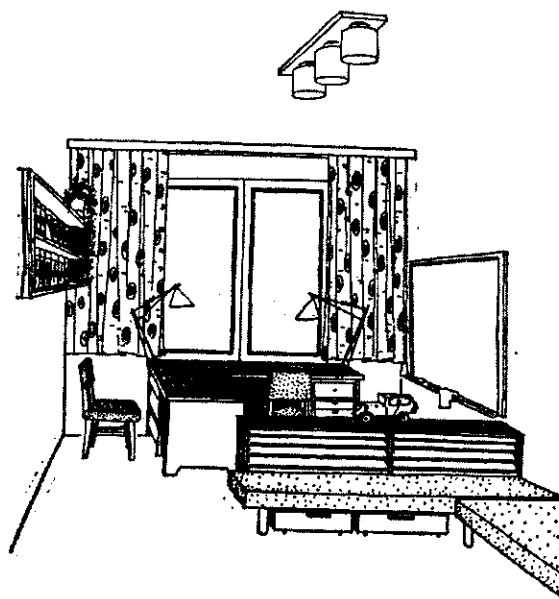


Рис. 3. Функциональное зонирование пространства в комнате на двоих подростков

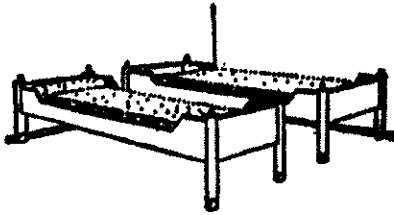
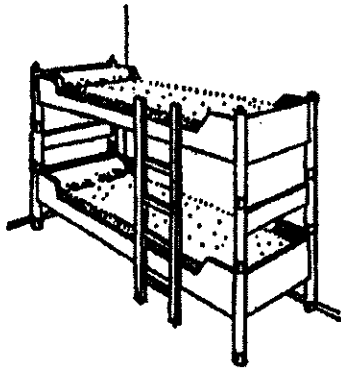


Рис. 4. Использование кроватей для детей как двухъярусных и как отдельно стоящих

двухъярусные, и как традиционные (рис. 4). Ибо для младших школьников, например, гораздо дороже свободное пространство пола, где можно затеять игру в перерыве между занятиями, повозиться, побороться и т.д., чем удобные функциональные зоны.

Вот поэтому одним из главных для архитектора, проектирующего современное жилище вообще и, детские комнаты в частности, стал принцип использования минимального количества свободной мебели и максимум свободного пространства для детей (рис 1, б).

Бурное развитие научно-технического прогресса, особенно за последние десятилетия, заставляет архитекторов-жилищников более внимательно относиться к футурологическим прогнозам, пытаться создать относительно достоверную модель жилища, которая будет востребована людьми в обозримой перспективе. Все это, естественно, относится и к детским комнатам, уже по определению предназначенным для полноценной жизни молодежи, как наиболее динамично развивающейся части практически любой семьи. Попробуем мысленно представить себе интерьер детской комнаты недалекого будущего и те основные новации, которые могут влиять на ее планировку.

Прежде всего, следует сказать о значительном увеличении средних

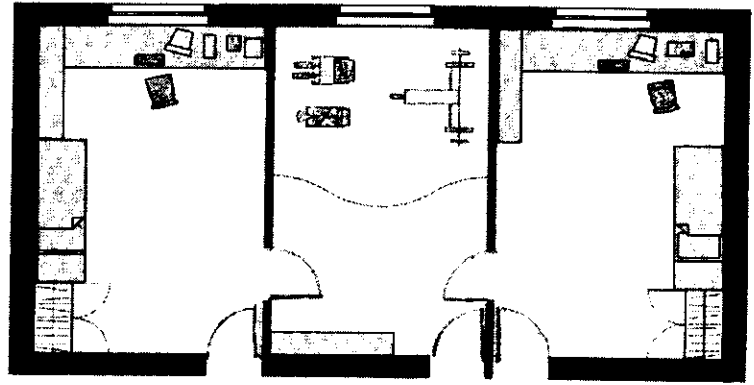


Рис. 5. Планировочная схема блока из двух спальных комнат для детей и общего игрового пространства

площадей коммерческих квартир — увеличении как площадей отдельных комнат, так и числа квадратных метров полезной площади, приходящихся на одного проживающего. Отсюда и тот простор в интерьере детской комнаты, который более восприимчив к планировочным изменениям и со временем может быть использован для расширения функций комнаты, но уже непосредственно связанных с потребностями проживающих в ней представителей молодого поколения (рис 1, в).

Вторая отличительная особенность оборудования детских комнат недалекого будущего — это индивидуальный компьютер на рабочем столе ребенка, оборудованный, очевидно, выходом во всемирную паутину, и еще многое такое, что пока еще трудно себе представить. Большая рабочая плоскость стола с полноценным естественным освещением даст возможность более или менее безболезненно встречать все новые и новые вызовы научно-технической революции.

Надо сказать, что и планировочные приемы компоновки отдельных групп помещений квартиры все более тяготеют к объединению в них сходных функций. Это особенно заметно при увеличенных, по сравнению с недалеким прошлым, суммарных размерах квартиры, что позволяет применять и новые, ранее неиспользованные нами приемы повышения комфортабельности жилища.

На планировочной схеме блока детских комнат (рис. 5) мы видим новый, начинающий пробивать себе дорогу в жилищном строительстве способ объединения двух и более детских комнат. Здесь спальные-детские на одного ребенка имеют поми-

мо изолированного входа в каждую из комнат еще и свои входы в смежное с ними помещение — так называемую игровую, значение которой трудно переоценить.

Это помещение, по мере роста детей, постоянно меняет свое назначение. Сначала оно может служить для игр обоих детей на полу, иногда с крупными игрушками, затем используется как своеобразная студия для рисования или лепки, может быть с устройством "живого уголка" с птицами, рыбками и экзотическими растениями. Со временем "игровая" превращается в классную комнату с удобными стационарными местами для работы, здесь же могут быть установлены тренажеры и спортивные снаряды типа "шведской стенки". Проходит еще какое-то время, и игровая может превратиться в некое подобие гостиной, где повзрослевшие юноши или девушки могут принимать своих гостей-сверстников, используя аудио- и видеотехнику. Так осуществляется весьма важное качество жилища — возможность продления его "работы во времени".

Если к описываемому нами блоку присовокупить еще и санитарный узел (а в практике цивилизованных стран на две спальни всегда устанавливается хотя бы один), который сделает эту часть квартиры еще более автономной, то здесь на первое время возможно достаточно удобное проживание даже двух молодых супружеских пар (две спальни и общая комната на паритетных началах).

**Примечание.** В качестве рисунков в статье частично использованы иллюстрации из книг "Современная квартира" и "Интерьер современной квартиры", выпущенных "Стройиздатом".

В.Г.ЖИТУШКИН, кандидат технических наук (Краснодар)

## Панели перекрытий с деревофанерными ребрами

Общая тенденция в развитии жилищного строительства на селе — это облегчение веса конструкций дома, повышение сборности.

Этим требованиям, в частности, отвечают панели перекрытий с деревофанерными ребрами, предназначенные для применения в малоэтажных домах. Конструкция панелей состоит из каркаса и обшивок.

Каркас панелей длиной 3,6 м представляет собой три продольных деревофанерных ребра швеллерного сечения, соединенных поперечными дощатыми ребрами. Высота деревофанерных ребер в зависимости от марки панели равна 144–238 мм.

Ребра состоят из двух полок сечением 47х67 мм каждая, прикрепленных к плоской стенке. Для стенок продольных ребер применяют фанеру толщиной 8 мм. Для обшивок используют фанеру или древесно-стружечные плиты толщиной 8–12 мм.

Панель покрытия коробчатого сечения размером 1,5х9 м с несущими продольными ребрами из балок с плоской фанерной стенкой предназначена для покрытий с кровлей из рулонных материалов при уклонах от 2,5 до 10% и в качестве чердачных перекрытий.

Каркас панели состоит из четырех продольных ребер-балок с плоской фанерной стенкой, соединенных между собой поперечными дощатыми ребрами с шагом 3 м. Обшивка панели выполняется из листов фанеры толщиной 6 мм (нижняя) и 8–10 мм (верхняя).

Продольные ребра представляют собой балки двутаврового сечения высотой 300–350 мм и состоят из верхней и нижней дощатых полок толщиной 40 мм и плоской фанерной стенки толщиной 6 мм, имеющей разрывы шириной по 300 мм через каждые 1,2 м. В зависимости от нагрузки ширина дощатых полок принимается 80 или 100 мм.

Для изготовления полок деревофанерных ребер принимается древесина хвойных пород (сосна, ель) 2-го сорта по СНиП 11-25-80 "Деревянные

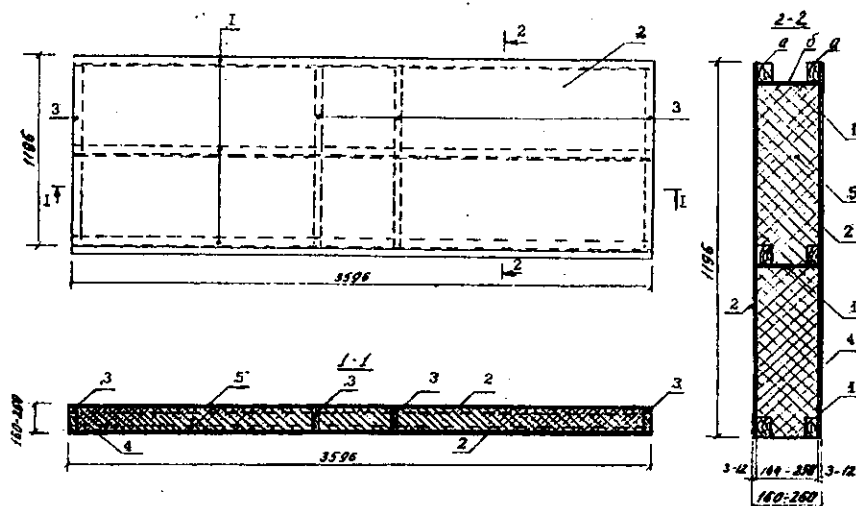
конструкции". Прочие элементы каркасов выполняются из древесины хвойных пород 3-го сорта. Полки балок — из брусков длиной не менее 1 м, соединенных по длине на зубчатый

шип или "ус". Полки ребер панелей длиной 3,6 м предпочтительно выполнять цельными.

Для стенок продольных ребер и обшивок используется водостойкая фанера марки ФСФ сорта не ниже В/ВВ. Для склеивания элементов применяется клей на основе фенолформальдегидных или резорциновых смол.

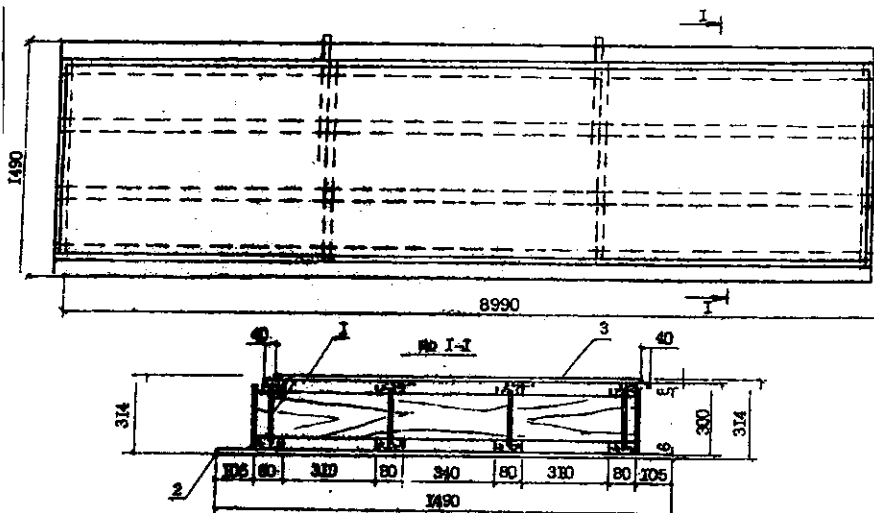
Склеивание стенки с полками, а также крепление обшивок к каркасу панели осуществляется с прижимом металлическими скобами 1,6х50 мм (ТУ 13-317-76) с помощью пневмопистолета. Шаг скоб 16–20 см.

Предусмотрен и вариант запресовки фанерной стенки в трапециевидные пазы полок на водостойких клеях (для панелей длиной 9 м).



Конструкция панели длиной 3,6 м

1 — продольные клефанерные ребра швеллерного сечения; 2 — фанерные обшивки; 3 — поперечные дощатые ребра; 4 — пароизоляция; 5 — утеплитель; а — деревянные бруски (полки) продольного ребра; б — фанерная стенка продольного ребра



Панель коробчатого сечения размером 1,5х9 м

1 — продольные клефанерные ребра; 2 — нижняя обшивка; 3 — верхняя обшивка

С внутренней стороны нижней обшивки панелей чердачного перекрытия и покрытия устраивается пароизоляция из полиэтиленовой пленки. Утеплителем служат минераловатные плиты и маты.

Каркасы панелей антисептируют и покрывают огнезащитным составом.

Панели, масса которых составляет 45–50 кг/м<sup>2</sup>, монтируют по наружным и внутренним стенам домов.

