

# СТРОИТЕЛЬСТВО

ЖИЛИЩНОЕ

8/2005

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**  
**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./факс 976-2036  
Тел. 741-49-23 доб. 981

Технический редактор  
Н.Е. ЦВЕТКОВА

Подписано в печать 28.07.05  
Формат 60x88 1/8  
Бумага офсетная № 1  
Офсетная печать  
Усл. печ. л. 4.0  
Заказ 77-

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

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

Москва  
Издательство  
"Ладья"

### ПРОБЛЕМЫ, СУЖДЕНИЯ

ЕОЛЯН Г.Г.  
Какое жилище может быть завтра? ..... 2

### ЗА ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО

МЕЙРАМОВ Д.Д.  
Технология изготовления железобетонных декоративных экранов ..... 4

БАЙБУРИН А.Х., НИКОНОВ С.В.  
О совершенствовании нормативов качества возведения жилых  
зданий ..... 8

### ВОПРОСЫ АРХИТЕКТУРЫ

МЕРЖАНОВ Б.М., КУВАЕВ Д.А.  
Реновация пятиэтажной жилой застройки ..... 10

### ЗА ЭКОНОМИЮ РЕСУРСОВ

ХОХЛОВА Л.П.  
Коттеджи с солнечным энергоснабжением ..... 14

### ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПЫТЫ

ЩЕРБА В.Г., ЩЕРБА В.В.  
Исследование технологий возведения многоэтажных монолитных  
зданий ..... 20

### ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ

СВИНЦОВ А.П., ГЕРАСИМОВИЧ А.Д.  
Управление водопотреблением в жилых зданиях ..... 23

### ВОПРОСЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

КУКИНА И.В.  
Элементарные планировочные жилые образования ..... 26

### ИНФОРМАЦИЯ

ШТЕЙМАН Б.И.  
Московские высоты: ретроспективный взгляд ..... 30

Г.Г.ЕОЛЯН, архитектор (Москва)

## Какое жилище может быть завтра?

В начале нашей статьи попробуем выдвинуть гипотезу о том, что качественное улучшение массового жилища всегда было связано с энергичным внедрением элитарного жилища и что внедрение такого жилища в повседневную практику проектирования и массового строительства жилых домов для среднего класса не только возможно, но и ожидаемо в обозримой перспективе.

**В** качестве широко распространенного примера, ставшего классическим, вспомним, как центральное водяное отопление, водопровод и канализация, которые в середине XIX в. были уделом богатей, в течение исторически короткого срока стали нормой жизни сотен миллионов жителей. При этом мы вправе предположить возможность получения для среднего класса населения одновременного и многостороннего эффекта в массовом жилищном строительстве:

*социального* (повышение общественной активности коллектива жильцов с укреплением соседских связей, улучшением возможностей реализации потребностей людей в отдыхе, культурно-воспитательной и спортивно-оздоровительной жизнедеятельности);

*архитектурно-художественного* (улучшение планировочных решений, оборудования, отделки, освещения и озеленения; выявление новых объемно-пространственных решений квартир и внеквартирных помещений);

*технического* (использование новых приемов информатики в доме, визуального контроля в квартирах и подъездах с применением современной аудио- и видеотехники и иного оборудования);

*экономического* (возможность задействовать резерв малого и среднего бизнеса в деле постоянного и всестороннего развития и совершенствования жилых и нежилых помещений с целью их наиболее выгодного коммерческого использования).

Почти весь XX в. в нашей стране прошел под знаком типологических ограничений в архитектуре жилища. Поэтому совершенно правомерным можно назвать множество новых архитектурных решений в области жи-

лищного строительства, рожденных, прежде всего, перестройкой экономики России. Значительное количество состоятельных людей пожелали жить в новом удобном, просторном, экологически чистом и хорошо охраняемом жилище, которое может дать им неоспоримые выгоды в части укрепления здоровья, продления срока активной трудовой жизни, повседневного улучшения самочувствия.

Новые зарубежные строительные материалы и технологии, архитекторы, умевшие ранее ограниченные возможности, теперь смогли влиять самым благотворным образом на совершенствование уже известных и появление новых типов жилищ.

Однако одновременно с этим в 90-х годах прошлого столетия сильно пострадала архитектурно-строительная наука, что заставило архитекторов самостоятельно заняться анализом путей дальнейшего развития массового жилища. Уже в это время его новые архитектурно-планировочные и объемно-пространственные приемы становятся объектом пристального внимания думающих архитекторов, видящих в этих приемах своеобразную наметку основ строительства массового комфортабельного жилища, которому опасность морального старения квартир должна угрожать в меньшей степени.

Тем не менее, опасность такого старения ощущается обществом все сильнее, прямо пропорционально успехам планетарного научно-технического прогресса. Действительно, всего десятилетие назад наличие громоздкого радиотелефона указывало на богатство его владельца, в то время как сегодня портативными сотовыми телефонами пользуются школьники. Появляются и другие электробытовые и электронные приборы и новые средства информатики, которые

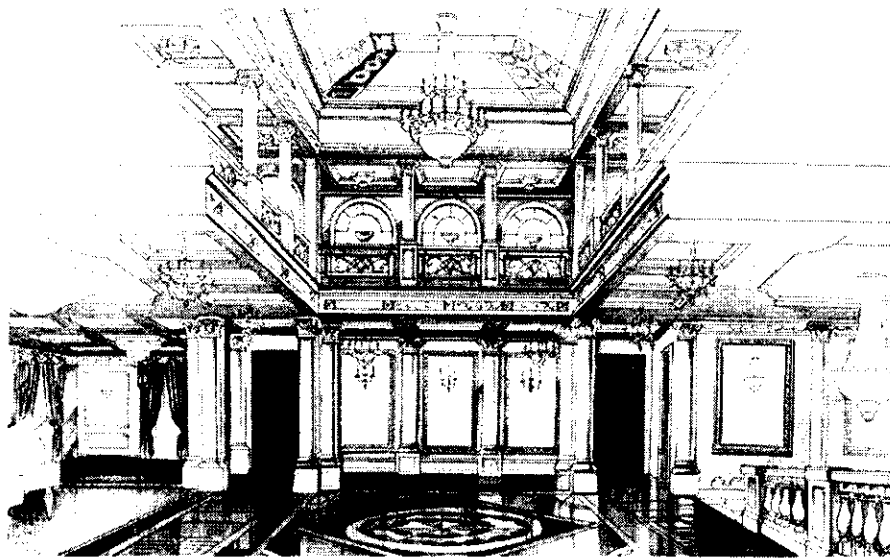
радикально изменяют не только требования к жилищу, но и, что очень важно, меняют образ жизни, а иногда и мышление людей.

Естественно, что эти возможности науки и техники самым активным образом, через посредство как инвесторов, так и самих заказчиков жилищ, влияют и на проектировщиков, и на изменение качества жилых домов и квартир. Дальнейшая модернизация жилища под влиянием требований жизни может определить тенденции в изменении элитарного жилища в более отдаленной перспективе, которое, мы продолжаем настаивать на этом, станет массовым жилищем для среднего класса.

За последнее десятилетие медленно, но верно, архитектор стал терять свои позиции в решении интерьеров квартир высококлассных домов. Основа решения интерьера — набор помещений, их зонирование, взаимосвязь жилых и подсобных помещений, и даже подчас вид из окон остались прерогативой зодчего, однако состоятельные люди, требуя лишь архитектурно-строительный объем для размещения квартиры, перестали в большинстве случаев пользоваться услугами дизайнеров, передоверив архитектурно-художественное решение внутреннего пространства художникам-декораторам. Может быть такое решение обеспеченной части общества явилось реакцией на слишком долгий период глобальной типизации отечественного жилища.

Одновременно с этим потребитель элитарного жилища значительно увеличил требования к внеквартирным помещениям жилых домов, что было естественным при условии всеобщего стремления к повышению комфорта как проживания, так и быта. При этом нужно отметить, что такое стремление к повышению комфорта было характерно практически для всех слоев общества. Еще раз подчеркнем положение, сложившееся в практике массового жилищного строительства недалекого прошлого, при котором медленно, но постоянно улучшающаяся планировка типовых квартир не находила, прежде всего по причинам экономическим, синхронных усилий, касающихся внеквартирных помещений. Так, по данным правительства Москвы даже в 2002 г. на каждого жителя города приходилось по 0,1 м<sup>2</sup> торговых площадей в магазинах, в то время как в странах Европы этот показатель составлял 0,5 м<sup>2</sup>, а в США — 2,9 м<sup>2</sup> на человека.

Вместе с тем, новые экономические возможности, возникшие в стране в 90-х годах, позволили архитекторам начать разработку рекомендаций, пригодных для практики проек-



*Клубная зона внеквартирных помещений блокированных жилых домов может решаться с помощью различных архитектурно-художественных приемов*

тирования внеквартирных помещений жилых домов.

Одновременно в эти же годы произошло расширение типологического ряда жилища, что позволило состоятельным заказчикам вплотную познакомиться с усадебными домами, коттеджами, блокированными домами, так называемыми пентхаузами, расположенными на крышах многоэтажек, и новыми квартирами большой площади в городских жилых домах с развитыми подсобными помещениями.

В последнее десятилетие дома и квартиры этих типов строились все в больших количествах, и это давало возможность архитекторам, иногда методом проб и ошибок, формировать в своем профессиональном сознании своего рода усредненный тип нового жилища, наиболее пригодного для состоятельных людей и, которое, как мы уже говорили, скорее всего, станет эталоном для массового жилища не только в отдаленной, но и в обозримой перспективе. При этом архитекторы, постоянно имея дело с заказчиками, прислушивались в меру возможного к их мнениям и пожеланиям, а также пользовались результатами широкой дискуссии по этому вопросу, которая отражалась профессиональной прессой.

Результатом такого подробного рассмотрения расширенной типологии и путей, по которым может пойти сперва уникальное, а затем и массовое жилищное строительство, стали явными плюсы и минусы того или иного типа жилища. Естественно, что наибольшее количество плюсов, объединенных вместе, могут дать архитектору направленность дальнейшей работы над совершенствованием плани-

ровочных приемов, которые обеспечат наибольший функциональный, социальный и архитектурно-художественный эффект.

Анализируя различные типы жилища, появившиеся в 90-х годах, специалисты отмечали, что многие успехи в новых архитектурных подходах носили противоречивый характер. Так, например, сауна с бассейном, комнаты отдыха и тренажерные, будучи, безусловно, удобными для семьи владельца, имеют очень низкий коэффициент использования, что делает этот блок весьма сомнительным с экономической точки зрения. Или, скажем, неприступный забор с традиционной и электронной охранами, обеспечивая высокий уровень личной безопасности, одновременно «отрезает» живущих от внешнего мира, делая их как бы пленниками собственного нового образа жизни.

На стыке таких и им подобных противоречий в самом конце XX в. достаточно четко сложились пожелания или, может быть, требования к новому типу городского элитарного жилища — так называемым клубным жилым домам. По своей типологической структуре эти высококлассные блокированные дома, объединенные в крупное репрезентативное общественное внеквартирное помещение, служат для занятий спортом и межличностного общения проживающих. При этом совершенно ясно, что эти общественные внеквартирные помещения обладают большими возможностями при их оборудовании, отделке и абсолютным размерам, чем в случае обслуживания может быть большой, но лишь одной квартиры блокированного дома.

Собирательный образ клубных жилых домов впитал в себя большое количество примеров высококлассного жилища различных типов, строящегося в последнее время в Москве, таких как дома на Соколе, Мосфильмовской улице, у Покровских ворот, жилые комплексы «Золотые ключи» и «Алые паруса». Спрос на элитарные дома очень высок и продолжает неуклонно расти. По данным риэлтерских фирм в Москве примерно на 5000 имеющихся на учете строящихся высококлассных квартир приходится 50 000 потенциальных потребителей. Особенно много жилых домов с клубными квартирами проектируется архитектурным бюро «Остоженка» для района города, получившего название «Золотой мили» и расположенного рядом с храмом Христа Спасителя в переулках между набережной и ул. Пречистенка. Впрочем, география таких домов расширяется (Патриаршие пруды, улицы Тверская и Арбат, Китай-город).

Попробуем, наконец, хотя бы кратко сказать о характерных признаках домов с клубными внеквартирными помещениями. Это, прежде всего, компактность плана с внутренним, часто крытым двором, парадной, входной зоной общественных помещений, имеющих развитую социальную инфраструктуру. Это удобный гараж при доме. Это, безусловно, и самая совершенная техника, используемая при оборудовании подобных домов — бесшумные лифты, кондиционирование с центральной системой климат-контроля, различные виды отопления: воздушное, водяное или электрическое. Наконец, это телекоммуникации с возможностью выбора оператора оптико-волоконной и спутниковой связи.

Итак, мы видим, что состоятельный заказчик останавливается на схеме сочетания достаточно скромной квартиры в блокированном жилом доме, но с обязательным условием синтеза этой квартиры с развитой системой общедомовых с 10–15 семьями своих соседей внеквартирных нежилых помещений, часто объединенных атриумным или пассажным пространством самого высокого качества и широкой номенклатуры. Это не может не говорить о тенденции сдвига типологических предпочтений в сторону жилых домов с клубными помещениями.

И последнее. Наибольшая концентрация в таких домах, их планировке, конструкции, оборудовании и отделке самых последних достижений научно-технического прогресса недвусмысленно указывает на то, что они — один из образцов для внедрения в повседневную практику жилища завтрашнего дня.

Д.Д.МЕЙРАМОВ, инженер (ЦНИИЭП жилища)

## **Технология изготовления железобетонных декоративных экранов**

Применение железобетонных декоративных экранов в конструкциях слоистых наружных стен жилых и общественных зданий обеспечивает получение изделий с высококачественными лицевыми поверхностями.

**Н**аличие воздушных зазоров между экранами и слоем утеплителя позволяет достаточно просто решать конструкцию стыков, а также применять разнообразные, в том числе мелкоштучные материалы в слоистых наружных стенах. Автором разработано несколько конструктивно-технологических вариантов слоистых наружных стен с декоративными экранами. На рис. 1 представлена номенклатура декоративных экранов, в том числе плоские железобетонные экраны и ребристые железобетонные диафрагмы с облицовочными экранами. Из представленной номенклатуры экранов могут быть собраны эркеры, пилоны и другие специальные

архитектурные вставки различного размера и формы. Они имеют, как правило, высоту, равную высоте этажа, так как конструктивно связаны с перекрытиями.