Устойчивость фанерной стенки продольных ребер панелей определяется из условия, что она является прерывистой. Элемент продольного клефанерного ребра работает как пластина, у которой два противоположных края свободны. Такие пластины условно подразделяются на "короткие" и "длинные".

Поскольку потеря устойчивости плоской деформации "длинной" пластины сопровождается искривлением по нескольким полуволнам, то критические напряжения в "длинных" панелях прерывистой стенки могут быть определены по известным результатам, принадлежащим С.Г.Лехницкому ("Анизотропные пластинки". — М., 1947).

Методика определения критических напряжений в "коротких" пласти-

нах основана на использовании принципа возможных перемещений.

Как известно, деформативность древесины в нормах учитывается так называемым модулем упругости (E), который принят равным 10<sup>5</sup> кгс/см<sup>2</sup> (10<sup>4</sup> МПа). Считается, что модуль упругости древесины при кратковременных испытаниях находится в пределах от 110 000 до 140 000 кгс/см<sup>2</sup>. Для расчетов с учетом влияния длительного действия нагрузки принимается E = 10<sup>5</sup> кгс/см<sup>2</sup>.

Для расчета клефанерных панелей модуль упругости древесины хвойных пород принимается равным 100 000 кгс/см<sup>2</sup>. Снижение его численного значения при длительном действии нагрузки учитывается в расчетах соответствующим коэффициентом.

Модуль упругости древесины определяется, как известно, на образцах, лишенных пороков. Влияние таких пороков, как сучков, на упругие свойства не учитывается. И если для массивных деревянных элементов этот факт незначителен, то для клефанерных, где сечение полок продольных ребер относительно мало, он заметен.

Большее чем 10<sup>4</sup> МПа численное значение модуля упругости древесины вдоль волокон должно быть под-

тверждено испытаниями. Отступление от данного условия чревато значительными деформациями конструкций при эксплуатации (в 1,5 раза превышающими допустимые).

Панели коробчатого сечения размером 1,5х9 м были применены в качестве покрытия складского здания в хозяйстве "Семигорье" (Краснодарский край) в 1978 г. В 1983 г. были использованы панели чердачного перекрытия размером 1,2х3,6 м для садового домика в пригороде Краснодара.

В декабре 2003 г. проведено обследование состояния клефанерных конструкций. Состояние панелей чердачного перекрытия удовлетворительное.

Условия эксплуатации панелей коробчатого сечения длиной 9 м оказались более тяжелые. Но 20-летняя эксплуатация клефанерных панелей длиной 3,6 и 9 м в качестве чердачного перекрытия и покрытия показала их достаточную надежность. Особенно они эффективны в панельных деревянных домах высотой до двух этажей.

Опыт изготовления и применения клефанерных конструкций показал, что их долговечность и стоимость полностью зависят от организации работ и инженерного обеспечения.

7–11 июня

## КОТТЕДЖ-2004

9-я международная выставка

## ЭЛЕКТРО-2004

13-я международная выставка

**"Электрооборудование для энергетики, электротехника и электроника в промышленности и народном хозяйстве, энерго- и ресурсосберегающие технологии"**

## МИР СТЕКЛА-2004

6-я международная выставка



Москва, 123100, Краснопресненская наб., 14. ЗАО "Экспоцентр"

фирма "Межевиставка": факс 205-6055, тел. 255-3733

E-mail: mezvist@expocentr.ru

фирма "Иновыставка": факс 205-6058, тел. 205-7535

E-mail: inovist@expocentr.ru

М.С.ИРШИДАТ, инженер-архитектор (Иордания)

## Создание архитектурной среды для совместного обучения здоровых детей и детей с легкими формами заболевания

Педагоги и медики считают, что здоровых детей и детей с легкими формами заболевания желательно обучать в едином коллективе, а это накладывает дополнительные требования к школьной архитектурной среде.

На создание архитектурной среды в зданиях общеобразовательных школ для детей с легкими формами заболевания в условиях Иордания влияют следующие факторы:

особенности психофизического развития детей с легкими формами заболевания;

функциональные процессы, протекающие в общеобразовательной школе;

особенности архитектуры школы, связанные с природно-климатическими и национальными особенностями Иордания.

Изучение этих факторов позволило выявить следующие требования к организации архитектурной среды для детей с легкими формами заболевания в общеобразовательной школе. Необходимо обеспечить:

условия для проведения групповых и индивидуальных учебно-воспитательных и лечебно-восстановительных мероприятий;

корректирующее и социально-адаптационные действия архитектурной среды;

защиту от солнечной радиации, ветров, пыли, песчаных бурь, создание благоприятного теплового режима.

Требования следует соблюдать на уровне организации сети и выбора типов школ, объемно-планировочной структуры школ, состава и взаимосвязей функциональных групп помещений, системы ориентиров.

Организация сети базовых школ связана с определением двух основных факторов: количества детей с легкими формами заболевания на 1000 жителей и радиуса обслуживания школы, который в Иордания принят равным 500 м. (Под базовой шко-

лой понимается такое здание школы, которое по своему архитектурно-планировочному решению, техническому составу и градостроительному размещению может использоваться при со-

ответствующих изменениях для совместного обучения здоровых детей и детей с легкими формами заболевания).

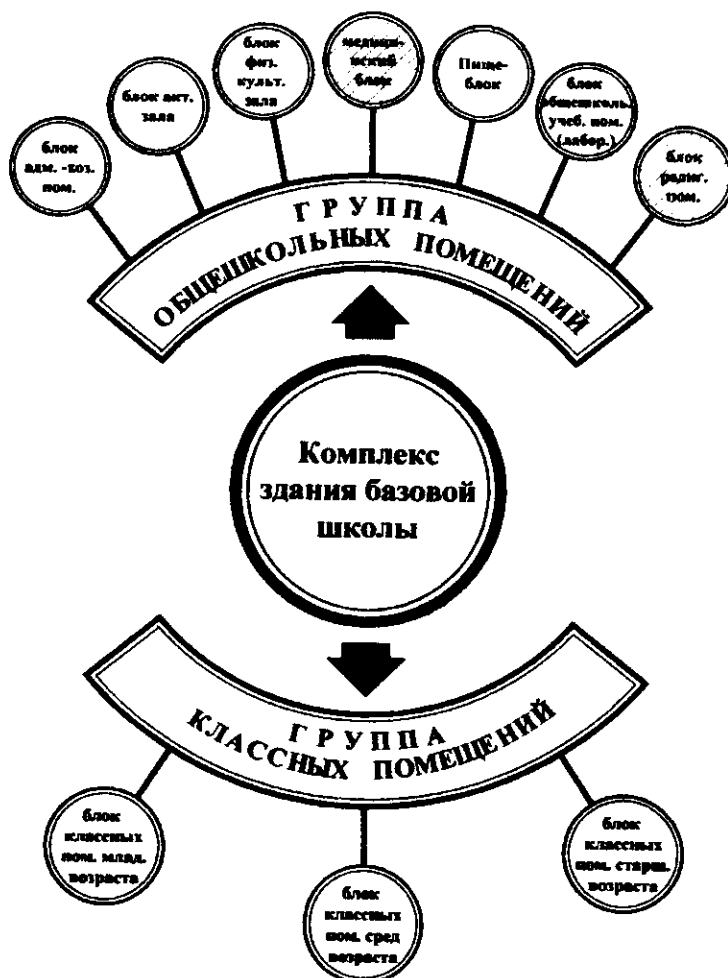
Для определения первого фактора необходимо знание абсолютного числа детей с легкими формами заболевания, способных обучаться в массовой школе.

В настоящее время в Иордания на каждую 1000 жителей приходится 255 учащихся общеобразовательных школ, из них 147 здоровых детей и 108 детей с легкими формами заболевания.

На основе приведенных данных с учетом отдельного обучения мальчиков и девочек в Иордания предлагается следующая система построения сети.

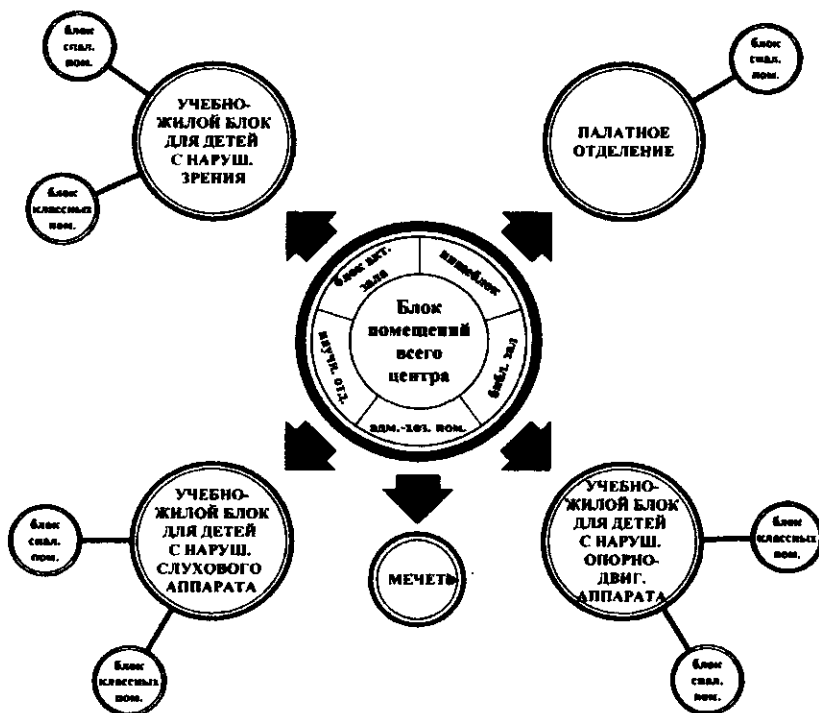
В каждом жилом районе предусматривается минимум две базовые школы (мужская и женская), в которых за счет пристройки к существующим зданиям школ медицинских блоков и соответствующих изменений в планировке школы создаются условия для совместного обучения здоровых детей и детей с легкими форма-

### Структура здания базовой школы





## Структура лечебно-восстановительного центра



ми заболевания. В случае невозможности этих мероприятий необходимо строительство базовой школы нового типа.

Помимо этого, в общегородской структуре предусматривается создание восстановительного учебно-лечебного центра.

Описанная выше организация школьной сети позволяет рекомендовать для решения проблемы совместного обучения детей следующие типы учебно-восстановительных зданий:

I. Тип базовой вновь возводимой школы (на 836 учащихся);

II. Тип базовой школы, размещенной в существующих зданиях (на 800-880 учащихся);

III. Тип общегородского лечебно-восстановительного центра (на 100-120 учащихся).

Вместимость базовой школы определяется из наполняемости класса для младших и средних учащихся — 36 чел., для старших — 30 чел..

Структура здания базовой школы нового типа определяется функциональными циклами деятельности учащихся, осуществляемыми в школьном здании и на участке. Для удовлетворения разнохарактерных требований предлагается структура базовой школы, в основу которой положен принцип подключения специализированных блоков к группе учебных общешкольных помещений.

В объемно-планировочную структуру базовой школы нового типа включаются следующие группы помещений:

а) учебные помещения из трех блоков классных помещений (младших, средних и старших), в которых проводятся занятия с учащимися по овладению основными теоретическими знаниями. Классное помещение является первичным структурным элементом базовой школы и объединяется в возрастные блоки классных помещений на 6, 4, 2 класса со всеми необходимыми функциональными помещениями (рекреации, санузлы, хозяйственные помещения);

б) общешкольные помещения, рассчитанные на использование всеми учащимися базовой школы. Эти помещения следует объединять в следующие блоки:

специализированные учебные помещения, предназначенные для реализации учебных программ предметов средних и неполно-средних классов, требующих специального оборудования: кабинеты, лаборатории, компьютерные классы;

учебно-производственные мастерские профессионально-трудового обучения. Занятия по этим предметам осуществляются в кабинетах-мастерских по изучению технологий и обработке материалов (металл, дерево и пр.), электрорадиотехнологии, домоводства (ткани, кулинария, бытовая электроника);

помещения для проведения занятий по физической культуре, имеющих первостепенное значение в общеобразовательном и корригирующем воздействии на организм ребенка. Этот блок состоит из спортзала и спортивных площадок на участке. В составе помещений спорт-блока входят также: снарядные, раздевальные с душевыми и санузлами, комната инструктора и др.;

помещения актового зала: зрительный зал с расширенной эстрадой, лекционная аудитория, обслуживающие помещения зрительного зала (кинопроекторные, артистические, карман эстрады), а также ряд помещений, предназначенных для развития художественно-эстетического вкуса; религиозные помещения. Это связано с особенностями учебных программ иорданской школы, предусматривающих практические занятия по религии, в том числе и совершенные обряды молитвы в течение учебного дня;

пищеблок (обеденный зал и кухонные помещения с кладовыми);

медицинский блок, в состав которого входят медицинское помещение, кабинеты трудотерапии, кабинет индивидуальной работы по развитию слухового восприятия, логопедический кабинет, кабинет для проведения лечебно-восстановительной физкультуры;

административные, хозяйственные и вспомогательные помещения, (комнаты и кабинеты школьной администрации, педагогического и обслуживающего персонала, хозяйственные кладовые и подсобные комнаты, комната общественных организаций и гостиной для родителей).

Для соответствия структуры существующих школ требованиям, предъявляемым к базовой школе, предлагается изменить планировку существующей школы и пристроить к ней лечебно-восстановительный блок.

В структуре городского лечебно-восстановительного центра предполагается наличие следующих подразделений:

*учебно-жилого отделения*, устраиваемого по принципу школы-интерната и рассчитанного на временное обучение детей с легкими формами заболевания по программе, учитывающей специфику их заболеваний. Обучение осуществляется по скользящему графику с обеспечением углубленного дифференцированного подхода к каждому ребенку. Большая часть учащихся с легкими формами заболевания может круглосуточно находиться в отделении школы-интер-

## Инженер

**Нина Абрамовна Дыховичная — лауреат Государственной премии СССР, лауреат двух премий Совета Министров СССР, Заслуженный строитель Российской Федерации.**

ната, предусматривающем наличие спальных мест учебно-жилых ячеек; *отделения восстановительного лечения*, предусматривающего участие в процедурах одновременно до 100–120 чел. Состав данного отделения определяется с учетом необходимых видов лечения по каждому выделенному профилю заболеваний;

*палатного отделения*, устраиваемого по принципу отдельных секций с общей группой лечебно-диагностических помещений. Планировочное решение секции должно отвечать условиям обслуживания детей с легкими формами заболевания с различными режимами пребывания: свободным, палатным и строгим. Для этого в каждой секции должны быть предусмотрены палаты различной вместимости, а также полубоксы и боксы;

*блок религиозных помещений*, центр которого — мечеть для проведения обряда молитвы;

*пищеблок* (помещения для приготовления и приготовления пищи);

*блок административных, хозяйственных помещений*: кабинет директора, канцелярия, учительская, комната техперсонала, хозяйственная кладовая, пионерская комната, вестибюль с гардеробом для преподавателей, гостиная для приезжающих родителей.

Для оптимального функционирования школы, в которой обучается смешанный состав учащихся, необходимо предусмотреть на участке и внутри здания систему ориентиров:

визуальных (ориентирующих знаков на вертикальных и горизонтальных ограждающих поверхностях, использование сигнальной окраски для выделения особо опасных участков пути и др.);

звуковых (дублированных сигналов в местах, представляющих опасность для детей с легкими формами нарушения зрения, использование в качестве ориентиров для направления движения звуковых маяков);

функциональных (организация транзитного пути, выделение спуска-подъема, правостороннее направление открывания дверей, различная окраска функционально различных помещений, предупреждение об опасности путем выделения предшествующих элементов пути).

Таким образом, архитектурная среда для детей с легкими формами заболевания должна соответствовать учебно-профилактическому процессу, обеспечивать условия для коррекционной работы с этими детьми, в определенной мере компенсировать их физическую недостаточность.

Она сотрудник ЦНИИЭП жилища с 1958 г. С 1966 по 1985 г. Нина Абрамовна — главный инженер проектного отделения. На эти годы приходится начало расцвета ЦНИИЭП жилища. Личный вклад Н.А.Дыховичной в упомянутый расцвет «наиболее максимален», как принято сейчас выражаться.

Размеры статьи не позволяют подробно изложить её творческую биографию. Остановимся лишь на четырёх фактах.

Первый относится к 1955 г., когда было завершено возведение высотной гостиницы «Украина». Н.А.Дыховичная принимала участие в проектировании и строительстве гостиницы в качестве заместителя главного конструктора. И что бы ни говорили о сталинских высотках, это был новый этап в развитии советской архитектуры и строительного дела.

Следующее достижение относится к 60-м годам прошлого века. Это гостиница «Юность» (у метро «Спортивная»), построенная к Фестивалю демократической молодёжи и студентов. Это было первое в СССР общественное здание, возведённое из крупных панелей. Предназначалось оно для участников фестиваля и должно было отвечать мировым стандартам гостиничного сервиса. Архитектура здания была по тем временам ультрасовременной (архитектор Ю.В.Арндт) и разительно отличалась от окружающей застройки. Нина Абрамовна проектировала это здание вместе с Б.Зархи.

Но, пожалуй, самым значительным событием в творческой биографии Н.А.Дыховичной было её участие как ГИПа в проектировании и строительстве Автозаводского района Тольятти — по существу целого города, население которого сейчас приблизилось к полумиллиону. Город строили на пустом месте, в сложных геологических условиях. Он был задуман как образцово-показательный. Главным архитектором был директор ЦНИИЭП

жилища Б.Р.Рубаненко. Не все задуманное удалось осуществить.

Тем не менее, Тольятти стал заметной вехой в развитии советского градостроительства и жилищного строительства. Заслуги авторского коллектива были отмечены Государственной премией СССР.

Премии Совета Министров СССР Нина Абрамовна затем получила за проектирование 9-этажных каркасно-панельных домов в Ташкенте и усовершенствование конструкций жилых домов, обеспечивающих снижение расхода металла и трудовых затрат.

Помимо этого Н.А.Дыховичная конструировала, организовывала процесс проектирования, вела авторский надзор, участвовала в разработке нормативов. Особо следует отметить её роль в создании методики расчета наружных стен зданий с новыми требованиями сопротивления теплопередаче.

Долгая жизнь Нины Абрамовны состояла не из одних лишь радостей и успехов. Ей пришлось пережить немало тяжелого и трагичного. Трагичного настолько, что человек с менее стойким характером наверняка бы сломался.

Почтенный возраст не отразился на её аналитических способностях и работоспособности. Ей удалось сохранить неуёмную энергию. Год назад мы с ней выполняли работу, требующую напряженного внимания. Я (моложе ее на два десятка лет) вечером падал от изнеможения. А Нина Абрамовна продолжала работать в том же темпе. Она до сих пор служит в институте — самостоятельно ведет тему. Дыховичная является одним из составителей книги «Личное дело», посвященной 50-летию ЦНИИЭП жилища. Сейчас идет работа над вторым изданием книги.

Что можно пожелать Нине Абрамовне в связи с юбилеем? Только здоровья.

Л.А.Абрамсон (Москва)

Г.В.АНТОНОВА, экономист (Москва)

## Отделочные работы в жилом доме: столярная отделка

Приступая к изготовлению окон или дверей, облицовке деревом стен и потолков, нужно решить вопрос об их отделке. Представляется, что такие свойства, как цвет, текстура, блеск, имеют значение для будущего внешнего вида изделия.

**С**вежесрубленная сосна имеет светлый тон, но по мере хранения на открытом воздухе приобретает серовато-грязноватый оттенок. Ель очень долго сохраняет свой светлый тон. Ольха в свежесрубленном состоянии имеет белую окраску, которая на воздухе резко переходит в розовую и красную.

Текстура древесины — это естественный вид ее поверхности, который зависит от особенностей строения, направленности волокон по отношению к продольной оси ствола. Каждое дерево имеет особый характер рисунка. Древесина хвойных пород имеет относительно простой, а лиственных — более разнообразный рисунок. Путаное и неправильное расположение волокон дает весьма красивый рисунок, который очень высоко ценится в столярном деле. Цельная древесина очень подходит для дверей, окон, стен.

Чтобы сохранить текстуру, для отделки используют лакокрасочные материалы. Перед нанесением лака проводят столярную подготовку. Защищают поверхность древесины шпихтиком и циклей. Циклевать можно только древесину твердых пород дерева. Шлифуют поверхность дерева сначала крупнозернистой шкуркой, постепенно переходя к мелкозернистой. Чем лучше зачищена поверхность шпихтиком и циклей, тем легче и быстрее она шлифуется, а чем лучше она отшлифована (до появления легкого глянца), тем легче и лучше она будет отделана. Отшлифованную поверхность ценных пород дерева отделывают лаком. Лакируемая поверхность должна быть чистой, сухой и неохлажденной.

Применяются различные лаки. Масляные лаки, образующие влагостойкие покрытия с сильным блеском, применяют для изделий, находящихся

в местах с повышенной влажностью воздуха. Спиртовые лаки дают мягкий блеск, образуемая пленка недостаточно влагостойка. Нитролаки применяются для отделки изделий с наружной стороны, а также для внутренних работ. Они образуют покрытия с сильным блеском и достаточно влагостойки. Различают лаки жирные и тощие. Жирные лаки с небольшим содержанием смолы отличаются высокой эластичностью и стойкостью к атмосферным осадкам. Они применяются, главным образом, для наружных работ. Тощие лаки содержат больше смол, дают менее эластичную пленку, но сохнут быстрее.

Масляные лаки сохнут медленно, около 48 ч. Спиртовые лаки высыхают за 30–40 ч. Масляный лак перед нанесением его на поверхность разжижают постепенным подогревом в водяной "бане". Масляные и нитроцеллюлозные лаки нужно наносить на поверхность при помощи мягких кистей, пульверизаторов, вращающихся валиков, а спиртовые — тампоном. До начала работ подготавливают несколько тампонов, в один из них наливают лак и на пробных мазках оп-

ределяют силу нажима на тампон для получения ровных лаковых слоев. При лакировании кистью ее конец опускают в лак и вдоль волокон древесины быстро наносят полосы-слои лака. Так как кисть оставляет более жирные слои лака, чем тампон, выдержка между покрытиями увеличивается в 2–3 раза. Кисти для лака во избежание засыхания нужно хранить в скипидаре. Лак следует наносить тонкими равномерными слоями, избегая образования подтеков. Для получения лакированной поверхности высшего качества спиртовые лаки наносят до 4 раз, а нитроцеллюлозные и масляные — до 6 раз, давая каждому слою полностью просохнуть. После первого слоя выдержка должна составить 50–60 мин, после второго — 30–40 мин. Иногда первый слой шлифуют шкуркой, а последующие — пемзой. Для сохранения лакового глянца последние два–три слоя лака не шлифуют. Спиртовые лаки требуют очень легкого и сухого шлифования. При нитроцеллюлозных и масляных лаках рекомендуется мокрый способ шлифования, т.е. пемзой со смачиванием поверхности водой.

Если изделие выполнено из обычных (не ценных) пород дерева, то при отделке его окрашивают, облицовывают шпоном ценных пород дерева, пластиком. Традиционными красителями служат отвар луковой шелухи, крепко заваренный чай, тинин, крапива.

Для создания определенного тона применяют протравы дерева — хорошо растворимые в воде химикаты, вступающие в реакцию с дубильными веществами самой древесины (таблица). Состав наносят тампоном или кистью на предварительно увлажненную поверхность.

Небольшие изделия из дуба, ивы или бука легко окрасить парами на-

Растворы протрав	Береза	Клен	Дуб и ива	Осина	Липа
Железный купорос, 4–5%	Темно-серый	Темно-серый	Иссиня-черный	Темный серебристо-серый	Светло-коричневый
То же, 1%	Светлый сиреневато-серый	Светлый сиреневато-серый	Сиреневато-серый	Серебристо-серый	Розоватый
Хлорное железо, 1%			Сиреневато-серый		
Двухромовокислый калий, 3%	Зеленовато-желтый	Желто-коричневый	Светло-коричневый		

шатырного спирта. Немного спирта наливают на дно эмалированной кастрюли, затем туда кладут на подставку изделие так, чтобы оно не касалось жидкости, и герметично закрывают посуду, например, с помощью изоляционной ленты. Через 3–6 ч дерево приобретает приятный коричневый цвет. Более светлого тона добиваются, отбеливая древесину смесью 30%-ной перекиси водорода и 2%-ного раствора нашатырного спирта (в соотношениях 10:1–5:1). Мелкие предметы погружаются в смесь на 20–30 мин, а крупные обрабатывают кистью, строго соблюдая меры предосторожности и обязательно в защитных очках. Готовые изделия обмывают водой. Годичные слои древесины (у сосны, ели) лучше «проявить» без красителей и протрав, опалив поверхность паяльной лампой или газовой горелкой. Рисунок древесины становится отчетливее после покрытия изделия лаком или олифой.

Широко применяется отделка древесины фанерованием. Облицовочным шпоном, изготовленным из ценных пород дерева, обладающих красивым рисунком, фанеровать можно как отдельные детали, так и целое изделие. Щиты фанеруют собранными, а рамки — в деталях. При сборке фанерованных деталей требуется высокая точность их обработки, так как при толщине фанеры 0,5–1 мм зачистка провесов может привести к срезке наклеенной фанеры. Детали, особенно щиты, нужно фанеровать с обеих сторон, чтобы избежать деформации щита в результате усадки клея при высыхании. Лучшим способом фанерования является оклейка каждой стороны двумя слоями фанеры. Двойное фанерование следует вести в два приема: сначала с обеих сторон основной-шпоном, а затем только после просушки — облицовочным слоем. Предварительно необходимо провести подготовку фанеруемой поверхности. Она заключается в выравнивании, заделке сучков, зачистке и цанублении (цанубель — это специальный рубанок с зазубренным резцом, поставленным под углом 80°). Все торцевые поверхности рекомендуется заделывать дощевыми брусками на клею. Все мелкие неровности, вырванные волокна, отколы, вмятины должны быть зашпаклеваны клеевой шпаклевкой. Прозшпаклеванные места следует процанубить, но не шлифовать.