Применение крупноразмерных декоративных экранов позволяет при возведении крупнопанельных, монолитных и каркасных зданий значительно уменьшить количество стыков, сократить трудозатраты и продолжительность монтажа слоистых наружных стен [1]. Декоративные экраны дают возможность выполнять отделку фасадов как на строительной площадке, так и в заводских условиях. Кроме традиционных способов отделки экранов возможно применение рельефной отделки, получа-

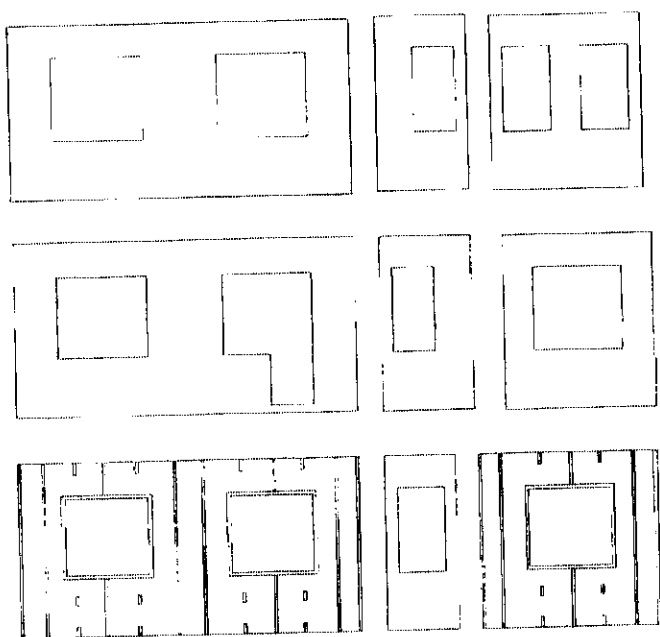


Рис. 1. Номенклатура декоративных экранов

емой в процессе формования. При этом можно получать более плотный бетон фактурного слоя декоративного экрана, что повышает его водонепроницаемость, морозостойкость и долговечность.

Применение плоских железобетонных декоративных экранов позволяет крепить архитектурные детали в любом месте фасада здания. Благодаря свободному доступу к местам крепления работы по монтажу деталей можно выполнять как в заводских, так и построечных условиях. Для крепления архитектурных деталей применяются различные крепежные изделия, например, анкерные устройства (болты, дюбели) и закладные детали. В случае отделки фасада небетонными материалами применяют ребристые железобетонные диафрагмы с облицовочными экранами из металла (сталь или алюминий), асбестоцемента, стеклофибробетона и других материалов. Для крепления облицовочных экранов используются саморезы и специальные отрывные заклепки, скобы (кляммеры) из нержавеющей стали [2].

Крепления железобетонных экранов при монтаже могут быть сварные, болтовые, анкерные и др. На рис. 2 показано устройство слоистых наружных стен с декоративными железобетонными экранами. Навесной декоративный экран опирается на консольные выступы плиты перекрытия, образуя между внутренней поверхностью экрана, слоем утеплителя и выступом плиты воздушный зазор, который обеспечивает вентиляцию и удаление влаги из утеплителя. На экране в местах крепления к верхней и нижней плитам перекрытия имеются резьбовые выпуски, которые с помощью гибких накладных пластин соединены с анкерными шпильками в перекрытиях. Детали резьбовых соединений (болты, втулки и накладные пластины) выполняются из коррозионностойкой стали. Такое соединение обеспечивает компенсацию всех монтажных погрешностей и температурно-влажностных деформаций экрана. После окончания монтажа железобетонного

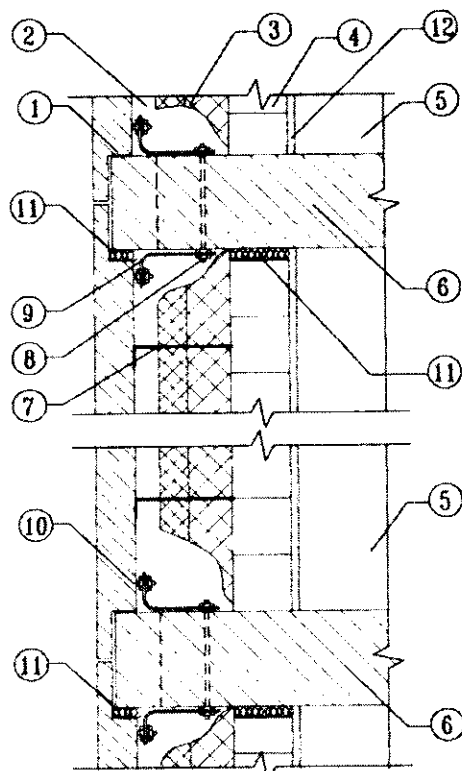


Рис. 2. Схема устройства слоистых наружных стен с железобетонными декоративными экранами

1 — декоративный экран; 2 — воздушный зазор; 3 — утеплитель в два слоя; 4 — ячеистобетонные блоки; 5 — внутренняя стена; 6 — плита перекрытия; 7 — фиксатор блоков утеплителя; 8 — анкерная шпилька; 9 — накладная пластина; 10 — шпилька; 11 — прокладка из пенополиизоцианурата; 12 — штукатурка

экрана приступают к устройству утепляющего и внутреннего слоев, выполняя эти работы изнутри здания, что исключает необходимость применения наружных лесов и подмостей.

Крупноразмерные декоративные экраны с архитектурными деталями и ребристые железобетонные диафрагмы с различными облицовочными экранами разнообразной фактуры и цветовой гаммы позволяют разнообразить фасады и дают широкие возможности для повышения архитектурной выразительности зданий.

Были проведены исследования по установлению рациональных режимов и видов вибрационного воздействия при формировании железобетонных экранов с использованием глубинной вибрации и виброударной технологии, а также выбору составов декоративных бетонов и растворов, обеспечивающих получение изделий с разной фактурой и рельефом при

высоком качестве лицевых поверхностей. Опыты проводили на фрагментах изделий, для формовки которых изготовили форму размером 1485x800x180 мм, с тремя типами матриц. Экспериментальная форма с вкладышем-поддоном была установлена на виброударную площадку грузоподъемностью 15 т. Эта площадка имела независимые приводы ударных и вибрационных колебаний со следующими характеристиками: частота удара — 3 Гц; вибрации — 50 Гц; амплитуда удара — 4 мм; вибрации — 0,1–0,5 мм.

Для бетонирования подбирали составы бетона, которые приведе-

ны в табл. 1. Для приготовления бетонной смеси использовали бетоносмеситель гравитационный С-356. Затем готовую смесь перегружали в бункер и транспортировали к месту укладки. Из замеса отбирали пробы для определения подвижности (жесткости) согласно ГОСТ 10181.1-81 и для формирования образцов-кубов. Затем бетонную смесь из бункера выгружали в форму и перед уплотнением равномерно распределяли.

Механическое воздействие на бетонную смесь (виброудар) выполняли при включении соответствующих приводов виброударной площадки. Глубинную вибрацию бетонной смеси осуществляли электромеханическим вибратором типа ИВ-66 с диаметром вибронаконечника 38 мм и частотой колебаний 333 Гц,  $A = 0,2$  мм.

Замеры амплитуд вибрационных колебаний выполняли виброметром ВР-1 в местах крепления на днище формы металлических фиксаторов (рис. 3). Одновременно на лабораторном вибростоле и на экспериментальной виброударной площадке формовали контрольные кубы размером 10x10x10 см. Твердение опытных фрагментов и образцов-кубов происходило в естественных условиях в течение 5–6 сут. Затем определяли прочность бетона в контрольных образцах и во фрагментах экранов. Испытание проводили в 28-дневном возрасте на лабораторном гидравлическом 60-тонном прессе.

Результаты испытаний прочности бетона фрагментов и кубов представлены в табл. 2.

Данные табл. 2 показывают, что прочность при уплотнении малоподвижных и жестких бетонных смесей с помощью глубинной вибрации и виброудара практически одинакова (не более 1,5%).

Таблица 1

Консистенция бетонной смеси	Подвижность бетонной смеси	Расход материалов, на 1 м <sup>3</sup>				В/Ц
		Цемент М 400, кг	Вода, л	Кварцевый песок, кг	Щебень известняковый фр. 5-20, кг	
ОК, см	2-4	360	180	755	1105	0,5
Ж, с	15-20	310	155	790	1155	0,5

Таблица 3

Диаметр (d) поры или раковины, мм	Площадь дефекта, см <sup>2</sup>
До 1	0,002
1-2	0,018
2-5	0,098
5-10	0,386
10-15	1,234

количество в размеченных квадратах. Поскольку общая площадь рельефных поверхностей при горизонтальной проекции квадрата 20x20 см была фактически значительно больше площади квадрата на гладком участке фрагмента, применяли систему корректирующих коэффициентов. Коэффициенты рассчитывали по следующим формулам:

$K_1 = S_r/S_0$  — для горизонтальной части;

$K_2 = (S_0 - S_n)/S_0$  — для наклонной части,

где  $S_r$  и  $S_n$  — площади проекций горизонтальной и наклонной части поверхности, см<sup>2</sup>,  $S_0$  — площадь исследуемого участка,  $S_0 = 400$  см<sup>2</sup>.

Для конкретных участков с мелким рельефом

$$K_1 = 125/400 = 0,31;$$

$$K_2 = 400 - 125/400 = 0,69;$$

с каннелюрами

$$K_1 = 260/400 = 0,65;$$

$$K_2 = 400 - 260/400 = 0,35.$$

При определении пористости поверхности для вычисления площади раковин была принята градация их диаметров в соответствии с представленной в табл. 3.

Таблица 4

Способ формирования	Консистенция смеси	Пористость поверхности, см <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>						
		На гладком горизонтальном участке	На мелком рельефе			На каннелюрах		
			На горизонтальной части $P_r$ ( $K_1=0,31$ )	На наклонной части $P_n$ ( $K_2=0,31$ )	Общая пористость $P_0$	На горизонтальной части $P_r$ ( $K_1=0,31$ )	На наклонной части $P_n$ ( $K_2=0,31$ )	Общая пористость $P_0$
Виброудар	ОК = 2-4 см	3,75	0	0	0	5,15	5,66	5,33
Глубинная вибрация		46,2	0	0	0	2,27	2,37	2,63
Виброудар	Ж = 15-20 с	1,5	2,1	44,1	31,1	24,23	10,6	51,3

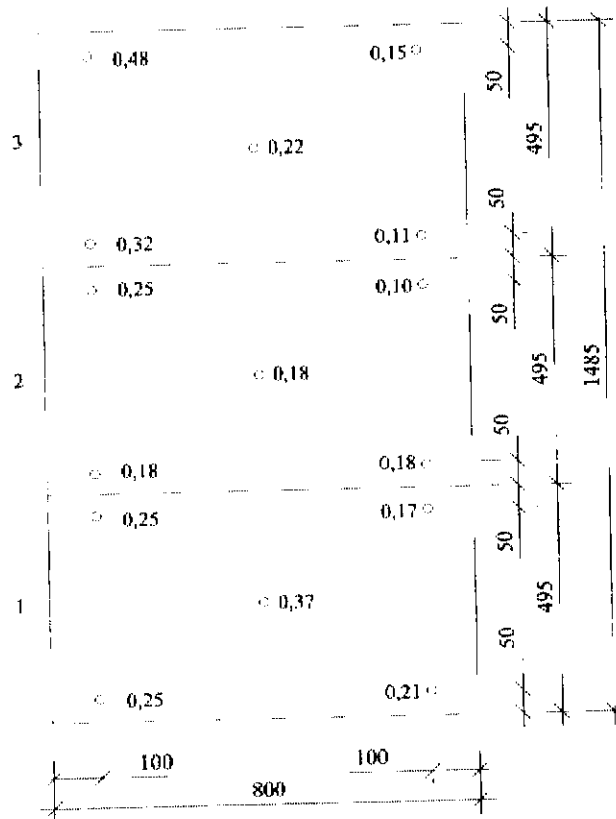


Рис. 3. Значения амплитуды вибрации (мм) на поддоне экспериментальной формы 1 — гладкий лист; 2 — рельеф; 3 — каннелюры

Таблица 2

Консистенция бетонной смеси	Вид механического воздействия	Длительность уплотнения, с	Показатели прочности бетона в возрасте 28 суток, МПа		
			Контрольные кубы типа А	Контрольные кубы типа Б	Фрагменты изделий
ОК=2-4 см (П 1)	Виброудар	30 (+10)	32,8	33,9	35,3
	Глубинная вибрация	15-20	33,4	35,5	34,29
Ж=15-20 с (Ж 2)	Виброудар	50 (+5)	29,8	31,7	29,8

Примечание. Контрольные кубы типа А уплотняли по стандартной методике на вибростоле; кубы типа Б — на виброударной площадке по принятому режиму.

Качество поверхности фрагментов изделий определяли по методике ВНИИ железобетона. На каждом из трех типов отформо-

ванных поверхностей фрагментов размечали квадрат 20x20 см, затем подсчитывали площадь пор, раковин различного диаметра и их

Таблица 5

№ п/п	Наименование материалов	Расход на 1 м <sup>3</sup>	Подвижность, см	Прочность при сжатии, МПа		Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Водопоглощение, %
				после тепловой обработки	после 28 сут		
1	Цемент белый М 400, кг	305	6	12,8	17,4	2197	8,2
	Щебень известняковый фр. 5–10 мм, кг	1425					
	Кварцевый песок М <sub>кр</sub> = 2–3, кг	285					
	Вода, л	167					
2	Цемент серый М 400, кг	451	7	11,8	15,4	2015	8,7
	Крошка мраморная фр. 0,14–5 мм, кг	1485					
	Вода, л	267					
3	Цемент белый М 500, кг	500	6	12,6	16,7	2087	8,4
	Кварцевый песок М <sub>кр</sub> = 2–3, кг	1510					
	Вода, л	205					
4	Цемент серый М 400, кг	445	6	12,1	15,8	2017	8,5
	Крошка гранитная фр. 0,63–1,25, кг	1430					
	Вода, л	273					

Общую пористость  $P_o$  в данном квадрате с рельефом определяли по формуле

$$P_o = K_1 \cdot P_r + K_2 \cdot P_n$$

Результаты исследования качества поверхности (пористость) опытных фрагментов железобетонных экранов в зависимости от режимов механических воздействий представлены в табл. 4.