Подготавливают не только основу, но и саму фанеру. Подготовка фанеры заключается в раскросе, подборке и сборке фанеры в листы. Снача-

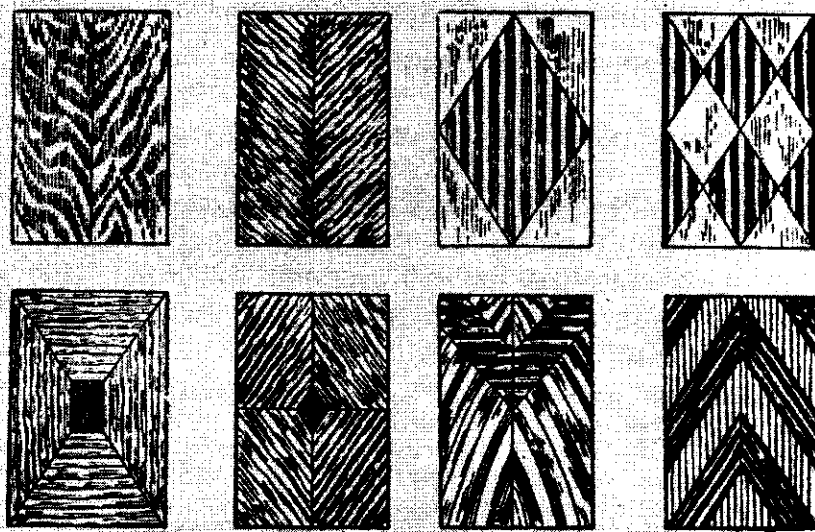


Рис. 1. Подбор фанеры по слою и рисунку

ла распиливается фанера на нужные размеры по длине, а затем по ширине. При ручной работе это делается по каждому листу в отдельности ножом по линейке, либо мелкозубчатой пилой по несколько штук одновременно. Для сплачивания листов фанеры их кромки должны быть отфугованы. Фуговку можно выполнить при помощи «донца» — инструмента для строгания. Подбор отфугованных листов производят с таким расчетом, чтобы лучше и полнее использовать богатство естественного рисунка древесины, а подбором разных форм создать

красивый рисунок. Фанеру нужно подбирать по цвету, слою и рисунку (рис. 1). Полученные после раскроса листы фанеры, как правило, не соответствуют размерам фанеруемых поверхностей. Поэтому фанеру придется соединять в более крупные листы. Подбор с соединением в листы называется стяжкой (рис. 2). При ручном способе стяжки фанеру кладут плотно кромка к кромке, закрепляют и наклеивают бумажную полоску шириной 2 см. Через 20–30 мин клей засыхает и фанера готова к наклеиванию.

Наклеивание фанеры на поверх-

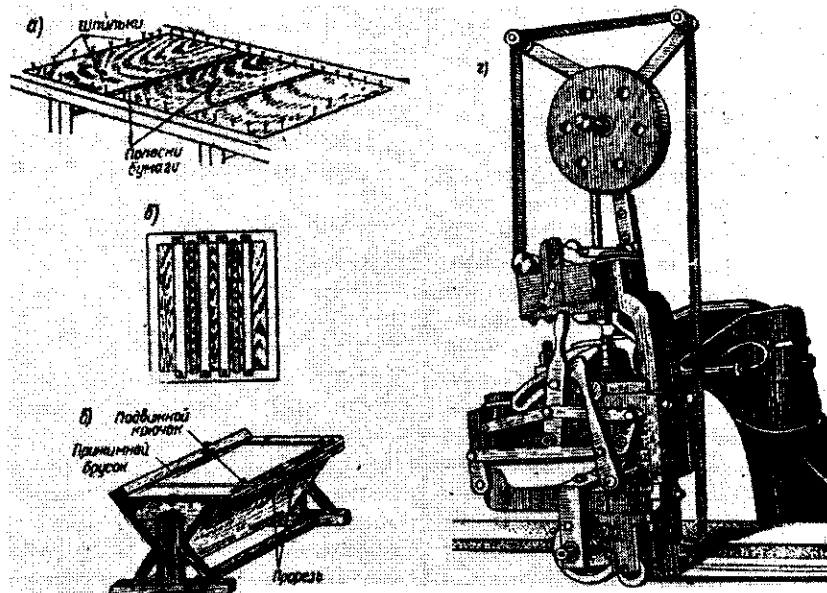


Рис. 2. Стяжка фанеры  
а — ручной способ на шпильках; б — на прижимных планках; в — трехсторонний верстачный стол; г — ребросклеивающий станок

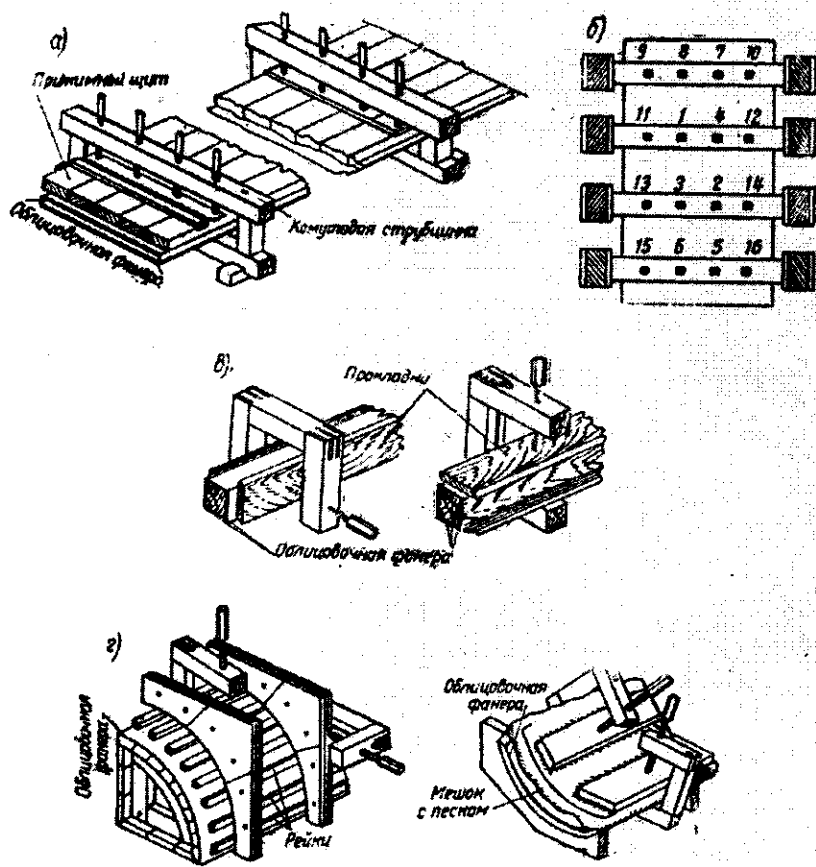


Рис. 3. Запрессовка фанеруемых поверхностей  
 а — схема винтового пресса; б — порядок затяжки винтов пресса; в — брусковые детали; г — криволинейные детали

ность можно производить несколькими способами: впритирку, запрессовкой, прокаткой. Во всех случаях клеем нужно смазывать только основу, а не фанеру.

Фанерование впритирку выполняют в таком порядке:

наклеивают и притирают первый лист. Притирку ведут от середины к краям,лицевую сторону фанеры нужно слегка смачивать теплой водой;

наклеивают рядом второй лист с небольшой нахлесткой на первый;

нахлестку разрезают острым ножом по плотно прижатой линейке с захватом кромки первого листа;

снимают срезанные кромки; полученный слой приглаживают нагретым утюгом.

При фанеровании запрессовкой деталь с наложенной фанерой помещают в пресс на 30 мин (не более), давление которого передают постепенно от середины к краям (рис. 3). Затем запрессованные детали выдерживают 3–3,5 ч в помещениях с температурой +18°C, дальнейшая обработка деталей не ранее, чем через 2–

3 сут после освобождения из-под пресса.

Отделка бывает не только гладкой, но и с применением различных архитектурных приемов. Часто для отделки используют резные оконные проемы, наличники, карнизы (рис. 4). В качестве материалов для отделки домов применяют тонкие доски толщиной 10–30 мм, обязательно сухие, без сучков. Рекомендуемая влажность древесины в процессе изготовления изделий должна быть не выше 10%. Лучшим материалом для выполнения изделий с резьбой является липа в возрасте 70–80 лет. Она имеет мягкую древесину, легко режется, при высыхании дает мало трещин, малочувствительна к атмосферным влияниям. Применять тополь лучше в возрасте 50–60 лет, когда он имеет мягкую древесину с красивой текстурой. Хорошо обрабатывается и ольха. По цвету древесины она бывает красноватая или черная. Для выполнения резьбы пригодны клен в возрасте 70–100 лет, береза и сосна в возрасте не менее 40 лет. Кроме того,

можно применять яблоню, орех, рябину, бук, ясень, дуб. Древесина этих пород прочная, но трудно обрабатываемая.

При обработке древесины мелкие отверстия высверливают, крупные выпиливают, но поскольку вставить сразу пилу туда невозможно, то предварительно высверливают отверстие. Резьбу для наружных украшений надо обрабатывать как можно чище, чтобы на ее шероховатости не задерживались атмосферные осадки. Резьбу несколько раз олифят или окрашивают водостойкими красками.

Для выполнения отделочных работ требуются разные инструменты, в основном столярные, и особенно пилы с узкими полотнами или, так называемые, столярные лобзики. Полотна пил могут быть шириной от 3 до 1 мм, желательно с зубьями для специальной распиловки; их вставляют в лучковые станки. С успехом применяют ножовки с узкими полотнами, они очень удобны при пропилировании криволинейных линий. Кроме ручного инструмента, используют механический инструмент. Для выполнения несквозной резьбы широко используют различные стамески, хорошо заточенные и направленные на оселке, или резцы, похожие на стамески и с ручками специальной закругленной формы. Резьбу удобно выполнять ножами и лезвиями, насаженными на специальные ручки. Несквозную резьбу выштамповывают чеканами — стальными стержнями, на одном конце которых имеется тот или иной рисунок. Чеканами могут служить и мелкие шестеренки, закрепленные на стальном стержне. Ими можно выштамповывать на дереве рисунки глубиной до 10 мм. В процессе работы часто требуются квадратные, прямоугольные, круглые и эллиптической формы бруски. Для удобства в работе нужно иметь верстак или верстачную доску.

Сквозную резьбу высверливают, выпиливают, выдалбливают, вырезают. При изготовлении отделочных деталей необходимо применять шаблоны или трафареты, сделанные из тонких досок, фанеры, картона, пластмассы. Каждую деталь лучше обрабатывать отдельно, так как при одновременном изготовлении нескольких деталей часто происходит отклонение рисунка.

Для изготовления треугольных брусков выбирают доску нужной толщины, строгают ее с двух сторон, расчерчивают на концах треугольнички, проводят по пластам доски и по ним

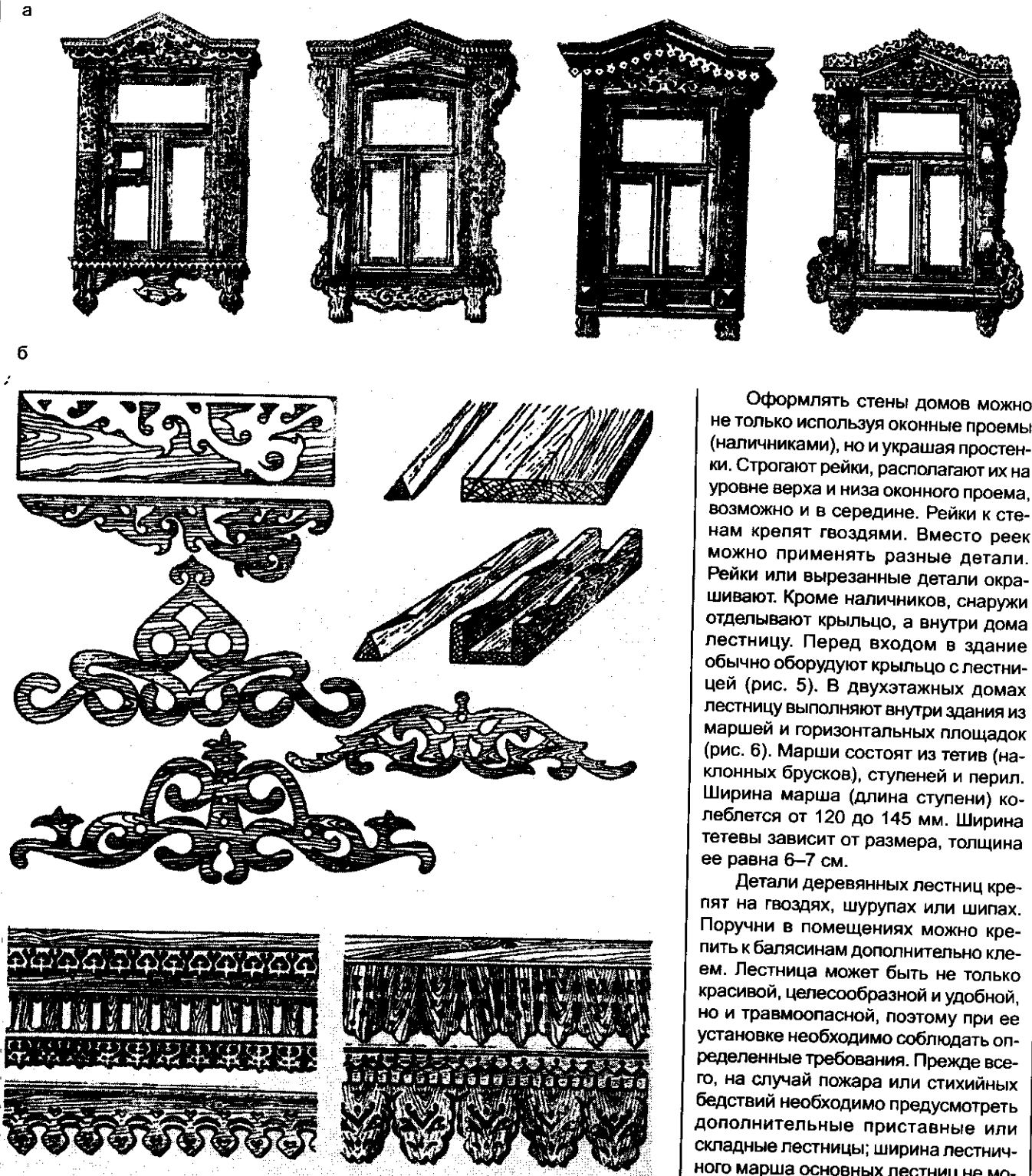


Рис. 4. Наружная отделка домов  
 а — наличники; б — детали наличников и карнизы;

пропиливают и строгают. Бруски пятиугольной формы лучше делать составными. Один брусок берут квадратный или прямоугольный и к нему крепят треугольный. Круглые скалки удобнее точить на токарном станке, но можно выстрогать и вручную.