Данные табл. 4 показывают, что качество поверхности (в пределах 10 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> или 0,1%) достаточно высокое у фрагментов, отформованных из малоподвижных бетонных смесей, при использовании глубинной вибрации и виброудара, особенно на участках с мелким рельефом.

Виброударное уплотнение жесткой бетонной смеси значительно эффективнее, что выражалось в улучшении качества поверхности на гладкой части фрагмента, в этом случае пористость была даже несколько меньше, чем при уплотнении малоподвижных смесей глубинной вибрацией и виброударом. В целом показатели качества достаточно высоки на всех типах поверхностей отформованных фрагментов (гладкой, с рельефом, с каннелюрами) и на поверхности из стального листа и соответствуют категории А3 по ГОСТ

13015.0-83\*, а на горизонтальной части и поверхности полиэтиленового профиля — категории А2.

Были проведены исследования по подбору составов декоративных бетонов и растворов с применением цветных цемента и различных по цвету и фракциям заполнителей. Состав бетона определяли расчетно-экспериментальным путем, исходя из свойств сырьевых материалов, заданных плотности и прочности, водопоглощения бетона. На основе вяжущих применяли белые, серые и цветные цементы М 400. В качестве заполнителей использовали щебень известняковый, гранитный, доломитовый фр. 5–10 мм и кварцевый песок крупностью М<sub>кр</sub> = 2–3, а также мраморную, гранитную крошку фр. 0,14–5 мм. По стандартной методике рассчитывался расход компонентов на 1 м<sup>3</sup> бетонной смеси. Приготовление бетонной смеси выполняли в лабораторном гравитационном смесителе циклического действия СБ-101 вместимостью 65 л. Затем из замеса отбирали пробы для определения подвижности бетонных смесей согласно по ГОСТ 10181.1-81. Подвижность бетонной смеси составила ОК = 5–8 см. Из отобранной пробы изготовили контрольные образцы кубов 10x10x10 см. Затем образцы уплотняли на лаборатор-

ной виброплощадке СМЖ-435А со стандартными параметрами вибрации ( $f = 50$  Гц,  $A = 0,35$  мм). После формования образцы проходили термообработку в лабораторной автоматической пропарочной камере по режиму: выдержка — 1 ч, подъем температуры — 2,5 ч, изотермический прогрев при температуре 85–90<sup>0</sup>С — 5 ч, остывание — 1 ч. После твердения образцов проводились испытания на прочность при сжатии в возрасте 28 сут по ГОСТ 18105-86\*. Результаты испытаний приведены в табл. 5.

Исследование показали, что предложенные составы декоративных бетонов и растворов и виброударные режимы формования железобетонных экранов позволяют получать изделия с гладкими и рельефными лицевыми поверхностями хорошего качества в довольно широком диапазоне консистенции бетонных смесей от ОК = 4 см до Ж = 20 с.

#### Список литературы

1. Варианты фасадов жилых домов с применением наружных стеновых панелей, обеспечивающих разнообразную отделку фасадов. — М.: ЦНИИЭП жилища, 2002.
2. Рекомендации по проектированию навесных фасадных систем с вентилируемым воздушным зазором для нового строительства и реконструкции зданий. — М.: Правительство Москвы, 2002.

А.Х.БАЙБУРИН, С.В.НИКОНОРОВ, кандидаты технических наук (Южно-Уральский государственный университет)

## **О совершенствовании нормативов качества возведения жилых зданий**

Актуальной задачей строительного нормирования является сбор и обобщение данных о достигаемой точности процессов возведения конструкций жилых зданий с учетом современного развития строительной техники и технологии. На основании исследования качества возведения жилых зданий различных конструктивных систем [1–3] проведен анализ требований СНиП по некоторым контролируемым параметрам.

**З**начительные положительные систематические отклонения, наблюдаемые для размеров поперечных сечений элементов монолитных конструкций, обуславливаются суммой недостатков опалубки, бетонной смеси и технологии бетонирования. Сравнение фактических отклонений с нормативными допусками и данными исследований Ю.Г.Хаятина [4] приведено в [2]. Установлено, что геометрические отклонения превышают нормативный допуск и смещены в сторону положительных значений от номинальных размеров в результате эффекта распора от давления бетонной смеси. Среднее отклонение этого параметра составляет 6,65 мм, стандартное отклонение — 6,68 мм, что превышает нормативные значения в 3–4 раза.

Нормами установлены допуски на отклонение от вертикали монолитных конструкций 10–20 мм, от горизонтали — 20 мм, на местные неровности — 5 мм и перепады в стыках смежных поверхностей — 3 мм. Точность установки опалубки должна составлять  $\pm T16/2$  по ГОСТ 25346, что соответствует  $\pm 7$  мм при высоте этажа 2,5 м и более. Исходя из этих величин, существующий допуск на размер поперечного сечения, по нашему мнению, недостаточно обоснован. В нормах США допуск на этот параметр составляет (–6...+12) мм, но и в этот допуск реальные отклонения, по данным американских специалистов, не укладываются. Ю.Г.Хаятин предлагает расширить допуск на отклонение

поперечного сечения монолитных конструкций до (–8...+16) мм.

Нами предлагаются нормативные допуски на отклонения размеров поперечного сечения монолитных конструкций (таблица), которые обеспечивают выполнимость нормативных

Размер поперечного сечения конструкции, мм	Нормативный допуск, мм	Предлагаемый допуск, мм
До 250	–3...+6	–4...+12
От 250 до 500	–3...+6	–5...+15
Свыше 500	–3...+6	–6...+18

требований при существующем уровне технологии бетонных работ.

Изменение допусков на размеры поперечного сечения элементов обосновано расчетами точности монтажа сборных конструкций, используемых в сборно-монолитных зданиях. Расчеты выполнялись в соответствии с ГОСТ 21778, 21780, 23615, 23616 и рекомендациями по расчету точности сборки конструкций зданий. Расчеты показали, что технологический допуск увеличивается на 5–8%, что необходимо учитывать при расчете функциональных допусков. Уровень собираемости сборных конструкций (лестничных площадок, диафрагм жесткости) при классе точности V и

функциональном допуске 40 мм не изменяется.

Так как допуск на отклонение параметра регламентирует его стандартное отклонение, от которого зависит вариация несущей способности конструкции, определялось влияние предлагаемого допуска на надежность конструкций колонн, стен, диафрагм и перекрытий. При увеличении допусков расчетная вероятность отказа конструкций повышается в 1,05–1,24 раза. Указанные изменения вероятности отказа незначительны (по данным [5] допускается до 2–10 раз), следовательно, предлагаемые допуски применимы.

На основе анализа фактических отклонений при возведении крупнопанельных и каменных зданий, технологии работ и способов контроля, а также требований нормативных документов предлагаются следующие уточнения к СНиП 3.03.01.

1. Согласно п.3.25 СНиП 3.03.01 толщина маяков при монтаже панелей стен должна составлять 10–30 мм (при отсутствии указаний в проекте). Исходя из этого, в проектах производства геодезических работ отметки монтажного горизонта  $H_{МГ}$  и толщина маяков  $t_M$  определяются по формулам:

$$\begin{aligned} H_{МГ} &= H_{ВТ} + 10 \text{ мм}; \\ t_M &= H_{МГ} - H_T, \end{aligned} \quad (1)$$

где  $H_{ВТ}$  — отметка самой высокой опорной точки плит перекрытий (фундаментов);  $H_T$  — отметка точки, где будет устанавливаться маяк; 10 мм — минимальная толщина растворной постели.

Таким образом, исполнительная геодезическая схема нивелирования плит перекрытий составляется относительно самой высокой точки, принятой за ноль. Следовательно, отклонения высотных отметок плит перекрытий следует ограничить величиной –20 мм, что согласуется с нормативным допуском на отклонение высотных отметок фундаментов.

Указанные в СНиП 3.03.01 отклонения отметок маяков относительно монтажного горизонта  $\pm 5$  мм, по сути, являются допуском на толщину горизонтальных растворных швов, так как толщину маяков подбирают из расчета по формулам (1) и после установки не контролируют. С другой стороны, требование к толщине маяков 10–30 мм определяет другой допуск на отклонение толщины швов при изве-



стном проектном значении, например,  $20 \pm 10$  мм. Таким образом, требования п.3.25 норм следует сформулировать более последовательно и четко с указанием отклонений высотных отметок плит перекрытий и толщины горизонтальных растворных швов. Расчетами установлено, что увеличение толщины швов в 2 раза приводит к снижению прочности платформенного стыка на 8–20% и увеличению вероятности отказа в 5–20 раз [3].

2. В отношении точности опирания пролетных конструкций нормами установлен допуск на отклонение симметричности глубины опирания от 5 до 10 мм в зависимости от длины элемента. Заметим, что симметричность опирания сама по себе не обеспечивает выполнения требования по глубине опирания, например, при увеличенном шаге опор. Более того, симметричная укладка элементов в одном пролете (с зауженным шагом опор) может привести к недопустимому уменьшению площадок опирания в смежном пролете.

При приемочном контроле часто возникает необходимость проверки глубины опирания элемента, так как дефект по этому параметру считается критическим. В то же время симметричность опирания, как половину разности глубины опирания элемента, не всегда удается определить ввиду недоступности для контроля обеих опор элемента. В связи с этим в нормах следовало бы указать допуск на отклонение глубины опирания, например,  $\pm 12$  мм при длине элемента 4–8 м.

С другой стороны, более логично назначать односторонний отрицательный допуск в зависимости от длины элемента. При этом чем длиннее элемент, тем больше допуск на его длину и отклонения разбивочных и монтажных работ, поэтому и допуск на отклонение глубины опирания больше. Трудность заключается в том, что имеется некоторая предельная величина отклонения глубины опирания, зависящая от принятой в проекте точности сборки, вида конструкций, прочности материала опорной зоны на смятие и т.д. Например, согласно СНиП 2.03.01 для железобетонных конструкций глубина опирания не должна быть меньше 40–50 мм.

Следует также учитывать, что при расчете платформенного стыка крупнопанельных зданий принимаются следующие значения возможных смещений в стыке сборных элементов: плиты перекрытия — 10 мм, стеновой

панели — 15 мм [6]. Исходя из указанных величин расчетное отклонение глубины опирания плиты перекрытия принимается равным 18 мм.

3. В дополнение к нормативным требованиям на монтажные работы следовало бы регламентировать ширину зазоров между сборными плитами перекрытий величиной не менее 20 мм из условия их качественного заполнения бетоном. Указание на это содержится в п.5.51 СНиП 2.03.01 и направлено на обеспечение необходимой жесткости диска покрытия и обеспечения пространственной работы здания. Допуск на этот геометрический параметр необходимо увязать с допусками на симметричность и глубину опирания плит, а также обосновать расчетом точности. По предварительным расчетам для крупнопанельных зданий серии 97 и 121 значение этого допуска может быть принято равным  $\pm 10$  мм.

4. Для обеспечения качественной герметизации стыков наружных стеновых панелей необходимо применять упругие прокладки с дифференцированным подбором их диаметра с учетом фактического размера зазора в стыке. На величину зазора влияют отклонения формы панелей, точности их выверки относительно разбивочных осей и обеспечения вертикальности торцовых граней. Установление допуска на указанный параметр  $\pm 10$  мм рекомендовано пособием [6] исходя из анализа типовых стыков и возможности компенсации накопленной по длине здания погрешности при ломаной конфигурации фасада, что обычно имеет место при устройстве лоджий. Такой допуск обеспечивает небольшое количество типоразмеров герметизирующих прокладок и нормальную работу стыка.

5. Несмотря на то, что нормативные допуски на толщину растворных швов каменной кладки превышаются в 3–4 раза [1], изменять их нецелесообразно по нескольким причинам. Во-первых, толщина горизонтальных растворных швов значительно влияет на сопротивление кладки сжатию, а от качества выполнения вертикальных швов зависит звуко- и теплоизоляционные свойства кладки. Во-вторых, наблюдающаяся в строительстве тенденция увеличения точности изготовления камней и перехода на тонкие клеевые швы, обуславливает жесткие допуски на толщину швов кладки. В то же время некоторые допуски на второстепенные параметры излишне

велики. Например, на вертикальность оконных проемов каменных стен установлен допуск 20 мм. Показатель точности по этому параметру равен 1,6, а бездефектность — 0,97, что свидетельствует об излишних резервах достигаемой точности [1]. Следует также учесть широкое внедрение новых оконных систем с повышенными требованиями к геометрии оконных проемов. Учитывая вышесказанное, допуск на вертикальность оконных проемов в каменных стенах предлагается уменьшить до 10 мм.

6. Необходимыми, на наш взгляд, дополнениями к нормативным требованиям являются следующие допуски: отклонение высотных отметок сборных ленточных фундаментов  $\pm 5$  мм; отклонение толщины растворной постели лестничных маршей  $\pm 10$  мм; отклонение глубины опирания лестничных маршей и площадок  $\pm 10$  мм.

В заключение отметим, что вряд ли можно предусмотреть в нормах номенклатуру допусков, учитывающую все многообразие конструкций зданий, проектных решений их узлов, особенностей обеспечения точности монтажа элементов. Очевидно, это и не нужно делать в условиях перехода к новой концепции норм и обеспечения безопасности объектов строительства путем технического регулирования. В этой связи повышенные требования должны предъявляться к проекту с учетом расчетов точности сборки запроектированных конструкций, а также к содержанию карт и схем операционного контроля качества строительно-монтажных работ.