Часто для изготовления накладных украшений применяют "сухарики". Это небольшие кусочки из квадратных или прямоугольных брусков, которые нарезают пилой строго по размеру, зачищают и крепят в нужных местах изделия гвоздями.

Оформлять стены домов можно не только используя оконные проемы (наличниками), но и украшая простенки. Строгают рейки, располагают их на уровне верха и низа оконного проема, возможно и в середине. Рейки к стенам крепят гвоздями. Вместо реек можно применять разные детали. Рейки или вырезанные детали окрашивают. Кроме наличников, снаружи отделывают крыльцо, а внутри дома лестницу. Перед входом в здание обычно оборудуют крыльцо с лестницей (рис. 5). В двухэтажных домах лестницу выполняют внутри здания из маршей и горизонтальных площадок (рис. 6). Марши состоят из тетив (наклонных брусков), ступеней и перил. Ширина марша (длина ступени) колеблется от 120 до 145 мм. Ширина тетивы зависит от размера, толщина ее равна 6–7 см.

Детали деревянных лестниц крепят на гвоздях, шурупах или шипах. Поручни в помещениях можно крепить к балясинам дополнительно клеем. Лестница может быть не только красивой, целесообразной и удобной, но и травмоопасной, поэтому при ее установке необходимо соблюдать определенные требования. Прежде всего, на случай пожара или стихийных бедствий необходимо предусмотреть дополнительные приставные или складные лестницы; ширина лестничного марша основных лестниц не может быть меньше 0,8 м; все лестницы, имеющие более трех ступеней (кроме приставных), следует оборудовать прочными перилами, высотой не менее 90 см; окна, прилегающие к лестницам, нужно оградить. Особое внимание нужно уделить размерам ступеней. Они должны обеспечивать безопасное перемещение по лестнице. Для жилых помещений их высота (подступенька) не допускается более 20 см, а ширина (проступь) — меньше 25 см. Уровень последней ступе-

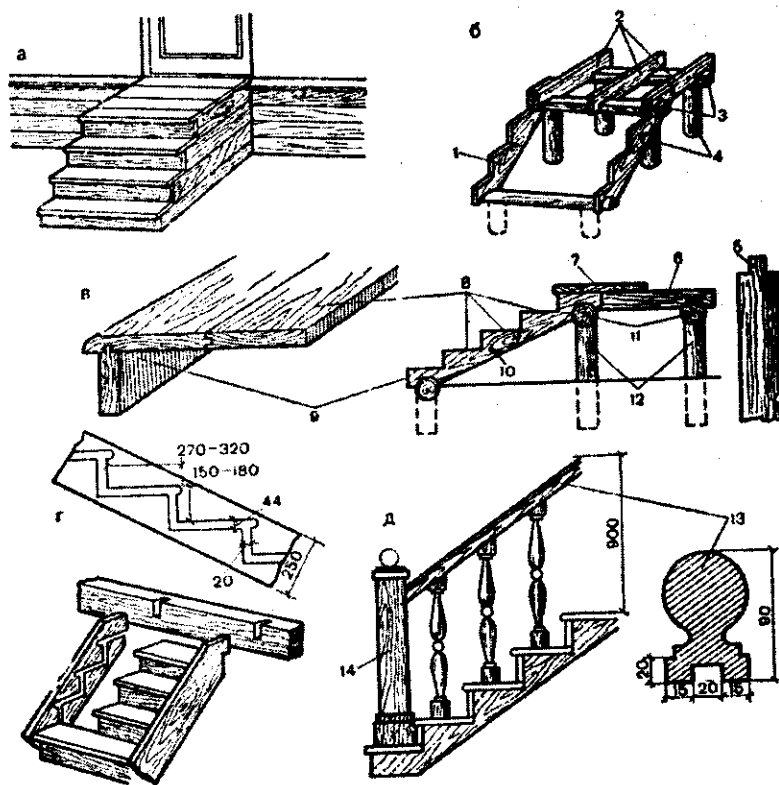


Рис. 5. Устройство крыльца  
 а — общий вид; б — конструкция крыльца; в — деревянные ступени; г — тетива и ее опирание на брус; д — балюсник  
 1, 10 — тетива; 2 — бруски; 3 — лежни; 4 — ступля; 5, 6 — брусок; 7 — настил; 8 — проступи; 9 — подступенок; 11 — лежни; 12 — ступля; 13 — поручень; 14 — тумба

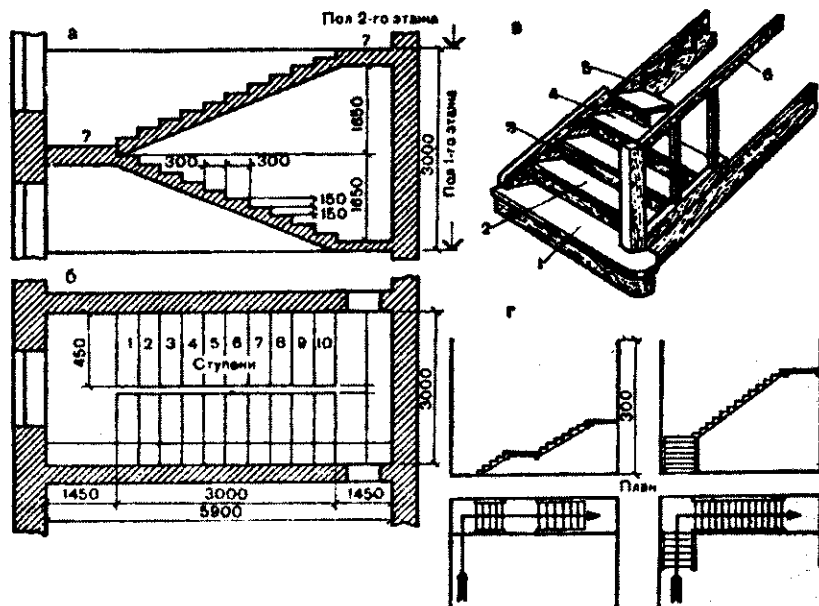


Рис. 6. Устройство лестниц  
 а — разрез лестничной клетки; б — план лестничной клетки; в — деревянная лестница и ее детали; г — мансардные лестницы  
 1 — фризловая ступень; 2 — ступень; 3 — подступенок; 4 — проступь; 5 — тетива; 6 — перила; 7 — площадка

ни должен совпадать с уровнем пола этажа, на который установлена лестница. Следует обратить особое внимание на то, чтобы нагрузка на лестницу была не более 180–220 кг, а на перила — не более 100 кг. Материалы для ступеней должны иметь низкий коэффициент трения. Уклон лестницы для жилых помещений не должен превышать 38°. По всей длине одного лестничного марша уклон должен быть постоянным. Расстояние между лестничным маршем и стеной не должно превышать 5–6 см. Рекомендуется выполнять лестничную площадку из одинакового со ступенью материала. Необходимо, чтобы первая ступень при спуске была хорошо обозрима.

В зависимости от величины дома, планировки отдельных помещений и от их назначения лестницы бывают одно- или двухмаршевыми, а также многомаршевыми (если маршей больше двух). Лестницы можно условно разделить на прямые и поворотные. Прямые — самые простые. Они легки в изготовлении, прочны и удобны в эксплуатации. Но если ступеней более 10, подниматься по лестнице неудобно, поэтому марши делят на две части промежуточной площадкой. Это и есть поворотная лестница. Поворотные лестницы по сравнению с прямыми занимают меньшую площадь в помещении. Такие лестницы обычно устанавливают вдоль двух стен. Криволинейные лестницы имеют ширину проступи на узком ее конце не менее 10 см. Лестницы изогнутой формы экономичны и подчеркнуто монументальны.

Поворотные лестницы разделяют на четвертьоборотные, полуоборотные и круглые (винтовые). Угол поворота четвертьоборотной лестницы составляет 90°, полуоборотной — 180° и круговой — 360°.

Деревянная лестница в двухэтажных домах состоит из площадок и маршей. Верхняя и нижняя ступени каждого марша называются фризовыми и несколько отличаются по своей форме от остальных. Площадки могут быть этажными, которые образуются на уровне пола каждого этажа, и промежуточными, устраиваемыми между этажами. Каждый марш состоит из балок или косоуров, поддерживающих ступени и ограждение. Своими концами косоуры опираются на площадочные балки или на стены лестничной клетки. Ступени чаще всего имеют высоту 150 мм, а ширину 300 мм. Эти размеры позволяют устраивать уклон марша в соотноше-



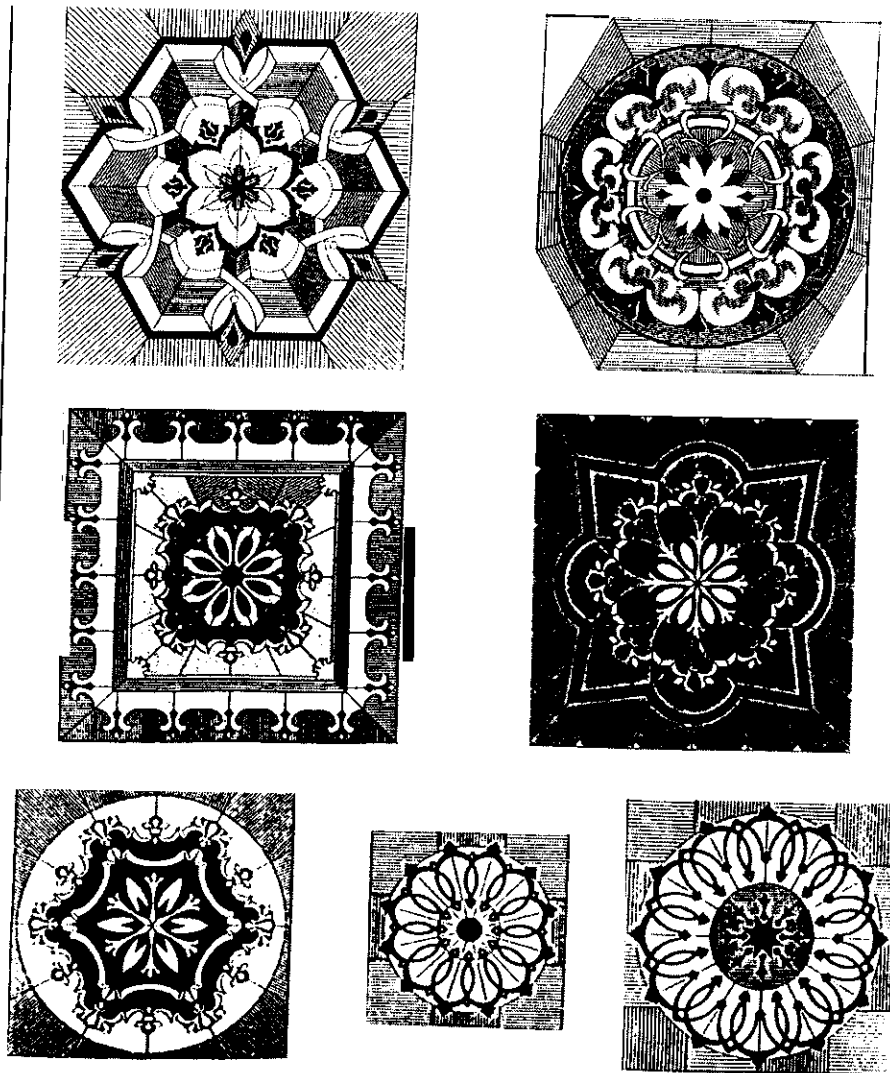


Рис. 7. Образцы художественного паркета

нии 1:2. Ширина лестницы должна быть 1200 мм. Количество ступеней в одном марше достигает 18.

Дерево благодаря его экологичности и особым теплоизоляционным свойствам издавна применяется в строительстве для отделки фасадов. Большое значение для обеспечения долговечности деревянных конструкций имеет выбор системы защитного покрытия. В отличие от элементов деревянных конструкций свободного размера (обшивка, заборы и др.) элементы строго заданного размера, такие как окна и двери, в процессе эксплуатации должны долго "держать свои размеры". В процессе эксплуатации древесина (с первоначальной влажностью 12%), впитывая или выделяя влагу, может разбухать или усыхать, т.е. изменять свои размеры. Такие деформации должны иметь определенные пределы, которые можно

обеспечить оптимальным выбором системы защитного покрытия.

Различают следующие способы защиты дерева: конструктивный, химический и лакокрасочное покрытие. При конструктивной защите добиваются того, чтобы каждый деревянный элемент соответствовал условиям эксплуатации и имел такую конструкцию, которая способствует сокращению до минимума проникания в него влаги. Это может быть округление кромок, размещение пазов, гарантирующих быстрый отвод воды и конденсата, выбор вида древесины и архитектуры здания. Лакокрасочное покрытие обеспечивает долговременную защиту от влаги, а также возможность покраски в различные цветовые тона.

В деревянном доме необходимо защитить как внешние, так и внутренние поверхности. Оптимальную защи-

ту деревянных поверхностей при сохранении природной текстуры дерева дает обработка их горячей олифой. Против биологических врагов (плесени, грибов, бактерии) применяют антисептики, например, метацид (100%-ный сухой антисептик) или полисепт (25%-ный раствор того же вещества). Для защиты дерева применяют лессирующую пропитку. Она представляет собой готовую к применению водную дисперсию на основе стирол-акрилатного латекса и силана с модифицирующими добавками. Лессировка резко снижает водопоглощение дерева. Для защиты деревянных конструкций применяют долговечные тонирующие лаки на базе органического растворителя и алкидного полимера, создающие прозрачное матовое водонепроницаемое покрытие, защищающее поверхность дерева. В состав тонирующих лаков входит органическая смола, камедь, минеральный воск и фунгицидные добавки. Для пропитки несущих балок полов, нижних венцов и других подверженных сырости деревянных конструкций применяют водный раствор бихромата калия. Дерево после такой обработки приобретает зеленоватый цвет, что происходит в результате химической реакции бихрома с древесиной. Образовавшаяся окись хрома надежно защищает не только от гниения, но и от поражения дерева личинками насекомых.

Для придания дереву огнестойкости применяют дигидрофосфат аммония.

Отделку стен и потолка деревянного дома часто выполняют из хорошо строганных досок или вагонки, защищая их олифой. Пол как в деревянном, так и в каменном доме можно отделать паркетом (рис. 7). В основе устройства художественного паркета заложено использование фриз — элементов конструкции пола, выполненных в форме прямых или изогнутых линий. Помимо наиболее часто применяемого дубового, паркет выполняют также из бука, ольхи и других пород. Для устройства паркетного пола необходимо провести подготовительные работы. Осуществляют подготовку основания, включающую цементно-песчаную стяжку, устройство дощатого пола и подложку из фанеры. Затем укладывается паркетная доска или штучный паркет. Можно устроить мозаичный паркет (с художественными видами) с выполнением фриза. После этого паркет шлифуют и покрывают лаком в три слоя с промежуточной шлифовкой.



Б.И.ЛЮБИН, инженер (Москва)

## Энергоэффективный жилой дом

Проект "Энергоэффективный жилой дом" был разработан для решения проблемы эффективного использования энергоресурсов в городском хозяйстве столицы.

**Ц**елью проекта явились разработка, апробация и последующее внедрение в жилищное строительство города новейших технологий и оборудования, обеспечивающих значительное снижение энергозатрат на эксплуатацию жилого фонда. Проект реализован в 1998–2002 гг. Министерством обороны РФ совместно с правительством Москвы, Минпромнауки России, ассоциацией АВОК и ОАО "ИНСОЛАРИНВЕСТ" в рамках "Долгосрочной программы "Энергосбережение в г.Москве".

В качестве базовой была выбрана типовая серия жилых домов 111–355МО, разработанная 53 Центральным проектным институтом Министерства обороны России.

Реализация проекта проводилась в три этапа:

выполнение комплексных научных исследований и разработка проекта энергоэффективного жилого дома (1998–2000 гг.);

проведение измерительной кампании по натурной оценке теплового режима базового дома (отопительный сезон 1999–2000 гг.);

строительство жилого дома и натурная оценка его теплового режима (2000–2003 гг.).

Экспериментальный жилой дом построен в Москве, в микрорайоне Никулино–2, ул. Академика Анохина, д. 62 и введен в эксплуатацию в 2001 г.

Наружные стены дома — трехслойные железобетонные панели толщиной 350 и 400 мм на дискретных связях. Наружный слой толщиной 80 мм из тяжелого бетона  $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$ ; внутренний — толщиной 120 мм также из тяжелого бетона; слой утеплителя толщиной 150 мм — из пеностирольного пенопласта ПСБ-С-35(25).

Перекрытия над техническим подпольем и над верхним жилым этажом — сплошные железобетонные плиты толщиной 160 мм. Пароизоляция — синтетическая пленка. Теплоизоляция — плита толщиной 230 мм из полистирольного пенопласта.

Верхний слой — армированная цементно-песчаная стяжка толщиной 30 мм марки 150.

Полы в жилых комнатах, передних и коридорах — щитовой паркет по лагам толщиной 30 мм. Подготовка под полы — один слой мягкой ДВП толщиной 10 мм на горячей битумной мастике. В качестве утеплителя в полах первого этажа использовали прошивные минераловатные маты толщиной 50 мм, обернутые полиэтиленовой пленкой.

Окна и балконные двери — с тройным остеклением в деревянных переплетах.

Чердак запроектирован холодным. Кровля — плоская.

При проектировании и строительстве дома разработаны основные энергоэффективные мероприятия:

наружные стены запроектированы с повышенной теплозащитой;

теплонасосная система горячего водоснабжения использует тепло грунта, утилизацию тепла сточных вод и удаляемого вентиляционного воздуха;

механическая вытяжная система вентиляции с естественным притоком через авторегулируемые воздухозаборные устройства и утилизацией тепла удаляемого вентиляционного воздуха при установке герметичных окон обеспечивает нормативный воздухообмен;

двухтрубная горизонтальная поквартирная система отопления с теплосчетчиком, установленным на лестничной площадке, с термостатическими вентилями на каждом отопительном приборе дает возможность поквартирного учета потребления тепловой энергии и индивидуального регулирования температуры воздуха в помещениях.

В рамках данного проекта впервые была применена теплонасосная система горячего водоснабжения многоэтажного жилого дома.

В качестве источника тепловой энергии низкого потенциала для испарителей тепловых насосов исполь-

зуется грунт поверхностных слоев земли и тепло удаляемого воздуха.

Система теплоснабжения расположена в тепловом пункте, находящемся в подвале здания. Она включает парокompрессионные теплонасосные установки; баки-аккумуляторы горячей воды; системы сбора низкопотенциальной тепловой энергии грунта и низкопотенциального тепла удаляемого вентиляционного воздуха; циркуляционные насосы, контрольно-измерительную аппаратуру.

Система сбора низкопотенциального тепла удаляемого вентиляционного воздуха предусматривает устройство в вытяжных вентиляционных камерах теплообменников-утилизаторов, гидравлически связанных с испарителями теплонасосных установок. В этом случае обеспечивается более глубокое охлаждение вытяжного воздуха и использование его тепла для получения горячей воды.

Поскольку режим работы тепловых насосов постоянный, а потребление горячей воды переменное, система горячего водоснабжения оборудована баками-аккумуляторами.

В доме применена двухтрубная горизонтальная система водяного отопления с теплосчетчиком, установленным на кухне каждой из квартир, и с термостатическими вентилями на каждом отопительном приборе. В качестве отопительных приборов использованы конвекторы, располагаемые в подоконном пространстве. Учет расхода тепловой энергии на отопление — общий на здание и поквартирный.

Применена механическая вытяжная система вентиляции с естественным притоком через авторегулируемые воздухозаборные устройства. В них предусмотрена резиновая полость, которая в зависимости от перепада давления, изменяясь в объеме, обеспечивает постоянство расхода воздуха через вытяжное устройство.

Для обеспечения поступления в помещение свежего воздуха по объему, соответствующему количеству удаляемого, на щелевом отверстии в верхней части окна установлено авторегулируемое приточное устройство. Во избежание проникания дождя в помещение с наружной стороны щелевого отверстия установлен козырек.

На состоявшемся в феврале 2004 г. научно-техническом совете УНТП Департамента градостроительной политики, развития и реконструкции города Москвы было принято решение о целесообразности увеличения объемов экспериментального строительства таких домов.

## Малый город, с которого начинается возрождение России



В недалеком прошлом градостроительная политика на периферийных территориях бывшего Союза была направлена на создание крупных сельских объединений с собственной инфраструктурой. Эти своеобразные «анклавы» стали называть агрогородками. Сегодня история повторяется в новых социально-экономических условиях.

**И**дея нового комплексного подхода к развитию территории родилась в Тульской области несколько лет назад и обсуждалась сразу в нескольких районах. Но реализовать необычный проект решил только один — Заокский. Серьезного инвестора он нашел в лице московской финансовой корпорации «Социальная инициатива».

Что представляет собой сегодня Заокский район Тульской области, куда обращены инвестиции корпорации «Социальная инициатива»?

Выгодное географическое положение: он ближе всего расположен к Москве; через район проходят важные транспортные артерии, соединяющие столицу с югом страны. Проживают здесь 19,5 тыс.чел., основная деятельность которых — сельское хозяйство.

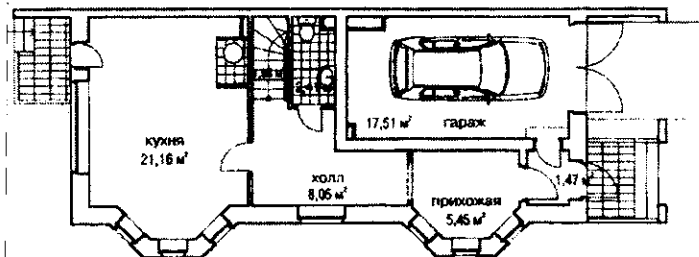
Экологию этого края сравнивают с лучшими курортами Европы. По степени обустроенности, правда, он ничем не отличается от других населенных пунктов Тульской области. Особенность этого района — идеальная чистота воздуха и благоприятная для жизни экология окружающей среды.

Только в 1 см<sup>3</sup> воздуха, согласно заключению Медико-климатического института восстановительной медицины, содержится 2700 отрицательно заряженных ионов — так же, как и в зонах отдыха Швейцарии.

Недавно для обсуждения концепции социально-экономического развития Заокского района на берега Оки съехались представители руководства области, специалисты и бизнесмены из Тулы и Москвы. Присутствующий на совещании президент Кор-

порации «Социальная инициатива» Николай Карасев довольно оптимистично отнесся к воплощению идеи создания современных поселений с полной производственно-социальной инфраструктурой.

В августе 2003 г. руководитель Корпорации детально ознакомился с проектом, а затем подписал инвестиционные контракты на застройку больших участков сразу в трех населенных пунктах Заокского района. В январе 2004 г. уже можно было осваивать две площади. Но новый подход к освоению территории требовал не-



Трехэтажный коттедж (общая площадь 157,18 м<sup>2</sup>). Общий вид и план

ординарных решений: жилье необходимо было увязать с потребностью в кадрах, а кадровый вопрос решается исходя из перспектив развития уже существующих предприятий и запросов вновь создаваемых.

Такой серьезный социально-экономический анализ существующей ситуации и прогнозы дальнейшего развития новых поселений заставили специалистов «Социальной инициативы» и руководство района и области проработать различные модели будущей структуры принципиально новых поселений.

Стратегическими направлениями прогнозируемого развития Заокского района становятся сфера услуг, туризм, возведение спортивно-оздоровительного комплекса, а в перспективе — использование уникального местного рельефа с большими естественными перепадами высот для создания центра зимних видов спорта и, возможно, строительство Олимпийской деревни.

— Вначале идея вызывала некоторые сомнения и настороженность. Но технико-экономический анализ и определение ресурсов, которые будут задействованы при реализации проекта, и источников инвестирования вселили оптимизм и уверенность в успехе, — заявил Николай Карасев.

Благодаря хорошо продуманной политике инвестирования район получит комфортабельное современное жилье эконом-класса как в многоквартирных домах, так и в таун-хаусах и коттеджах, а также коммуникации, развитую социально-бытовую инфра-

структуру и новые предприятия, причем абсолютно без бюджетных вливаний, за счет средств инвестора. Как сказал президент Корпорации, в данном случае «корыстные капиталистические интересы» крупнейшей частной компании полностью совпадают с общественными.

Каждый из инвесторов, вкладывает свои ресурсы в реализацию проекта. Заокский район предложил землю.

Получается, что район вложил свой ресурс, инвестор – свой. И мы передадим ему бесплатно (за землю) объекты социальной инфраструктуры, сети. Да и жителям построенное жилье достанется по более низкой цене, поскольку в нее не заложена стоимость земли. Вообще удешевление стоимости 1 м<sup>2</sup> для конечного потребителя лежит в основе нашей философии. Мы помогаем людям улучшать жилищные условия при нехватке денег, во-первых, снижая инвестиционные затраты на строительство при сохранении качества, а во-вторых, подставляя кредитное плечо получателю квартир.

Как отметил зам. главы администрации Тульской области, сегодня самая главная проблема тульских строителей — это вопросы финансирования.

При наличии достаточно мощной строительной индустрии и огромного фронта работ отсутствие денег сдерживает развитие отрасли и территории в целом. Деньги необходимы для ликвидации ветхого и аварийного жилья.

Появление совместной идеи, благодаря которой решаются многие проблемы в одном, отдельно взятом районе без участия бюджетных средств, может стать стартовой площадкой возрождения малых городов Российской глубинки.