#### Список литературы

1. Байбури А.Х. Качество возведения кирпичных жилых домов//«Жилищное строительство», 2001, № 9. — С. 9–10.
2. Байбури А.Х., Никоноров С.В. Качество возведения монолитных жилых домов//«Жилищное строительство», 2002, № 4. — С. 4–6.
3. Байбури А.Х. Качество возведения крупнопанельных зданий//«Жилищное строительство», 2002, № 10. — С. 10–11.
4. Хаютин Ю.Г. О допусках на геометрические размеры монолитных конструкций//«Бетон и железобетон», 1986, № 3. — С.25–26.
5. Аугусти Г., Баратта А., Кашиати Ф. Вероятностные методы в строительном проектировании/ Пер. с англ. Ю.Д.Сухова. — М.: Стройиздат, 1988. — 584 с.
6. Пособие по проектированию жилых зданий: Конструкции жилых зданий (к СНиП 2.08.01–85). — Вып. 3. — М.: Стройиздат, 1989. — 304 с.

Б.М.МЕРЖАНОВ, Д.А.КУВАЕВ, архитекторы (Москва)

## **Реновация пятиэтажной жилой застройки**

Вторая половина прошлого столетия оставила нам в наследство огромные районы массового жилищного строительства, как следствие первого периода индустриального домостроения (со второй половины 50-х до середины 70-х годов XX в.), когда было построено огромное количество пятиэтажных жилых домов, явившихся большим благом для многих семей, которые покинули бараки, «коммуналки» и получили отдельные квартиры.

**О**днако социальная политика государства, которая была направлена на обеспечение людей бесплатным жильем, не смогла обойтись без строжайшего режима экономии. В результате этого возникала практически стерильно чистая жилая среда с невыразительным, а подчас и убогим архитектурным обликом, не имевшая развитой системы социального и культурно-бытового обслуживания проживающего здесь населения.

Несколько десятилетий ежедневно с конвейеров предприятий индустриального домостроения сходило 6 тыс. новых квартир, по своей планировке и инженерному оснащению сопоставимых с муниципальным жильем развитых стран Европы. При этом парадокс заключался в полном несоответствии колоссального количества хороших квартир и неприглядной архитектурно-художественной среды.

Ряд объективных и субъективных факторов делали массовую пятиэтажную застройку практически малопригодной для нормального функционирования, что порождало недоразвитую инфраструктуру в новых районах, неоправданно большое количество «ничейных», слабо контролируемых придомовых пространств. Всё это

обусловило однообразие и безликость архитектурно-художественного облика новых территорий, а при огромном тиражировании одинаковых зданий стало приобретать характер бедствия.

Качественные успехи в жилищном строительстве, достигнутые в последние годы, заставили архитекторов обратиться к испытанному методу реновации пятиэтажной жилой застройки второй половины прошлого столетия. При этом перечень мероприятий, обеспечивающих успех дела, выглядит весьма внушительным (таблица).

Есть различные методы реновации застройки для достижения результата, позволяющего получить новое качество в существующем жилище (только сносить здания, как это делают в Москве, — занятие не всегда эффективное). Дело в том, что многие районы, состоящие из пятиэтажных домов первых серий типовых проектов, имеют степень физического износа не более 20%, что позволяет говорить о перспективах дальнейшего их использования, особенно в условиях постоянного увеличения реальной нормы заселения квартир. Для таких районов эффективным способом реконструкции могла бы стать реновация, включающая в себя капитальный ремонт, модернизацию застройки

и всего жилого фонда, в том числе его реконструкцию с применением всевозможных, в зависимости от конструктивной системы здания, надстроек, «вставок» и пристроек, с получением более современных квартир, удовлетворяющих коммерческому спросу сегодняшнего дня, и новых помещений для предприятий торговли, службы быта и общественного питания, а также офисов, широко востребованных в новых условиях.

Таким образом, при реновации пятиэтажной застройки можно провести следующие мероприятия по улучшению жилой среды, с совершенствованием её как социальной, так и функциональной компоненты:

- приближение предприятий повседневного обслуживания к жилищу;

- организация или упорядочение хранения личного транспорта;
- благоустройство дворового пространства современными средствами архитектуры и дизайна;

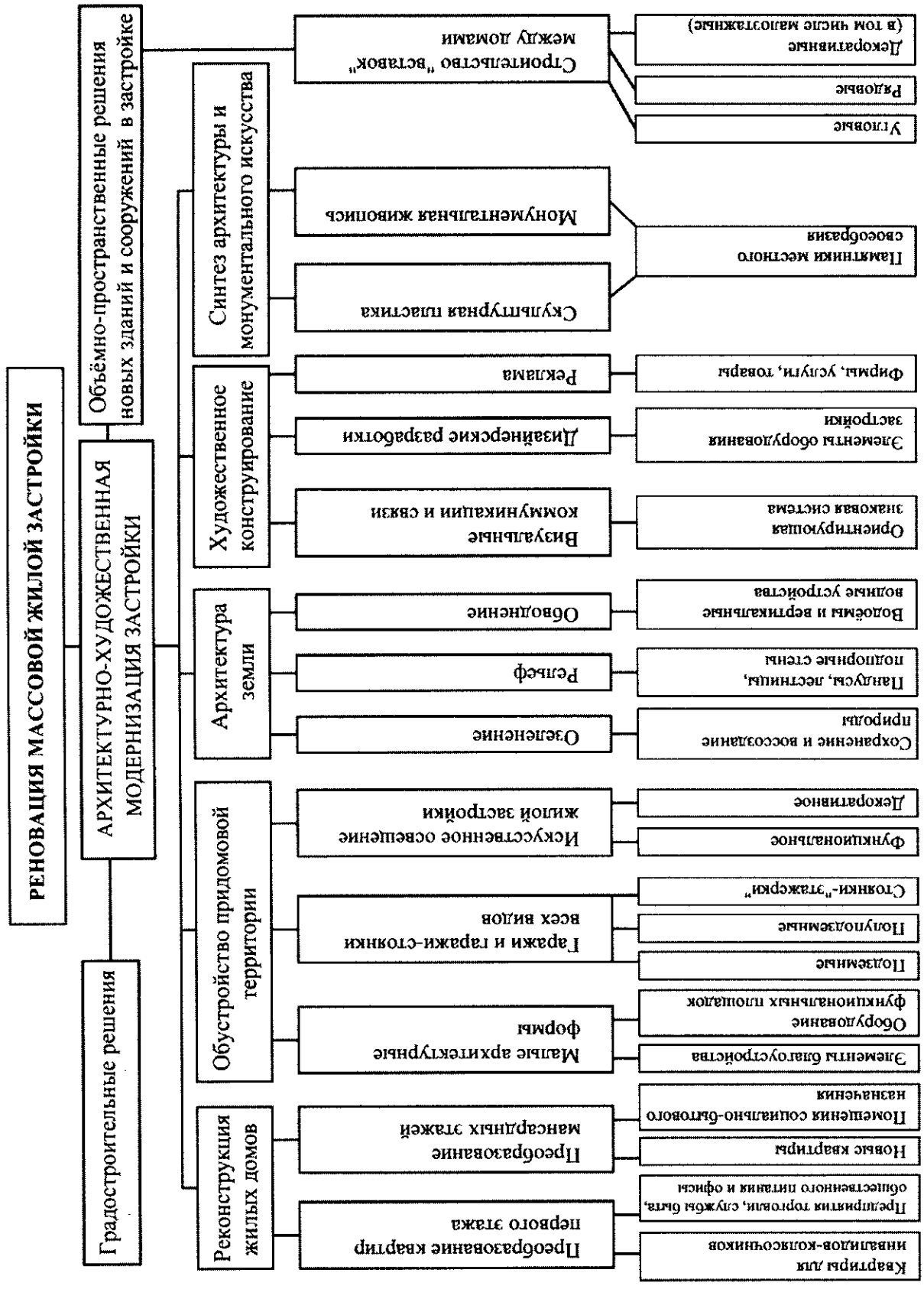
- создание безбарьерной жилой среды для инвалидов и пожилых людей;

- развитие или расширение в жилой среде разнообразных социальных и культурно-просветительских функций посредством организации досуговых учреждений, предприятий бытового и социального обслуживания;

- создание в обновлённой жилой среде условий для энергичного развития малого и среднего бизнеса с привлечением к этой деятельности коллективов жилищных кооперативов и кондоминиумов.

В таких условиях особое значение приобретают вопросы реконструкции отдельных зданий в застройке. Согласно определению Большой советской Энциклопедии, реконструкция может означать как перестройку здания для улучшения его функционирования, так и коренную перестройку населённого пункта.

Поэтому давно сложившаяся в глазах общества непривлекательность первого этажа дома и посто-

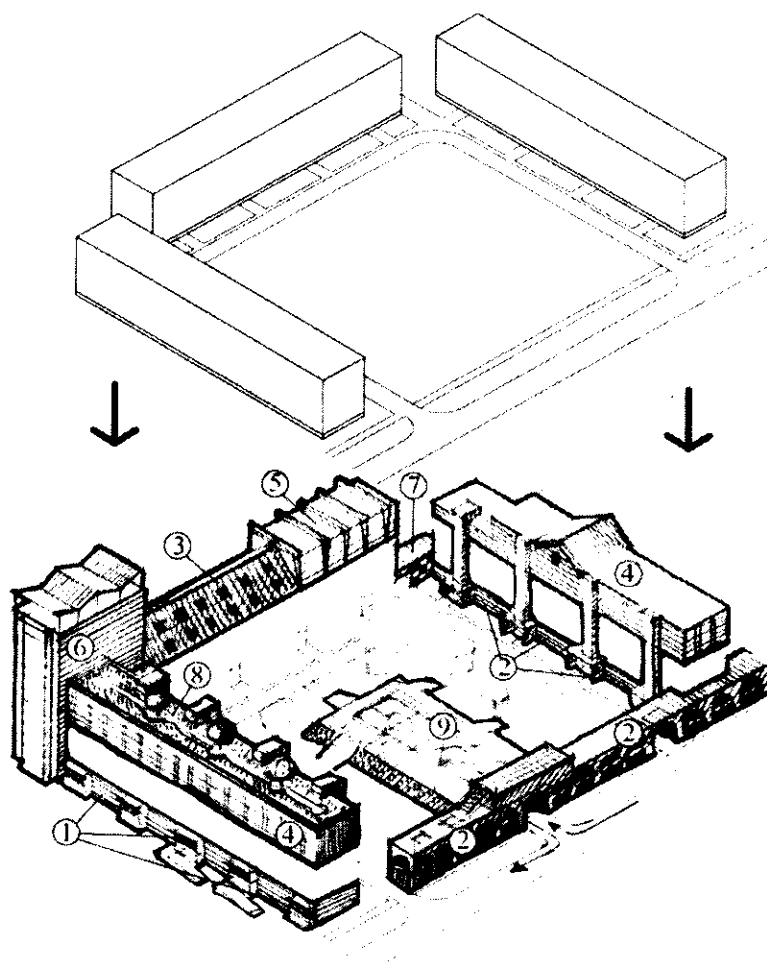


Примерное разделение архитектурных мероприятий по реновации существующей массовой жилой застройки

янно растущий спрос на нежилые помещения позволяют говорить о новом явлении при проведении целенаправленной реконструкции первых этажей пятиэтажной застройки в рамках реновации её нижнего уровня. Огромные масштабы предстоящей реконструкции привели к необходимости её индустриализации, что побудило правительство Москвы выпустить в июне 2002 г. специальное постановление, в котором предписывается, что при проектировании, строительстве и реконструкции жилых зданий помещения первых этажей предназначены для размещения только объектов социальной инфраструктуры, малого предпринимательства, общественных организаций, органов местного самоуправления и других объектов нежилого назначения. Исключение составляет лишь размещение квартир для инвалидов-колясочников. А в июне 2003 г. правительство Москвы утвердило номенклатуру учреждений и предприятий общественного назначения, встроенных в жилые здания.

Уже сейчас наблюдается тенденция усиления архитектурных качеств нижнего уровня существующей застройки по инициативе и за счёт новых владельцев отселенных первых этажей. Как правило, каждый небольшой офис, занимающий, подчас, всего две-три комнаты первого этажа жилого дома, старается выделиться в ряду своих соседей, прежде всего, качеством отделки интерьеров и, что очень важно, благоустройством небольшого участка земли перед своей «фирмой», а также оригинальностью рекламы.

В условиях реновации пятиэтажной застройки следует вернуться к хорошо забытому понятию архитектуры её нижнего яруса, т.е. фактически фасадов первых этажей, наиболее приближённых к пешеходу-зрителю, который, как показали исследования, идентифицирует свой дом именно с этой частью построек. При этом



*Возможности насыщения пятиэтажной застройки второй половины прошлого столетия дополнительными архитектурными элементами*

1 — квартиры для инвалидов-колясочников; 2 — предприятия торговли, службы быта, общественного питания, офисы; 3 — новые квартиры в мансардном этаже; 4 — новые квартиры в надстройке; 5 — помещения социально-бытового назначения в надстройке; 6 — здание-вставка; 7 — декоративная «вставка»; 8 — общественный сад на крыше; 9 — полуподземный гараж с устройством на его крыше функциональных площадок

архитектуру вышележащих этажей зритель воспринимает как некий второстепенный фон в картинке, который находится на периферии его внимания.

Напротив, входы в жилые дома, их козырьки или выступающие тамбуры, а также реконструированные за счёт отселения жильцов новые входы первых этажей с эстетически полноценными элементами освещения и рекламы становятся достаточно заметными ориентирами для человека, здесь живущего.

Ярким дополнением к эстетике нижнего уровня застройки дол-

жна стать в условиях реновации и земля с её благоустройством, малыми архитектурными формами, индивидуальным мощением, архитектурным осмыслением рельефа, а иногда и устройством микрорельефа, выявлением памятников местного своеобразия и созданием декоративной пластики, гуманизирующей жилую среду и придающую ей необходимые черты человечности и интимности, уместными в окружении «царства» практически одинаковых домов индустриального производства.

Возвращаясь к вопросу коммерческой выгоды от вновь созда-

ваемых предприятий торговли, службы быта и общественного питания, следует ещё раз упомянуть правительство Москвы, которое предусматривает, что работы по реконструкции и реновации зданий, сооружений и территорий сложившейся застройки могут быть проведены только с привлечением внебюджетных инвестиционных источников, а это налагает дополнительные требования к тщательности выбора номенклатуры помещений в новой жилой застройке.

Одним из резервов активного привлечения средств малого и среднего бизнеса к реконструкции существующей застройки являются здания-вставки между ранее построенными домами. Дело в том, что эксплуатация жилых домов, возведённых без угловых или поворотных секций, показала отрицательное отношение постоянно проживающих здесь людей к незамкнутым, неконтролируемым пространствам жилых групп и даже целых микрорайонов.

С помощью строительства домов-вставок возможно организовать практически в любой существующей застройке тех лет уютные и хорошо визуальнo контролируемые «жилые дворики». При этом «вставки» включили бы в себя помещения для их выгодной передачи в аренду под офисы или предприятия торговли, службы быта или общественного питания. Здесь можно даже выделить сравнительно небольшие площади для устройства кружковых комнат, помещений для занятий спортом и самодеятельных мастерских.

Да и с точки зрения реабилитации художественных аспектов архитектуры массового жилища, выполненного индустриальными методами, появление самых разнообразных «вставок» трудно переоценить.

Во-первых, «вставки» благодаря их разнообразным высотам и структуре плана позволяют в нужных архитектуре случаях нарушать «одинаковость» застройки,

получая при этом как высотные, так и объёмные акценты.

Во-вторых, с помощью «вставок» можно снять «табу» с ряда предприятий обслуживания, требующих по технологии своего производства увеличенной высоты этажа, что, помимо всего прочего, расширяет их номенклатуру.

В третьих, в жилых «вставках» возможно проектировать квартиры увеличенной площади и комнатности.

В последнее время в стране резко возросло количество легковых автомобилей, что увеличило потребность в гаражах-стоянках. Особенно ценятся закрытые или полузакрываемые стоянки, расположенные в непосредственной близости от квартиры. Спрос на подобные места для машин так велик, что в ряде случаев стоимость квартиры и гаража при ней одинаковы. Поэтому весьма перспективным становится устройство в нижнем уровне жилой застройки подземных или полуподземных гаражей, что, в свою очередь, сняло бы проблему превращения придомового пространства в сплошную открытую стоянку личного автотранспорта.

Следует сказать, что и по стоимости возведения, и по простоте градостроительного манёвра предпочтительными можно считать полуподземные гаражи на 25-50 машиномест, разработанные в свое время ЦНИИЭП торговых зданий и туристских комплексов. На их крышах организуются приподнятые над землёй места, где с достаточной степенью изоляции легко размещаются детские, спортивные или иные функциональные площадки.

Занимаясь реорганизацией нижнего уровня жилой застройки, нельзя пройти мимо создания безбарьерной архитектурной среды в микрорайонах и жилых группах. Речь идёт об оборудовании части наиболее подходящих по своему расположению в застройке квартир первых этажей специальным подъёмником или устройствами со

свободным выездом для инвалида-колясочника по пандусу из жилых помещений прямо на отметку небольшой зеленой зоны между отмосткой здания и тротуаром внутриквартального проезда.

Естественно, что и пандусы, ведущие на небольшие озеленённые участки при квартирах части первых этажей, ramпы и въезды в подземные и полуподземные гаражи, в случае творческого вмешательства архитектора, приобретают новые качества, нужные как архитектуре земли, так и нижнему уровню застройки.

Итак, мы очертили достаточно широкий круг реновационных мероприятий, при решении которых в комплексе возможно начать необходимую отечественной архитектуре реабилитацию крупных пространств, застроенных во второй половине прошлого столетия, когда количественные показатели довели над качественными.

Естественно, что за пределами нашей статьи остались весьма важные вопросы методов определения необходимого количества новых помещений, конструктивные схемы зданий, подлежащих реконструкции, наконец, технологии проведения работ, минимально беспокоящих жильцов и многие другие практические вопросы. Но в стратегическом плане для нас, прежде всего, важно решение проблемы в общем виде, определяющее вектор дальнейших усилий по улучшению социальных, функциональных, архитектурно-художественных и экологических параметров существующей пятиэтажной жилой застройки. Это позволит путем привлечения внебюджетных средств скорректировать в нужном нам ключе массовую архитектуру индустриального строительства предшествующих лет.

Рассмотренные здесь предложения по реновации пятиэтажной застройки могут, в частности, помочь обеспечить значительное улучшение жизни населения во многих районах массового строительства.

Л.П.ХОХЛОВА, кандидат архитектуры (Москва)

## Коттеджи с солнечным энергоснабжением

Энергия солнца для обогрева зданий использовалась еще в Древней Греции и Риме. В нашей стране и за рубежом в последние годы построено много гелиозданий. Опыт их эксплуатации в России, США, Канаде, Швеции, Финляндии показывает возможность широкого их внедрения на территории нашей страны, в том числе в районах, расположенных выше 56° с.ш.

Специалисты отмечают, что внедрение гелиосистем наиболее эффективно в малоэтажной застройке, где теплоснабжение в основном децентрализованное, и отказ от традиционных источников тепла позволяет экономить топливо.

При использовании солнечной энергии для теплоснабжения дома целесообразно использовать конструктивно-планировочные решения, позволяющие повысить теплоемкость жилища, снизить потери тепла. Эти вопросы могут быть успешно решены путем разработки комплекса мероприятий, в том числе рациональной конструктивной системы дома и его элементов, характера объемно-планировочного решения, размещения на участке с учетом ориентации по сторонам горизонта, проветривания, рельефа, сочетания со смежными зданиями и др.

Размещать малоэтажный коттедж следует на открытом проветриваемом, ровном, незатененном участке с преимущественной ориентацией на юг. При этом необходимо учитывать, что микроклимат участка, а следовательно, и степень прогреваемости дома может быть изменена на 1–2° при строительстве дома в низине или на возвышенности, при наличии или отсутствии ветров, наличии или отсутствии водоёма, при использовании озеленения различной высоты и густоты вблизи или вдали от дома.

Объемно-планировочное решение коттеджа должно обеспечить ориентацию основных помещений на южную сторону горизонта, а подсобных — на северную. Планировку коттеджа проектируют компактной. Следует увеличивать протяжённость юж-

ного фасада, размещая здесь основные отапливаемые помещения, а также стремиться не затемнять окна, выходящие на юг козырьками, ставнями и другими элементами.

Известны пассивные и активные системы солнечного энергоснабжения гелиодома.

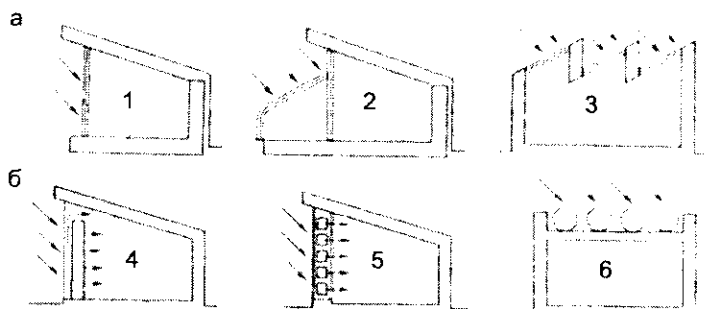


Рис. 1 Типы солнечных коллекторов пассивных систем  
а, б — внутренний (пол, потолок, камин) и наружный (совмещённый с коллектором) термальные массивы; 1 — солнечные окна; 2 — тепличные устройства; 3 — прозрачная крыша-коллектор; 4 — массивная стена со стеклянной облицовкой; 5 — контейнеры с водой за стеклянной облицовкой; 6 — термопруды

**Пассивная система солнечного энергоснабжения** с использованием прямой солнечной радиации характеризуется непосредственной аккумуляцией солнечного тепла путём использования теплофизических свойств коттеджа. Коллекторами, т.е. собирателями энергии, служат окна бокового и верхнего света, остеклённые поверхности веранд, оранжерей и других присоединённых пространств, а массивы каменных стен внутри — естественными аккумуляторами.

Наружные, в том числе остеклён-

ные, стены окрашивают в чёрный цвет, поглощающий солнечные лучи, снабжают жалюзийными решетками. Применяют вспомогательную энергосистему — облицовку стен стеклом на отnose.

Рациональна плоская кровля и большое количество остеклённых поверхностей—витражей, за которыми размещают ёмкости с водой, поддерживающие тепло.

Типы элементов пассивных систем приведены на рис. 1.

**Активная система солнечного энергоснабжения** (рис. 2) характеризуется наличием коллектора, совмещённого с наружными ограждениями дома, ориентированными на юг (южном скате кровли или южной стене).

В качестве специальных аккумуляторов теплоты используют ёмкости с водой при водяном отоплении или с гравием при воздушном. При минимальном южном фронте рекомендуется применять отдельностоящие коллекторы, размещаемые вне дома или на плоской кровле. Угол

наклона коллектора к горизонту целесообразно принимать равным широте местности, допустимое отклонение составляет 5–10°.

В активных энергосистемах широко распространены *плоские коллекторы*. Основным элементом плоского коллектора является поглотитель — металлическая пластина со змеевиком, окрашенная в чёрный цвет для увеличения солнцепоглощения. В качестве материала для поглотителя можно использовать медь, алюминий или сталь. Пластина вставляется в

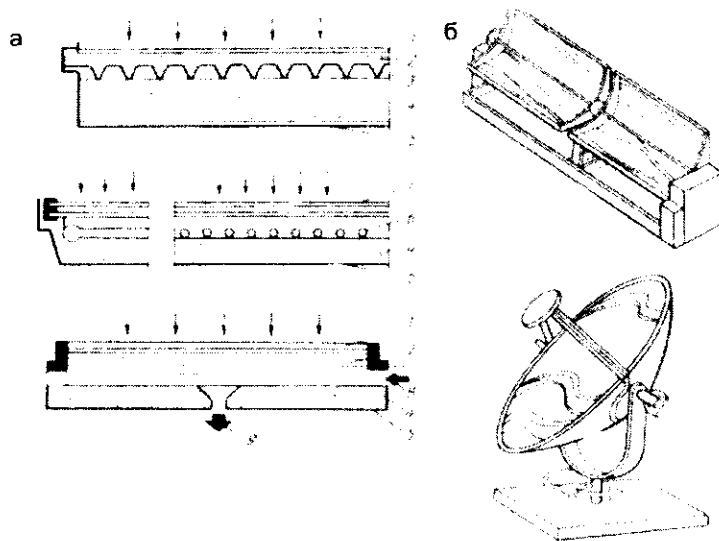


Рис. 2. Типы элементов активных гелиосистем  
 а — конструкции плоских коллекторов; б — концентраторы линейный и сферический; 1 — остекление; 2 — поток воды; 3 — пластина-поглотитель; 4 — утеплитель; 5 — конструкция; 6 — поглотитель-металлические трубы с водой; 7 — поток воздуха; 8, 9 — холодный и тёплый воздух

ченных для непосредственного восприятия солнечных лучей, а также передачи тепловой энергии в аккумулятор или потребителю.

Трубчатый коллектор изготавливают из труб стальных, алюминиевых и т.п.

Плоский коллектор выполняют из плёнки, стекла или пластикового листа чёрного цвета. Действие его основано на так называемом парниковом эффекте, возникающем в связи со свойством стекла пропускать коротковолновые солнечные лучи и удерживать длинноволновое тепловое излучение облучаемых конструкций. При устройстве в них различных теплоэлементов, передающих тепло, теплоносителем служит воздух или жидкость.

Площадь коллектора принимают равной половине площади пола коттеджа. Угол наклона коллектора на

прямоугольный ящик из металла или дерева, который покрывается стеклом или прозрачной плёнкой для создания парникового эффекта. Попадая внутрь ящика, теплоноситель поглощает тепло пластины и затем транспортируется в аккумулятор или отапливаемое помещение. В качестве теплоносителя используют жидкость (в том числе воду) или воздух.

Принцип работы системы теплообеспечения следующий.

От коллектора теплоноситель (нагретая вода или воздух) по трубам подаётся к аккумулятору (водяному или гравийному) внутри дома (обычно в подвале). Далее он сообщается с ёмкостью домашнего горячего водоснабжения, а затем отработанный теплоноситель выводится в коллектор.

Классификация систем солнечного энергообеспечения малоэтажного жилища, согласно исследованиям профессора А.Н.Сахарова, приведена в таблице.

Применение смешанных систем (активных и пассивных) даёт возможность уменьшить теплотери и снизить энергетические потребности путем правильной ориентации помещений, выбора оптимальной формы здания, теплоизоляционных материалов, системы управляющей теплоизоляции, применения целесообразных пассивных систем.

Коллекторы состоят из теплоэлемента и теплоносителя, предназна-

Тип гелиоздания	Тип системы солнечного энергоснабжения	Характеристика планировочных и технических мероприятий	Приёмы организации солнечного энергоснабжения
<b>Пассивные системы</b>			
Здания традиционной конструкции (без специальных устройств)	Солнечные окна оранжереи, фонари верхнего света	Ориентация основных помещений на южный фасад; широтно-вытянутый план	Планировочные мероприятия. Термоизоляция. Остекление термального массива большой площади. Вспомогательная энергетическая система Естественная конвекция воздуха
Здания с трансформированными конструктивными элементами	Стена-коллектор (аккумулятор); термопруды	Минимум северных фасадов, размещение вспомогательных помещений на северной стороне здания	Планировочные мероприятия. Термоизоляция. Термальный массив. Вспомогательная энергосистема. Естественная конвекция воздуха
<b>Активные системы</b>			
Здания со специальными устройствами в их структуре	Плоские коллекторы (водяные и воздушные) аккумуляторы	Компактность объёма; размещение коллекторов на южном скате крыши или на южной стене	Наличие специальных аккумуляторов тепла: емкости с водой при водяном отоплении; емкости с гравием при воздушном отоплении
Здания с отдельными устройствами	Плоские коллекторы, концентраторы, аккумуляторы	Компактность объёма. Дома обычного типа без ограничений, связанных с использованием солнечного отопления	Наличие бойлеров, специальной системы разводки тепла. Механическое побуждение при разводке тепла

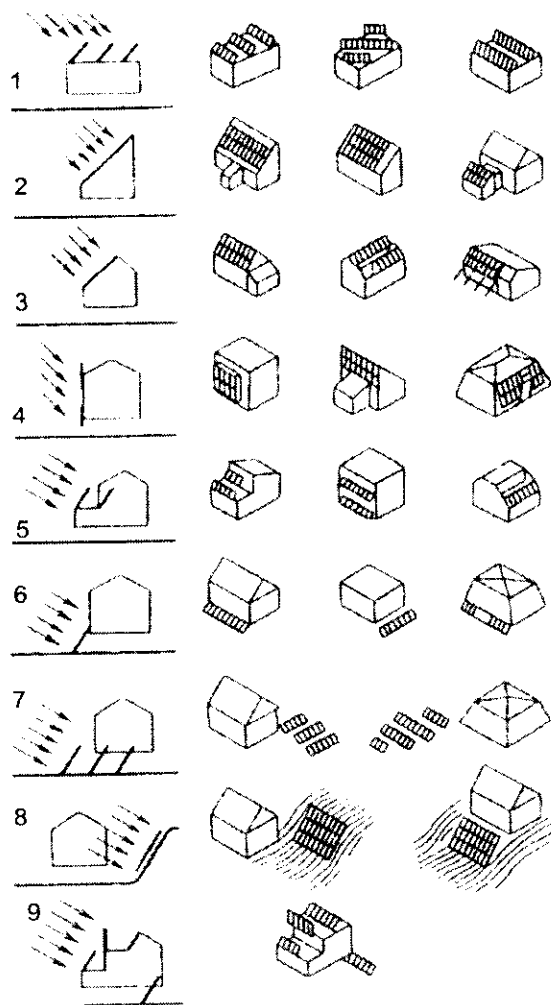


Рис. 3. Типы солнечных коллекторов в зависимости от их расположения в доме  
 1 — монтируемые на плоской крыше; 2 — то же, на односкатной крыше; 3 — то же, на двускатной крыше; 4 — вертикальные и наклонные на стенах; 5 — балконные и на лоджиях; 6 — цокольные; 7 — наземные; 8 — наземные на склонах рельефа; 9 — комбинированные

крыше определяют в зависимости от широты местности и характера солнечной радиации. Для прямой радиации угол наклона принимают равным широте местности плюс 10–15°; для отражённой радиации оптимальное положение коллектора — горизонтальное.