Корпорация по уже подписанному контракту инвестирует в поселке Заокский до 2008 г. строительство около 120 тыс.м<sup>2</sup> жилья в многоквартирных домах. В поселке Бутиково таун-хаусами и коттеджами застроят 24 га земли. Одновременно с домами появятся все необходимые объекты инфраструктуры. Причем проектирование и строительство новых микрорайонов будут вести местные подрядные организации, что обеспечит район рабочими местами.

Как считают представители Корпорации, предложенная структура

строительства жилья будет пользоваться спросом из-за невысоких цен и возможности приобрести его по еще более низкой инвестиционной стоимости, с применением схем рассрочки. В стартовом доме в Заокске планируется большой процент одно- и двухкомнатных квартир, рассчитанных именно на финансовые возможности жителей небогатого района.

Здесь возникнет малый город со всеми атрибутами городского быта и благоустройства, что будет служить прекрасным примером для других регионов страны. Специалисты прогнозируют, что создание мощной социальной и производственной инфраструктуры вызовет поток переселенцев из других регионов.

Сегодня в поселке проживает около 5 тыс.чел. Администрация готова предоставить территорию для размещения городка с населением 30 тыс. для комфортного проживания. Только с учетом потребностей в кадрах для сельского хозяйства руководство района готово разместить на своей территории 10 тыс. переселенцев.

Как показал накопленный хозяйственными районами опыт, очень перспективно на Заокской земле развитие животноводства и овощеводства — нужны лишь современные технологии, которые, несомненно, повлияют на создание высокоэффективных предприятий. Труд на них повысит доходы работающих, что даст возможность приобретать новое жилье и создавать современную инфраструктуру обслуживания.

Уникален сам факт, что частный инвестор реализует такие социально-экономические задачи целого района комплексно, системно. Объем инвестиций составляет несколько миллиардов долларов.

На 54 га будет построено около 120 тыс.м<sup>2</sup> жилья. В марте 2004 г. строители приступили к первому этапу работ. Возведение основных объектов закончится через три года. Но уже через год люди начнут вселяться в новое жилье, начнут работать первые предприятия. Так в состоянии работать только социально ориентированный бизнес, который в данном случае возглавляет корпорация «Социальная инициатива».

**Финансовая корпорация  
«Социальная инициатива»**  
(095)926-87-66/67  
<http://www.comsi.ru>

## ВЫСТАВОЧНАЯ ПАНОРАМА

### Ремонт без гвоздей

**В** Выставочном комплексе «На Фрунзенской» при содействии Госстроя России ОАО «Росстройэкспо» провело выставку-ярмарку «Ремонтно-строительные работы-2004».

Посетители выставки могли ознакомиться с экспонатами выставки и получить ответы на многие вопросы, касающиеся ремонта. Например, как отремонтировать ту или иную поверхность без применения гвоздей. Фирмы «Гранул», «Континент», «Кромлех ХПК», «Римская мозаика» давали свои рекомендации.

*Как обновить потолок из пенопластовых плиток?*

Со временем плитки, которыми оклеен потолок на кухне, пожелтели. Плиты достаточно нежные и многие краски разъедают рисунок. Специалисты фирм рекомендуют сначала прогрунтовать поверхность плиток, например, грунтом «SigmaFIX», а затем покрыть их водоэмульсионной краской.

*Как подготовить влагостойкий гипсокартон для оклейки кафелем в ванной?*

Стены обрабатываются влагопреградой (ТЕКС или Ветонит-влагопреграда). Стыки гипсокартона обрабатываются силиконом или по технологии Ветонит: для гидроизоляции стыки, швы, углы, монтажные отверстия усиливаются специальной волокнистой тканью Ветонит, далее наносится Ветонит Гидроизоляция. Места сопряжения гипсокартона с полом изолируют гидроизолирующей лентой (плитонит В, например).

*Какую функцию выполняет набрызг при оштукатуривании?*

Набрызг создает так называемые адгезионные центры или узлы, за которые цепляется штукатурка. Тем самым снижается вероятность последующего отслоения.

И еще много-много других вопросов. Информационная поддержка осуществлялась газетами «Строительство и бизнес», «Ремонт в Москве», журналами «Строительные материалы», «Строительство», «Жилищное строительство».

**В.М.Цветков (Москва)**

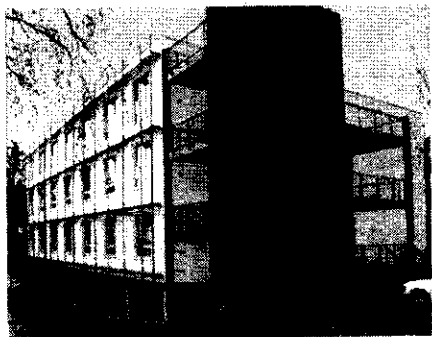
Ю.М.КАЛАНТАРОВ, инженер (Москва)

## Универсальные модули

Фирма "Cadolto Flohr & Sohne GmbH" (Германия) специализируется на проектировании, изготовлении и поставке на внутренний и внешний рынки многоцелевых универсальных модулей для строительства "под ключ" зданий различного назначения.

**М**одули изготавливаются в заводских условиях со 100%-ной готовностью. На строительной площадке модули собираются и монтируются по принципу детского конструктора "Лего" и подключаются к коммуникационным системам.

Из этих модулей можно осуществлять строительство одно- и многоэтажных зданий, надстройку существующих домов, пристройку и т.д.



Четырехэтажное здание больницы площадью 1694 м<sup>2</sup> в г.Розенхайм (Германия)

Использование модульных блоков также целесообразно при санации зданий старой постройки. Архитектурно-планировочные решения зданий при этом не ограничены.

Главное достоинство этого метода — наикратчайшие сроки возведения зданий без шума и пыли, особенно в уже существующих районах застройки.

В Германии и других странах из таких блоков построены многие больницы и клиники, административные здания, спортивные и санитарные сооружения, дома для престарелых,

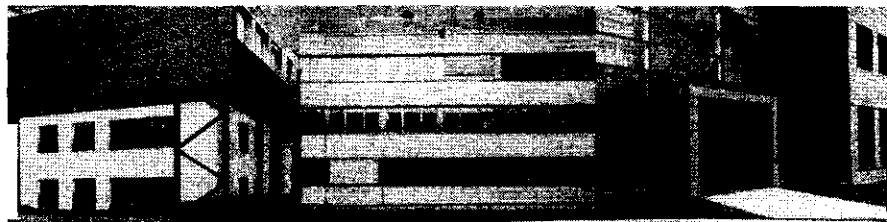
школы, лабораторные помещения, туалеты, станции экспресс-анализа крови, пункты проведения анализов на СПИД, передающие радиостанции и т.д.

Практика проектирования и строительства зданий из модулей показывает, что они отличаются оригинальной архитектурной выразительностью, включая и многообразную цветовую колористику. В зависимости от назначения здание оснащается вентиляционными, климатическими и тепловыми системами с учетом требований и норм по тепло- и звукоизоляции, пожаробезопасности и т.д.

Конструкция модуля — самонесущая, изготавливается из стальных элементов коробчатого сечения с двухразовой оцинковкой. Соединение модулей друг с другом жесткое при помощи болтовых соединений, что позволяет впоследствии по мере необходимости демонтировать здание.

Все ограждающие конструкции модуля имеют требуемую тепло- и звукоизоляцию, рассчитанную согласно нормам DIN.

Наружные поверхности стен модуля можно отделывать штукатуркой, бетоном, листами алюминия, дерева, легких панелей и т.п. Здесь возможны любые альтернативные решения, согласно возможностям и пожеланиям заказчика.



Варианты зданий, возведенных из универсальных модулей

Внутренняя отделка стен может выполняться с использованием гипсоволокнистых листов, пленочной пароизоляции, стеклотканых обоев, керамической плитки, декоративной штукатурки.

Полы модуля многослойные с изоляцией. Их основой является стальной трапециевидный настил и дополнительные слои из каучука, ПВХ, линолеума, коврового покрытия, облицовочной плитки и т.д.

Кровля имеет нулевой уклон. Она многослойная с изоляцией и отделкой парапетной части. Несущим элементом также является стальной трапециевидный настил. Наиболее используемый материал — пленка "Alwitra-Evalon" и гравийная засыпка. При этом возможно для верхних модулей устройство вальмовой, односкатной или двухскатной крыш. Отвод дождевых вод с нее осуществляется при помощи внутреннего и наружного водостоков.



Здание клиники с надстройкой в г.Албштадт (Германия)

В качестве теплоизоляции используется минеральная вата. Фундаменты точечные или ленточные с утеплением по всему периметру здания и обеспечением пропусков инженерных коммуникаций.

Здание собирается из отдельных пространственных модулей длиной до 25 м, шириной до 6 и высотой до 3 м (в чистоте). Размер модуля может быть изменен по желанию заказчика.

Фирма "Cadolto" при компоновке здания гарантирует полную свободу планировочных решений. Модули или здание в целом в любое время может быть переставлено, расширено или уменьшено.

Коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций модуля, Вт/(м<sup>2</sup>·К), учитывая новые требования для класса F30-A/F90-A:

кровля — 0,21, стена — 0,29, пол — 0,29.

Защита от шума, дБ, для класса: F30-A: кровля — 46, стены — 51, полы — 44;

F90-A: кровля — 47, стены — 52, полы — 45.

Прочностные показатели ограждающих конструкций согласно ДИН 1055/5, кН/м<sup>2</sup>:

кровля — 0,75 (снеговая нагрузка);

полы — 2 (при установке на землю).

Для более высоких нагрузок на кровлю и пол, а также при многоэтажном возведении модулей возможны варианты усиления их конструкций. Согласно немецким нормам проектирования модуль имеет толщину стены 195 мм, пол — 285 мм, крыша или перекрытия — 320 мм.

Транспортировка готовых модулей на строительную площадку осуществляется при помощи большегрузных трейлеров, а монтаж — с использованием авто- и гусеничных кранов, оборудованных гуськом и специальной траверсой.

По просьбе заказчика фирма может разработать различные проекты с выполнением необходимых чертежей фундаментов и других частей здания.

На наш взгляд, технология изготовления модулей, вариативность проектов зданий, условия оплаты и другие факторы могли бы представить определенный интерес при решении проблем, связанных с природными катаклизмами — наводнениями, землетрясениями, а также при освоении новых районов по добыче газа, нефти и других природных ископаемых.

## ИЗ ИСТОРИИ

Л.Г.СТАРОСТИНА, архитектор

### Парк в Шветцингене

Легко заблудиться в зелёных пространствах парка германского города Шветцинген. Его сад с небольшими храмами и фонтанами, мечетью и искусственными руинами создаёт гармоничное пространство, планировка которого исходит от круглого геометрического партера в центре.

Сад и замок относятся к памятникам европейского масштаба. Начинаясь с круглого партера и охватывающей его оранжереи, парк стал одним из самых красивых парков в стиле барокко. В 1752 г. в Германию приглашают архитектора Николаса де Пигаге. Перед ним стояла задача по превращению дворца в летнюю резиденцию курфюрста Карла Теодора и созданию планировки сада.

Решив ее, архитектор создал прекраснейший сад с пересекающимися в центре аллеями, храмом Аполлона с его статуей внутри, павильоном "купального дома", храмом "Ботаники" и мечетью.

Позже вносятся изменения в планировку сада, геометрическое барокко сменяется на пейзажный английский парк. Парку в Шветцингене много лет. 10 февраля 1749 г. считают

датой основания парка. В его строительстве, как уже говорилось, принимал участие Н.Пигаге, которого называли интендантом сада. Далее работы вели несколько искусных мастеров, дизайнеров и архитекторов XVIII в.

Н.Пигаге предложил несколько планов разбивки сада. В центре всех планов располагался круглый фонтан с пятью статуями, так называемый "Железный источник".

Садовый архитектор представляет новые планы помещений, по которым были закончены парадные и танцевальные залы дворца и возведена южная круглая оранжерея в 1754 г. После этого было закончено полукольцо оранжерей. С другой стороны круга партера Пигаге возводит по его периметру круглые проходные беседки и перголы, что создаёт типичное для барокко круглое пространство.



Рис. 1. Оранжерея и партер



Рис. 2. Деревья как элемент объемно-пространственной композиции

Интересна архитектура оранжерей, которые охватывают дугами полукруг плоского партера, где расположены боскеты с пятью плоскими чашами фонтанов. Большие витражные окна скругленных зданий под серыми скатными крышами ризалитов создают строгий ритм оконных проёмов, чередующихся с полупилястрами. Круглые полуколонки расположены на торцах оранжерей, фланкирующих дворец. Торцы сделаны с красивыми эллипсовидными порталами входа, смотрящими в сад. Розовый цвет каменных оранжерей в стиле барокко подчёркнут зелёными партерами с курдонёрами цветов по периметру (рис. 1). Здесь белые, черные и розовые тюльпаны посажены вперемежку с незабудками и жёлтыми цветками рябчика или "царской короны". Они создают разноцветный бордюр по периметру партеров.

Архитектуру сада Пигаге искусно дополняет растениями. За лабиринтами зелени спрятан "Купальный павильон", в котором белая окраска стен с розовым декором парапетов слегка напоминает японский стиль. Расположенный возле голубого зеркала водоёма, он отражается в нем вместе с окружающей его зеленью. Стриженные лужайки перед павильоном, вертикальные решетки для зелени на фоне белых стен рожают



Рис. 3. Здание театра в стиле рококо. Архитектор Н. Пигаге



Рис. 4. Английский пейзажный парк

чувство единения с природой, которое так характерно для этого сада.