В наружных ограждающих конструкциях коттеджа солнечные коллекторы могут быть расположены на скатных или плоских покрытиях, в наружных стенах, в ограждениях летних помещений, в оконных проёмах и на цоколе (рис. 3).

К **фокусирующим коллекторам** относятся концентрирующие устройства, позволяющие значительно повысить температуру теплоносителя по сравнению с плоскими коллекто-

рами, однако ёмкость их слишком высока и они преобразуют лишь прямую солнечную радиацию, в то время как плоские коллекторы преобразуют и диффузную солнечную радиацию (см. рис. 2, б).

Наиболее эффективны концентраторы в климате с высокой радиацией и большим количеством солнечных дней.

Простейшим концентрирующим устройством служат плоские зеркала, расположенные под углом к основному теплоприемнику, как и все остальные типы отражателей, используемых в солнечных системах.

Линейные концентраторы имеют отражающую поверхность, изогнутую в одном направлении. Излучение фокусируется в рефлектирующей тру-

бе, покрытой прозрачной плёнкой в целях уменьшения теплопотерь. Теплоносителем является жидкость, точка кипения которой выше предполагаемой температуры в коллекторе.

Сферический концентратор имеет форму полусферы, в фокусе которой находится поглотитель. Жидкость-теплоноситель переносит тепло в аккумулятор.

Концентратор может быть закреплён неподвижно или перемещаться в соответствии с движением Солнца. С помощью концентраторов и гелиостатов создаются высокотемпературные системы.

Для хранения тепла в активных системах используют специальные ёмкости, где в качестве аккумулирующих материалов применяют воду, бетон, гравий. Коллектор, аккумулятор и отапливаемые помещения связывают системой воздуховодов или трубопроводов. Водяные аккумуляторы обычно применяют в сочетании с водяными или жидкостными коллекторами, гравийные — с воздушными.

Экспериментально применяют химические аккумуляторы, использующие «скрытую теплоту» некоторых химических веществ, выделяющуюся при их переходе из твердого в жидкое состояние.

В здании аккумулятор обычно занимает часть подвала или подвального этажа с теплоизоляцией.

Известны примеры, когда аккумулятор образует северную массивную стену здания, поднимаясь на 2–3 этажа.

В гелиозданиях используют гидравлическую и воздушную системы распределения тепла в жилище, а также смешанные системы.

При наличии водяного отопления вода поступает по трубам из водяных аккумуляторов. При воздушном отоплении, наиболее целесообразном в низкотемпературных системах, приточные отверстия размещают обычно в верхней части помещения, вытяжные — в нижней.

Размещение коллекторов может быть различным (см. рис. 3). Они могут находиться на самом здании или располагаться отдельно. Преимущественно коллекторы монтируют на скаты крыш или прикрепляют к ним.

В зимнее время в северных и центральных районах нашей страны стены получают больше солнечной энергии, чем крыши домов, поэтому целесообразно размещать коллекторы на вертикальных стенах. В этом случае



отпадает необходимость очистки коллектора от снега.

Менее рационально размещение коллекторов вне дома, поскольку при этом возрастают потери тепла при его транспортировке в жилище.

Эффективно использование фокусирующих коллекторов, позволяющих в несколько раз повысить температуру теплоносителя (воды, воздуха) по сравнению с плоскими коллекторами.

Здесь основными типами концентрирующих устройств для фокусирующих коллекторов являются плоские зеркала, линейные и сферические концентраторы. Однако концентраторы значительно дороже плоских коллекторов и оправдывают себя лишь в климате с большим количеством солнечных дней.

Принцип работы системы теплоснабжения следующий. От коллектора теплоноситель по трубам подаётся к аккумулятору водяному или гравийному внутри жилого дома, который, с одной стороны, сообщается с ёмкостью домашнего горячего водоснабжения, с другой — выводит отработанный теплоноситель в коллектор.

Коллекторы в коттедже устраивают следующих типов: первый — стационарно ориентированным коллектором; второй — стационарные с трансформируемой защитой плоского коллектора; третий — мобильные со следящим коллектором.

Возможно применение у последних дополнительных систем аккумуляции тепла геометрической и теплофизической трансформацией всего дома или отдельных его компонентов при наличии ограждений, совмещённых с гелиоприёмниками.

Известны следующие приёмы конструирования гелиозданий со следящими гелиосистемами (предложение Н.Селиванова, А.Баланюк, А.Мелуа, В.Спирова).

Первый — с вращением дома целиком в режиме слежения за солнцем всего коттеджа или лишь наземной его части. При этом вращение возможно, если жилой дом смонтирован на цилиндрическом или кольцевом понтоне и установлен в водоёме (залив, озеро, пруд). Второй — дома на воздушной подушке. Третий — дома на моноопорах.

Наземные коттеджи монтируют на кольцевых или свайных фундаментах с обеспечением системами поворота или вращения и приводом. Коллектор выполняют со стационарным резер-

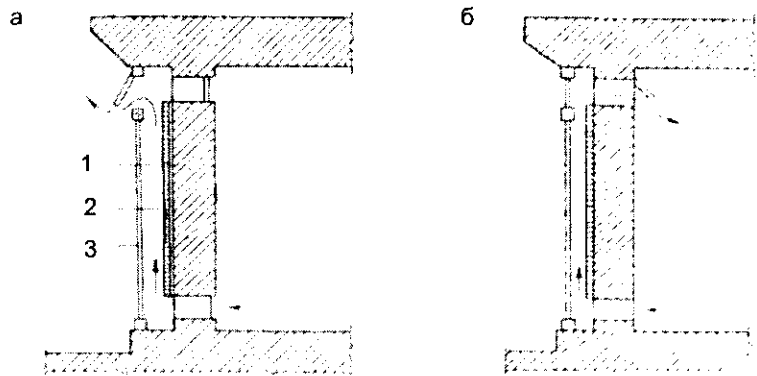


Рис. 4. Схема конструкции стены (по проекту Ф.Тромба)  
а, б — в летнее и зимнее время соответственно; 1 — массивная стена, 2 — зачернённая поверхность; 3 — стекло

вуаром под ним, заполненным теплоаккумулирующим веществом — водой или другим энергоёмким наполнителем.

Здания на воздушной подушке (экспериментальное предложение) могут иметь замкнутую воздушную полость под зданием, ограниченную платформой с кольцевой стенкой и грунтовым сердечником.

Солнечные ресурсы гелиоприёмников зданий со следящими системами возможно увеличить в 2,5–3,5 раза путём введения следующих мероприятий: устройства на покрытии стационарного гелиоприёмника системы горизонтальных или наклонённых к югу панелей; устройства крыши-гелиоловушка с одним остеклённым скатом и отражателем с внутренней стороны другой её части (в виде оболочки вращения).

Рациональны также пространственные покрытия.

#### Конструирование ограждений энергоактивных гелиозданий.

Для повышения степени энергоактивности ограждений гелиожилищ повышают теплозащитные свойства ограждений и устраивают солнечные коллекторы.

Рационально применение конструкций стен и крыши энергоактивного коттеджа с солнечным обеспечением энергией следующих типов.

**Стена массивная (Тромба-Мишеля)** выполняется из камня, бетона или кирпича с тёмной поглощающей поверхностью, снаружи облицована слоем стекла, на некотором расстоянии от стены в местности с холодным климатом применяют двойное остек-

ление наружной поверхности стены. Летом воздушная прослойка сообщается с наружным воздухом, охлаждая стену, а зимой — с воздухом помещения, нагревая его. Экономия тепла до 50%.

В толще стены для входа и выхода воздуха расположены продухи (отверстия около уровня пола и потолка). Они могут иметь клапаны для регулирования тепловых потоков зимой и летом. Стена является аккумулятором тепла солнечной радиации и выполняет роль поглотителя тепла.

На рис. 4 приведена схема варианта энергоактивной стены, предложенной Ф.Тромбом. Массивная часть стены из бетона толщиной 350 мм окрашена тёмной краской, имеет экран из стекла, расположенный на некотором расстоянии от стены. Летом воздушная прослойка сообщается с наружным воздухом, охлаждая стену, а зимой — с воздухом помещения, нагревая его.

**Стена-оранжерея** представляет собой вариант рассмотренной выше массивной стены, где расстояние между стеклом и стеной 100–200 мм увеличено до 2 м.

В качестве прогреваемого пространства можно использовать любое помещение с большими температурными колебаниями, чем в жилых комнатах (остеклённое крыльцо, веранда и др.). Для регулирования температуры, которая может быть весьма высокой днём, а ночью снижаться практически до температуры наружного воздуха, целесообразно размещение в остеклённом помещении до-

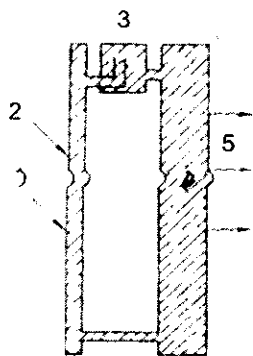


Рис. 5. Схема конструкции стены системы «термический диод»

1 — внешняя панель солнечного коллектора; 2 — солнечная радиация; 3 — перепускной клапан одностороннего действия; 4 — теплоаккумулирующая панель; 5 — излучение в помещении

полнительного аккумулятора тепла — ёмкостей с водой.

**Стена водонаполненная** устраивается из рифлёных труб, образующих цилиндры высотой 4,2 м, или бочек, установленных на прямоугольной стальной раме, или вертикальных контейнеров, покрытых пластиком. Между водными контейнерами оставляют промежутки в плоскости стены, пропускающие солнечный свет и тепло в помещения. Такая конструкция стены имеет наиболее высокую теплоёмкость по сравнению с другими материалами. Для сохранения одинакового количества тепла воды требуется в четыре раза меньше по сравнению с бетоном.

**Термический диод** (США) является вариантом водонаполненной стены, состоит из двух контейнеров с водой, разделённых слоем теплоизоляции и сообщающихся друг с другом трубчатым каналом сверху и снизу. Термодиод (рис. 5) образует стеновую панель шириной 9 м, высотой 24 м аналогично гелиоприёмнику обычного плоского солнечного коллектора. Панель может быть покрыта одинарным или двойным остеклением. Вода в наружной панели, нагреваясь за счёт солнечной радиации, поднимается вверх и проходит во внутренний контейнер через верхний сообщающий их канал. Выход более холодной воды из внутреннего контейнера толщиной 250 мм осуществляется через нижний соединительный канал.

Стеновые ограждения коттеджей

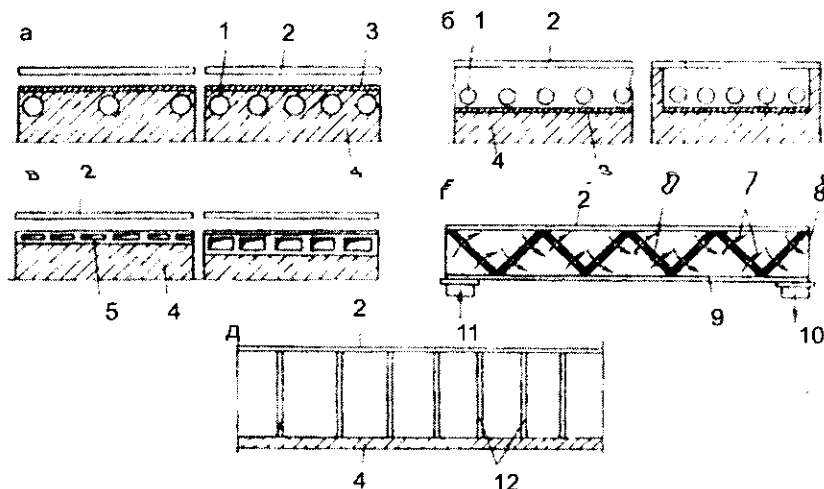


Рис. 6. Панели плоских солнечных коллекторов с водяным или воздушным теплоносителем

а, б — с трубами теплоносителя соответственно под теплоприемником и над ним; в, г, д — с теплоприемником соответственно коробчатого профиля, пилообразного профиля, «соты»

1 — трубы теплоносителя; 2 — стекло; 3 — лист металла; 4 — теплоизолирующий слой; 5 — металлический теплоприемник коробчатого профиля; 6 — теплоприемник (абсорбер) из листового металла; 7 — направление движения воздуха; 8 — рама панели; 9 — непрозрачное основание; 10, 11 — отверстия для воздушного теплоносителя (соответственно выходное и входное); 12 — объёмный элемент типа «соты» (алюминированный, обрешиненный картон)

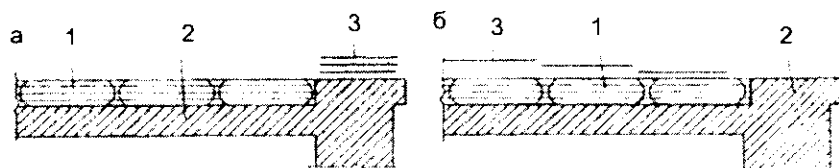


Рис. 7. Водоналивная крыша с коллектором системы «Скайтерм»

а — в зимнее время днём или в летнее ночью; б — в летнее время днём или в зимнее ночью; 1 — водозаполненные маты; 2 — потолок; 3 — сдвигаемые теплоизолированные экраны-панели

с активными системами солнечного энергоснабжения устраивают с применением солнечных коллекторов, рассмотренных выше. Особенно целесообразно использовать коллекторы с изогнутой поверхностью концентратора

Эффективно использование панелей плоских солнечных коллекторов с водяным и воздушным теплоносителем площадью 3–5 м<sup>2</sup> каждая (рис. 6). Использование таких панелей в конструкциях стеновых ограждений, а также покрытиях энергоактивных жилых домов даёт положительный эффект.