В середине полукруга одноэтажных оранжерей возвышается четырёхэтажный фасад дворца с угловыми башнями по бокам, которые принадлежат к самому старому времени — XVIII в. Его начинал строить курфюрст Иоганн Вильгельм из Пфальца. Дворец кажется сдержанным, простым и слегка бутафорным по архитектуре. Он как бы замыкает сценическое пространство партера сада, на котором разыграна основная игра узоров и завитков регулярного сада. Завитки, образованные живым самшитом, растут на сером гравии дорожек и расцвечены белым и розовым гравием внутри. Сам же розоватый фасад и две башни по бокам удачно оттенены зелёными вертикальными стриженными стенами деревьев.

Интересно, что плоский фасад дворца соединён с крыльями оранжерей изогнутой под прямым углом высокой зелёной стеной кустарника. Здесь деревья служат уже элементом объемно-пространственной композиции здания, дополняя архитектуру садового фасада дворца зелеными вставками. Приём, когда деревья служат строительным материалом, ещё не раз встретится в архитектуре сада Шветцингена (рис 2).

Четыре основных прямоугольных зелёных партера с четырьмя белыми внутренними узорчатыми партерами напоминают плоский ковёр перед фасадом дворца, который вписан в круг и спроектирован И.Л.Петри в 1753—1758 гг. Как утверждают современники, он задумал большой рондель, круг с правильной планировкой внутри во французском стиле, к которому на западе присоединился замок.

В северной части парка в 1774 г. Н.Пигаге создал многочисленные сады, возле которых построил мечеть. Им же был построен театр в стиле рококо (1746—1752 гг., рис. 3). Под руководством архитектора Ф.Л.Скелл был разбит сад в английском пейзажном стиле (рис. 4).

Разрабатывая планировки боскетов внутри круга, И.Л.Петри руководствовался идеями Пигаге. Разбивка сада была проведена в стиле французского барокко, в этом же стиле были построены и два его моста.

В плане Петри было найдено решение круговых партеров, структура которых осталась до сегодняшнего дня. Сохранились аллеи из голландских лип, рабатки, партерные клумбы с фонтанами, круглые сектора перед зданиями и цветные боскеты.



Рис. 5. Храм Аполлона в виде греческой ротонды

Беседки были сделаны из разнообразных цветущих деревьев, например, из китайской сирени.

В бассейнах сада и в его храмах были установлены статуи Ориона, Аполлона и Дианы. В центральном бассейне круглого партера возвышалась статуя "Ориона на спасающем его дельфине". За фонтаном по центральной аллее были поставлены скульптуры оленей, по одному с каждой стороны.

С 1762 г. Пигаге становится садовым директором и планирует боскетную зону сада, укрепляя ее как основную ось. К основному партерному кругу он добавляет парк для охоты, ось которого отходит под углом 45° от центра круглого партера. Центром всего комплекса становится бассейн с фонтаном.

Круг — основной элемент барочного парка в Шветцингене. Можно заметить, что в планировке сада есть много общего с Версальским парком. Став садовым директором, Пигаге с 1762 г. выпрямил боскетную зону сада и провел двойную аллею по плоскому газону, укрепив ось, на которой, как и в Версальском парке, после цветочных партеров имеется плоский "зеленый ковер", заканчивающийся бассейном в конце. На переходе от плоского газона в глубину сада Пигаге проектирует промежуточный бассейн для игры с фантанами в виде оленей, который сбоку закрыт "зеленой галереей" на террасе. На этой планировочной сцене раньше доминировала

эффектная игра света и тени. Сейчас сохранился один плоский "зеленый ковер", в основании которого, как и в Версальском парке, лежит бассейн со скульптурой, но только уже не Аполлона на колеснице, а речных богов Рейна и Дуная.

За беседками круглого партера Пигаге строит участок парка, называемый "Англоизен", богато оформляя его фонтанами и витиеватыми дорожками со стриженными кустами шиповника. В 1761 г. он строит новую оранжерею, в которой было около 2000 растущих в кадках деревьев.

Одновременно с оранжереей и "Англоизен" разбивается в английском стиле часть парка со своим новым естественным природным театром, центром которого был построенный храм Аполлона. Пигаге задумал этот храм как святилище бога Аполлона в виде монопероса — круглой греческой ротонды. Перед его восточной стороной он сделал природный театр — сад в стиле рококо. Здесь вертикальные "зеленые стены" подстрижены в виде небольшого полукруга возле ротонды, и далее за ним — в виде висячих арок в два ряда. Перед храмом полукруг из зеленой травы служит основанием, от которого отходили аллеи с двумя сфинксами по бокам.

Эффектная стрижка деревьев в виде висячих арок — отличительная черта сада г. Шветцинген. Под круглым храмом сделан естественный скалистый грот. В глубине сцены этого те-

атра возвышается храм искусства со статуей бога поэзии и музыки. Чуть ниже по бокам фонтана помещены лежащие скульптуры наяд или нимф, держащих в руках урну, из которой бьет родник. По ступеням каскада вода стекает до просцениума. Кулисы театра были сделаны как решетчатые стены с шиповником, зрительный зал был образован из пергол.

Западная сторона сада от храма преподносит Аполлона в роли солнечного бога и служит бельведером, взгляд из храма здесь падает на английский пейзажный парк.

Внутри храма Аполлона, который представляет собой простую круглую ротонду с куполом и золоченым шаром, стоит статуя бога искусств на двух террасах с золоченой оградой и ступенями (рис. 5). Внизу под ней сделан лабиринт. С другой стороны храма фонтан, который обращен на полукруглую лужайку с пониженным рельефом, выходы с которой с трех сторон отмечены ступеньками и лежащими по обе стороны дорожки сфинксами. По одной из них можно выйти к знаменитому "Купальному дому", по другой — попасть на главную аллею, а по третьей — выйти в часть парка с фигурной стрижкой деревьев в виде арок.

В 1765–1769 гг. Н. Пигаге строит Бадхауз или "Купальный дом", который он проектирует в виде садовой виллы для курфюста. Она имеет уединенный камерный характер.

После нее он строит фонтан, называемый "Птицы, извергающие воду". Он сделан на сюжет басни Эзопа "О сове и птицах". Этот фонтан восхищает своей оригинальностью посетителей сада и до сегодняшнего дня. Архитектор Хиршфел описал его в теории садового искусства еще в 1785 г.: "У основания фонтана можно увидеть наизабавнейшую сцену: в бассейне сидит сова, а со всех сторон по кругу металлической сетки размещены сверху птицы (павлины, индюки, голуби), которые льют из клюва на нее воду". Подобный фонтан существовал и в Версальском парке, но он не сохранился.

В 1762 г. в качестве типичного элемента парка того времени был возведен и зверинец — маленький зоопарк, но из-за трудности содержания зверей, он прекратил свое существование через несколько лет.

Г.Н.ШИБАЕВА, кандидат технических наук (Хакасский технический институт)

## На основе лигнина

Технический лигнин представляет собой отход гидролизного производства, т.е. остаток древесины, прошедшей термохимическую обработку.

**Л**игнин образуется при пропускании горячего (180–185°C) раствора серной кислоты через слой измельченной древесины (опилки, дробленка, щепа) под давлением до 0,14 МПа. Отход гидролиза (76–78%), содержит 0,5–2,5% серной кислоты, 5–6% экстрактивных веществ, 5–7% смол. Внешне лигнин представляет собой сыпучую массу коричневого и светло-коричневого цвета.

Плотность лигнина (вещества) 1330–1340 кг/м<sup>3</sup>, насыпная плотность 220–330 кг/м<sup>3</sup>, соответственно в сухом и влажном (65% по выходе с завода) состояниях. Пористость частиц лигнина 83,5–85%; благодаря этому теплопроводность в сухом и влажном (заводском) состояниях 0,0464 и 0,047 Вт/(м·°C), т.е. материал мало-теплопроводен в широком интервале влажности и может эффективно служить для тепловой изоляции. Лигнин нерастворим и неплавок и наряду с пористостью имеет высокую адсорбционную активность.

На основе взаимодействия частиц лигнина с минеральными и органическими вяжущими можно получить эффективные композиционные материалы (КМ). Размер частиц лигнина 0,07–5 мм, т.е. они могут служить легким и пористым наполнителем. В качестве минеральных вяжущих, образующих лигноминеральные комплексы, опробованы портландцемент, гипс, золы ТЭЦ, гипсосольное вяжущее, белитошламовый цемент, известь, жидкое стекло, шлакощелочной цемент.

Смесь лигнина, портландцемента и воды образует лигноцемент — эффективный теплоизоляционный и конструктивно-теплоизоляционный материал. Материал, заключенный в железобетонные скорлупы, обладает достаточной прочностью, удовлетворительно переносит тепловую обработку в пропарочных камерах совме-

стно с бетоном. Недостаток состоит в необходимости сушки лигноцементного слоя и защиты его от возгорания. В последнем случае в состав вводится антипирен-диаммонийфосфат. При теплопроводности лигноцемента 0,11–0,16 Вт/(м·°C) требуемая толщина его как утеплителя составляет 14–18 см при расчетной температуре воздуха 40°C.

Поскольку в воде лигнин практически не набухает, он обеспечивает постоянство контакта поверхности зерен с раствором минерального вяжущего. Необходимо нейтрализовать экстракты и кислотные остатки лигнина, что обычно делается с помощью извести, жидкого стекла, зол ТЭЦ, шлаков и др.

Если вяжущим служит гипс, нейтрализации среды не требуется. Смесь гипса и лигнина образует лигногипсовый теплоизоляционный материал плотностью 360–460 кг/м<sup>3</sup>, прочностью на сжатие 0,08–0,15 МПа, теплопроводностью 0,05–0,06 Вт/(м·°C). Применяется строительный гипс плотностью 1050 кг/м<sup>3</sup> грубого и среднего помола, лигнин влажностью не выше 30% с насыпной плотностью 230–240 кг/м<sup>3</sup>. Для создания конструктивно-теплоизоляционного лигногипсобетона в смесь добавляют керамзитовый песок, золу-унос и формируют из нее плиты для перегородок.

Подобраны составы теплоизоляционного лигношлакобетона плотностью 700–1000 кг/м<sup>3</sup>, включающие гидролизный лигнин, котельный шлак и портландцемент. При испытаниях установлено, что шлак, содержащийся в материале, является надежным нейтрализатором кислот и экстрактивных веществ. В экспериментах использовали лигнин Хакасского гидролизного завода плотностью 1334 кг/м<sup>3</sup>, влажностью 32%, насыпной массой 260 кг/м<sup>3</sup>, пористостью 84,5%, кис-

лотностью  $\rho_H = 3,8$ , модулем крупности 2,88.

При использовании гипсосольного вяжущего, содержащего до 60% золы-уноса, получают лигногипсосольный теплоизоляционно-конструкционный материал плотностью 500–600 кг/м<sup>3</sup>, прочностью на сжатие 0,1–0,12 МПа, с коэффициентом теплопроводности 0,055–0,065 Вт/(м·°C). Расход смешанного вяжущего 150–300 кг/м<sup>3</sup>. Получены также материалы на основе лигнина и извести при расходе известкового теста 150–300 кг/м<sup>2</sup>. Прочность лигноизвестковых материалов на сжатие 0,07–0,1 МПа, плотность 300–330 кг/м<sup>3</sup>, коэффициент теплопроводности 0,046–0,049 Вт/(м·°C).

Таким образом, на основе лигнина и минеральных вяжущих (гипс, зола, известь) можно получать эффективные теплоизоляционные материалы плотностью 300–700 кг/м<sup>3</sup>, имеющие прочность, достаточную для использования в качестве теплоизоляционных перекрытий, стен, панельных конструкций. При этом масса и толщина конструкций по сравнению с кирпичной кладкой уменьшаются соответственно в 4,3 и 3,7 раза, а стоимость 1 м<sup>2</sup> стен с учетом монтажа — на 7%.

Разработан теплоизоляционный бетон из гидролизного лигнина на шлакощелочном вяжущем.

Лигнодеревосиликатный бетон по своим свойствам близок арболиту, но отличается от него меньшей плотностью и лучшими теплоизоляционными свойствами. Прочность материала составляет 2–8 МПа и зависит от содержания песка и расхода вяжущего.

### Список литературы

1. **Композиционные** строительные материалы: Учеб. пособие для строит.-технол. спец. вузов/С.М.Байболов, Ю.К.Красиков и др./Под ред. д-ра техн. наук, проф. В.М.Хрулева. — Алматы: "Жеты жаргы", 1996. — 232 с.
2. **Тепло- и гидроизоляционные материалы** из лигнина и эффективность их применения/А.А.Магдалин, В.М.Хрулев и др. — Абакан: Хакасск. кн. изд-во, 1994. — 48 с.
3. **Никифоров Ю.Е., Селиванов В.М.** Гидролизный лигнин как сырье для производства теплоизоляционных материалов/Строительные материалы и изделия из местного сырья Восточной Сибири//Сб. науч.-техн. статей/Под ред. Ю.Е.Никифорова. — Вып. 1. — Красноярск: Политех. ин-т, 1970. — С. 22–44.