**Покрытия.** В энергоактивных зданиях используются конструкции чердачных (скатных) и плоских крыш, а также пространственных решений (оболочки, своды и др.)

В чердачном покрытии стропильной конструкции солнечным коллектором служит чердак. Скаты выполняют из стекла. На остеклённой крыше для уменьшения теплопотерь целесообразно использовать теплоизолированные вставки.

**Водоналивные крыши** (рис. 7) целесообразно устраивать для домов с плоским покрытием. Слой воды толщиной около 220 мм в баллонах из зачернённого пластика располагают поверх металлического настила. Защита баллонов с водой осуществляется теплоизолированными трансформируемыми экранами скользящего типа.

**Пространственные покрытия** создают условия для образования сообщающихся с коллекторами замкнутых плоскостей, где может циркулировать тот или иной теплоноситель.

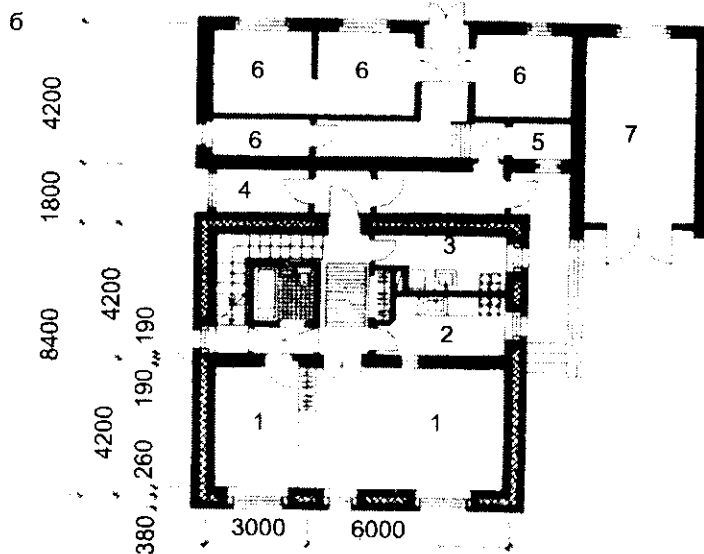
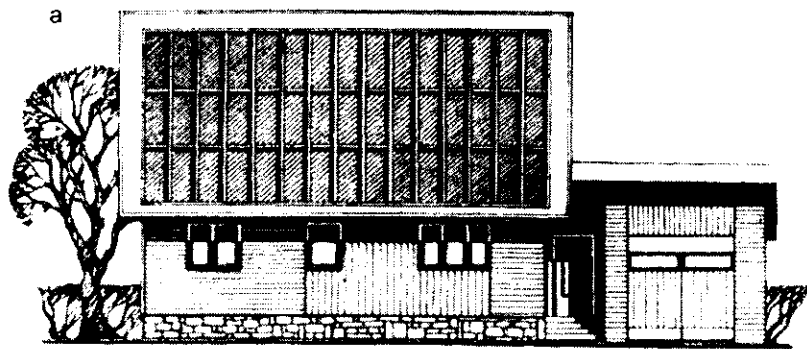


Рис. 8. Одноквартирный мансардный коттедж с геосистемой теплоснабжения а — южный фасад; б — план первого этажа; 1 — жилая комната; 2 — кухня; 3 — хозяйственное помещение; 4 — кладовая для продуктов; 5 — кладовая для инвентаря; 6 — помещение для домашнего скота и птицы; 7 — гараж

**Оконные проёмы и остекление** играют большую роль в энергосбережении. Для повышения количества тепла солнечной радиации, помимо рациональной ориентации дома, времени года, суток и т.п., большое значение приобретают теплотехнические и геометрические качества светонепроницаемых ограждений коттеджей: оконных проёмов, витражей, веранд, фонарей верхнего света. Теплопрозрачность стекла прямо пропорциональна углу падения солнечных лучей. Правильно ориентированный геоприемник-оконный проём является основной частью пассивной геосистемы с прямым солнечным обогревом.

При остеклении светопроемов необходимо применение увеличенных поверхностей остекления, нане-

сение специального слоя для улучшения термической эффективности остекления, использование жалюзи и штор в интерьере, отражающих козырьков снаружи дома.

Для повышения тепловой эффективности целесообразна замена одинарного остекления многослойным, т.е. двойным и тройным остеклением (стеклопакетов).

Эффективность объема оконного блока зависит от ориентации окна, температуры, поддерживаемой в помещении за счет солнечного облучения, и степени протяженности оконного пространства, а также качества материала конструкции.

Целесообразно применять солнцезащитные и светорегулирующие элементы (экраны, пространственные варианты и т.п.).

Комплекс рассмотренных приёмов энергоактивного жилища с применением пассивных и активных систем создает предпосылки создания дома с высококачественным эффективным солнечным теплоснабжением. Примером рационального коттеджа с солнечным энергоснабжением может служить одноквартирный жилой дом (рис. 8), построенный в г.Раменское Московской области (архитекторы А.Г.Гаврилов, Ю.В.Рябенко, А.С.Семёнов).

Компактно объёмно-пространственное решение этого кирпичного дома с эффективным утеплителем. Хозяйственная зона в этом жилище (кухня, передняя, подсобное помещение) с пристройкой хозблока с северной стороны становится своеобразным «тепловым барьером» в защите от северных ветров. Принятое решение весьма эффективно, поскольку температура помещений хозяйственной зоны обычно на несколько градусов выше температуры помещений жилой зоны.

Входной узел организован со шлюзом-прихожей между жилой частью и помещениями для домашних животных.

Внутриквартирная лестница отделяет помещение санитарного узла с ванной от наружных стен. Оконные блоки предусмотрены небольших размеров с тройным остеклением.

Площадь южного ската крыши-коллектора предусмотрена значительной величины, поскольку в связи с нерегулярностью поступления солнечной энергии рабочая площадь геоприемника-коллектора должна быть увеличена. Оборудование геосистемы — аккумулятор тепла — размещено в подвале, для обеспечения циркуляции теплоносителя используют насосы.

Все указанные мероприятия обеспечивают снижение теплопотерь.

#### Список литературы

1. Беляев В.С., Хохлова Л.П. Проектирование энергоэкономичных и энергоактивных гражданских зданий. — М., 1991.
2. Хохлова Л.П. Основы проектирования сельских зданий. — М., 1990.
3. Сахаров А.Н., Анисимова И.И. Архитектурное проектирование малоэтажных жилых домов с солнечным энергоснабжением. — М., 1983.
4. Танака С., Суда Р. Жилые дома с автономным солнечным обеспечением: Пер. с японского. — М., 1989.

В.Г.ЩЕРБА, В.В.ЩЕРБА, кандидаты технических наук

## Исследование технологий возведения многоэтажных монолитных зданий

Создание эффективных технологий производства работ при возведении многоэтажных монолитных зданий позволит исключить аварии и деформации зданий и обеспечить высокое качество работ.

Особое внимание при исследовании технологий было уделено изучению особенностей бетонирования конструкций монолитных зданий в зимнее и летнее время. Исследования проводились на объектах строительства 17–22-этажных жилых монолитных зданий в г.Химки Московской области.

В состав исследований входили: особенности возведения зданий на слабых водонасыщенных и насыпных грунтах, выбор эффективных конструктивных решений подземных частей зданий, приготовление и поставка на объекты товарного бетона, способы приема и укладки бетонной смеси в конструкции и специфические особенности бетонных работ в зимнее и летнее время года.

Исследования показали, что во многих случаях при возведении высотных монолитных зданий в различных грунтовых и стесненных городских условиях на эффективность работ влияют конструкции и технологии устройства их подземных частей. Окончательное решение по видам фундаментов и способам их устройства принималось с учетом толщины слабого грунта в основании, конструктивных особенностей зданий, уровня механизации опалубочных, арматурных и бетонных работ, способов снижения величин прогнозируемых осадок грунтов оснований, а также наличия близрасположенных зданий и их технического состояния. В основном использовались два типа фундаментов: плитный и свайный.

Работа свай в слабых грунтах изучалась на площадке строительства 17-этажного монолитного здания. Было погружено ударным способом более 300 железобетонных свай длиной до 12 м.

Исследования показали, что пос-

ле 30 и 60 сут «отдыха» несущая способность свай по сравнению с первоначальным значением возросла в 2,3 раза. По сравнению с ленточными и столбчатыми фундаментами было достигнуто уменьшение объема земляных работ до 70 %, расхода бетона до 30%, снижение трудоемкости работ в 2 раза.

Причинами низкого качества бетона, поставляемого централизованно на объекты монолитного строительства, являются: неправильный прием и хранение цемента и заполнителей, нарушение технологий приготовления бетонной смеси (особенно в периоды отрицательных температур), использование устаревшего оборудования, неправильное использование добавок в бетоны и несоблюдение временных и технологических факторов при перевозках.

Исследования проводились при непрерывном бетонировании конструкций 17–22-этажных монолитных зданий с использованием автобетоносмесителей (АБС-7), стационарных бетононасосов («Putzmeister» BSA-1407-D) и модульной опалубки немецкой фирмы «DALLI».

В процессе исследований был изучен зарубежный опыт монолитного строительства, базирующийся на преимущественном использовании унифицированных опалубочных систем высокой индустриальности. К ведущим фирмам, специализирующимся в разработке и изготовлении опалубочных систем, следует отнести «Хюнебек», «Ное» и «Пашал» (Германия), «Экроу» и «Викформ» (Англия), «Юни-форм» (Швеция), «Утинор» и «Пери» (Франция), «Уэстерн Формз» (США), «Явата» (Япония), «Партек» (Финляндия) и др.

Эти опалубки рассчитаны на давление бетонной смеси от 60 до

100 кН/м<sup>2</sup>. Оборачиваемость составляет 200–250 раз. Опалубки требуют особого ухода при использовании и применения специальных составов для смазки поверхности палубы при каждом повторном использовании. Основным недостатком этих опалубочных систем заключается в большом количестве установочных элементов, что в общем приводит к увеличению трудоемкости установки опалубок.

Задачами исследования эффективности использования модульной опалубки немецкой фирмы «DALLI» являлись: совершенствование методов монтажа и демонтажа опалубки; увеличение ее срока службы (оборачиваемость); повышение прочности опалубок с целью увеличения размеров щитов до 3,3 м, т.е. до высоты этажа проектируемых зданий. Работы показали, что особенностями этой системы являются высокий уровень универсальности и взаимозаменяемости, малая масса (самый большой щит этой системы имеет массу 65 кг, что дает возможность во многих случаях работать без крана), замена фанеры производится через 4–5 лет интенсивной работы, в системе опалубки применяется оригинальный замок новейшей конструкции и т.д. В результате усовершенствования технологий опалубочных работ удалось снизить трудозатраты на сборку и разборку опалубки «ДАЛЛИ» по сравнению с аналогичными опалубочными системами «Партек» и «Утинор» на 10–20%.

Был усовершенствован замок опалубки и продлен срок эксплуатации до нескольких тысяч раз использования разборки/сборки опалубки. После усовершенствования каркаса опалубок их оборачиваемость была доведена до 450 раз. Эта опалубка прошла апробацию и была внедрена при строительстве 22-этажного монолитного здания. Фирма «DALLI» начала производство вышеуказанной опалубки.

В производственных условиях изучались факторы, влияющие на качество и прочность бетона при приготовлении бетонной смеси, в период ее укладки, выдерживания и распалубки. Были изучены также процессы развития осадок грунтов основания здания во времени в зависимости от увеличения нагрузок в процессе строительства.

При строительстве зданий в основном использовался бетон класса В 22,5 (М 300).

Изучались особенности техноло-

гии бетонных работ в зимнее время. Бетон конструкций для набора 70% прочности от проектной нагревался с помощью греющих проводов (ПТПЖ 2x2) до 40°C в течение 12–16 ч, выдерживался при указанной температуре 36–48 ч и остывал в течение 12–24 ч. При нагреве бетона греющими проводами температура бетона контролировалась через каждые 2 ч, при поддержании заданной температуры — не менее 2 раз в смену, а при остывании — не реже 1 раза в смену.

Для определения достаточности выдерживания бетона в опалубке определялось количество градусочасов, полученных им в процессе выдерживания.

По полученному времени твердения бетона при 20°C по разработанному специальному графику нарастания прочности бетона определяли ожидаемую прочность бетона в конструкции. Используемая технология бетонирования конструкций позволила получить проектную прочность бетона при различных отрицательных температурах окружающей среды.

В лабораторных и в натурных условиях проводились исследования эффективных технологий защиты бетона монолитных конструкций от влагопотерь в летнее время.

Результаты исследований показали, что электрическое сопротивление образцов из бетона с защитным покрытием в процессе испытаний увеличивалось медленно и мало отличалось на различной глубине.

В отсутствие защитного покрытия сильное увеличение электрического сопротивления наблюдалось после 3 сут испытаний образцов, особенно в слое толщиной до 20 мм. Электрическое сопротивление бетона в конце испытаний было существенно выше по сравнению с сопротивлением бетона, защищенного покрытием.

Сильно различается электрическое сопротивление бетона в наружном слое толщиной 10 мм, если применяется защитное покрытие (рис. 1). Если без покрытия сопротивление увеличивается после 3 сут твердения бетона, то с покрытием существенный рост сопротивления наблюдается после 2 недель испытаний.

Влияние температуры среды в процессе испытаний на сопротивление бетона проявилось мало, при этом в большей степени на незащищенных образцах. При температуре 20°C в отсутствие покрытия рост сопротивления наблюдался через 2 сут,

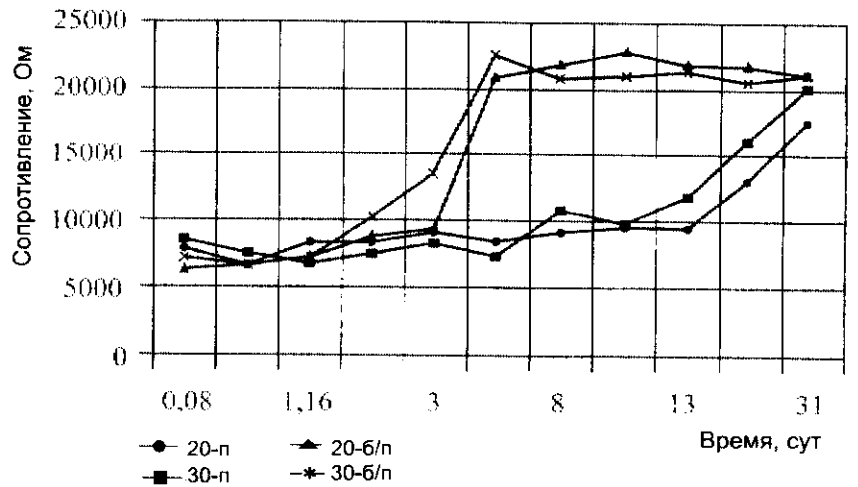


Рис. 1. Изменение электрического сопротивления во времени между парами электродов в мелкозернистом бетоне на глубине 10 мм  
Условные обозначения: 20, 30 — температура среды, °C; п, б/п — с покрытием, без покрытия

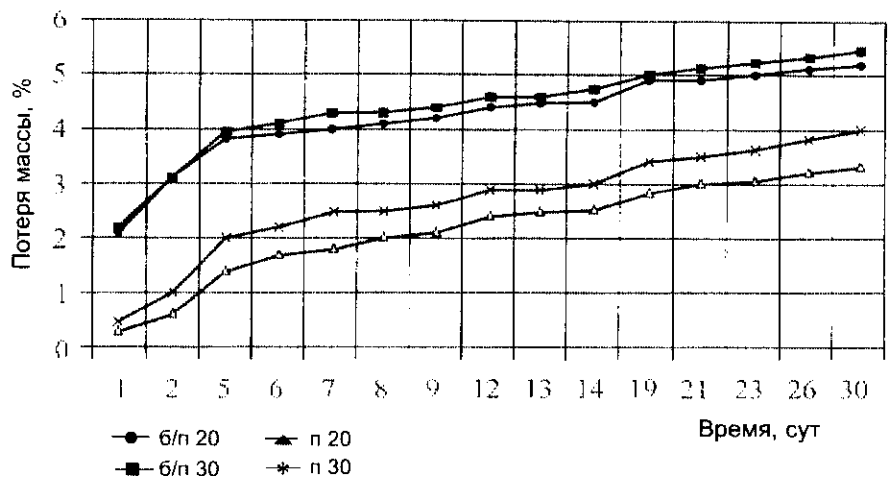


Рис. 2. Снижение массы образцов во времени за счет влагопотерь  
Условные обозначения: б/п и п — образцы без покрытия и с покрытием, 20 и 30 — температура среды, °C

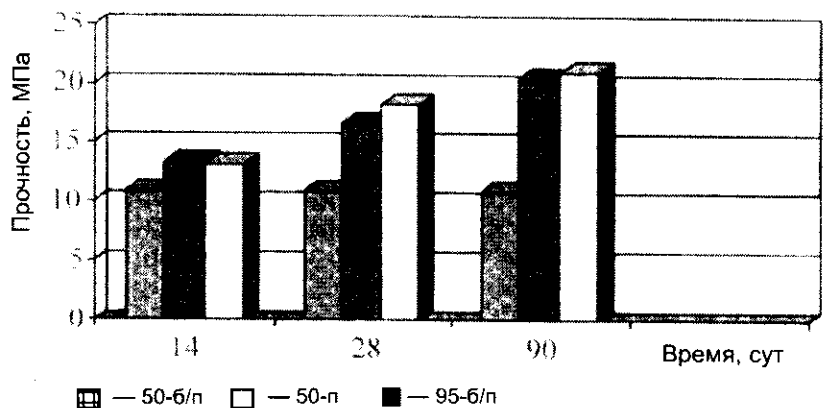


Рис. 3. Изменение прочности образцов во времени  
Условные обозначения: б/п и п — образцы без покрытия и с покрытием, 50 и 95 — относительная влажность воздуха, %

а при температуре 30 °С — через 3 сут.

Таким образом, применение защитного покрытия сильно замедляет испарение воды (рис. 2), что должно создавать более благоприятные условия для твердения бетона. Процесс обезвоживания бетона происходит, главным образом, в поверхностном слое толщиной около 2 см, который в первую очередь подвергается морозной деструкции.

Исследование прочности бетона осуществлялось на бетонных образцах размером 10х10х10 см, хранившихся в вышеуказанных условиях.

Результаты проведенных исследований показали, что пленкообразующее покрытие оказывает положительное влияние на процесс твердения бетона и, в конечном счете, на его прочность (рис. 3). Прочность бетонных образцов с покрытием, хранившихся при температуре 18–20°С и относительной влажности 50–60%, составила через 90 сут 21,1 МПа, прочность бетонных образцов без покрытия, хранившихся при температуре 18–20°С и относительной влажности 95%, составила к этому времени 20,6 МПа. При этом прочность бетонных образцов без покрытия, хранившихся в условиях, аналогичных условиям твердения образцов с покрытием, составила 11,2 МПа.

Таким образом, пленкообразующее покрытие существенно улучшает условия гидратации цемента и твердения бетона, способствует формированию более качественной структуры материала. Физико-химические исследования показали, что в бетонах без покрытия, особенно в поверхностном слое, наблюдается большая пористость. Структура бетона вследствие этого ослабляется, гидратация цемента в поверхностных слоях ниже по сравнению с бетоном, твердеющим под пленкообразующими материалами.

Исследования показали, что высокое качество готовых бетонных и железобетонных конструкций и сооружений можно обеспечить при выполнении комплекса мероприятий: правильного подбора состава бетонной смеси, обеспечивающего необходимые ее технологические свойства и физико-механические характеристики затвердевшего бетона, надлежащей организации производства работ и использования обоснованных технологических приемов приготовления, транспортирования, укладки бетонной смеси и ухода за бетоном.

Вопросы организации производства бетонных работ на любой строительной площадке должны быть комплексно проработаны на стадии предварительной подготовки производства с обеспечением взаимной увязки всех основных технологических процессов и применяемых для их выполнения строительных машин, механизмов и оборудования.

Разработанные принципы и методические подходы к выбору рациональных составов бетонных смесей, технологии производства и механизации арматурных, опалубочных и бетонных работ позволили создать комплексное технологическое решение, обеспечивающее интенсификацию строительных процессов и качество строительно-монтажных работ.



### *Дорогие друзья!*

*При подготовке материалов для публикации в журнале необходимо соблюдать следующие редакционные требования:*

*1. Рукопись присылается в 1 экземпляре, отпечатанной на компьютере через два интервала (дискета прилагается).*

*2. Рисунки выполняются черно-белыми с расширением TIF или JPG на отдельном файле, подписи под рисунками не набирать (дискета прилагается).*

*3. Подписи к иллюстративному материалу набираются в конце статьи.*

*4. Надписи на фото делаются только простым карандашом.*

*5. Формулы набираются в формульном редакторе Microsoft Equation 3.0. Каждую формулу следует набирать отдельно.*

*6. В конце рукописи указывается точный служебный и домашний адрес и телефоны.*

*Рукописи не возвращаются.*

*Ждем ваших материалов!*

**127434, Москва, Дмитровское шоссе, 9, корп. Б.**



**(095) 741-49-23 доб. 9-81**

**Тел./факс (095) 976-2036**

### *Дорогие читатели и авторы статей!*

*С 1 июля 2005 г. в редакции журнала "Жилищное строительство" изменился номер телефона. Вместо 976-89-81 следует набирать 741-49-23 доб. 9-81*

А.П.СВИНЦОВ, А.Д.ГЕРАСИМОВИЧ (Российский университет дружбы народов)

## **Управление водопотреблением в жилых зданиях**

Системы водоснабжения и водоотведения — это сложный инженерный комплекс, включающий сооружения и устройства, необходимые для забора воды из водного источника (поверхностного — рек, озер, водохранилищ или подземного — грунтовых или артезианских вод), производства питьевой воды, транспортирования и распределения ее между потребителями.

**В** систему транспорта и хранения воды входят водопитатели (насосные станции), магистральные и распределительные водопроводные трубопроводы (городская водопроводная сеть) и резервуары для хранения аварийных, противопожарных и регулирующих запасов воды.

Система водоотведения — это комплекс взаимосвязанных инженерных устройств и сооружений, обеспечивающих сбор сточных вод различного происхождения, образующихся в жилых зданиях на территории городов и населенных пунктов, на промышленных предприятиях, их отведение по трубопроводам за пределы населенного пункта, очистку, обеззараживание и сброс в водоем. Работа комплекса подчинена задаче обеспечения населения питьевой водой, а также приему, отведению и очистке сточных вод, образующихся в результате водопотребления. Системы водоснабжения и водоотведения одного и того же города или населенного пункта тесно связаны между собой. Из всего количества воды, используемой в жилищном фонде, только около 1% потребляется в качестве продукта питания, остальная же часть просто загрязняется в различных хозяйственно-бытовых процедурах.

Основная деятельность водопроводно-канализационного предприятия заключается в производстве продукции и только частично — в оказании услуг. При подаче продукции водопроводно-канализационно-

го хозяйства в жилищный фонд количество отводимой воды условно принимается равным поданной (использованной) воды.

Водоснабжение жилых зданий сопряжено с необходимостью управления водопотреблением с использованием как рыночных инструментов экономического характера, так и средств нормативного регулирования. В основе управления водопотреблением в жилых зданиях лежит общедоступность водопроводной воды питьевого качества для всех слоев населения вне зависимости от социального статуса и экономических возможностей. При этом доминирующее значение должен иметь не принцип обеспечения населения водой, а удовлетворение его потребностей в воде. Удовлетворение потребностей в водопроводной воде и возможности водоотведения средствами канализации и управление водопотреблением в жилых зданиях можно разделить на два принципиально различных аспекта: поведенческий и нормативный.

*Суть поведенческого аспекта* заключается в том, что в условиях социально-экономической сбалансированности спроса и предложения поведение потребителей основывается на их стремлении максимально удовлетворить свои потребности в воде с учетом объективных технических возможностей системы водоснабжения и водоотведения, а также своего экономического благосостояния. В условиях отсутствия приборов учета использованной продук-

ции водопроводно-канализационного предприятия непосредственно в квартирах поведение потребителей утрачивает экономическую основу, поскольку оплата производится по единому тарифу, несмотря на существенную экономическую дифференциацию самих потребителей.

*Нормативный аспект* базируется на выводах физиологии, гигиены и др., которые рассматривают человека, прежде всего, как биологическое существо. Практическим направлением данного аспекта является разработка нормативов потребления воды населением, поскольку потребность населения в питьевой воде постоянна.

Социальная норма водопотребления — это регламентированный показатель внутридомового удельного расхода воды, отражающий необходимое минимальное количество воды для удовлетворения потребностей населения в питьевой воде, технические возможности систем водоснабжения и водоотведения, уровень экологической безопасности водных источников, экономическую целесообразность и политическую необходимость.

Особенность работы систем водоснабжения и водоотведения заключается в отсутствии альтернативного поставщика этой продукции. Кроме того, предоставление продукции водоснабжения и водоотведения для жилищного фонда является обязательным для предприятия даже при систематической неоплате потребителями. С учетом этого верхний предел социальной нормы водопотребления в жилых зданиях определяется по формуле

$$q_{\text{сн}}^{\text{вп}} = \frac{Q_{\text{ж}}}{N},$$

где  $Q_{\text{ж}}$  — объем питьевой воды, подаваемой централизованным водопроводом в жилищный фонд;  $N$  — количество потребителей воды в жилищном фонде.

Верхним пределом является фактический расход воды в благоустроенном жилищном фонде, оплачиваемый населением в настоящее время.

Формирование минимального уровня норматива базируется на учете расходов воды по основным наиболее типичным процедурам ее использования в быту. Минимальное

значение социальной нормы определяется на основе внутриквартирных расходов воды на выполнение физиологических, санитарно-гигиенических, хозяйственно-бытовых процедур, а также в зависимости от способа учета количества использованной продукции:

приборный — по счетчикам воды квартирного типа;

расчетно-аналитический — по счетчикам воды на водопроводном вводе;

нормативно-расчетный — при отсутствии приборов учета.

При установленных счетчиках воды квартирного типа величина социальной нормы может быть определена по формуле

$$q_{сн}^{СКВ} = q_{х-б} + q_{пот}$$

где  $q_{х-б}$  — расходы воды на удовлетворение внутриквартирных хозяйственно-бытовых потребностей населения;  $q_{пот}$  — потери воды, образующиеся по причинам, не зависящим от потребителей.

При наличии счетчиков воды, установленных на вводах в жилые дома, т.е. при расчетно-аналитическом методе учета, а также при отсутствии приборов учета, т.е. при нормативно-расчетном методе учета количества использованной продукции, величина социальной нормы определяется по формуле

$$q_{сн}^{СВВ} = (q_{х-б} + q_{пот}) + (q_{обсл} + q_{пот}^{обсл}),$$

где  $q_{обсл}$  — расходы на внеквартирное обслуживание дома (уборка в подъездах, поливка прилегающих газонов и тротуаров, ремонтные работы и др.);  $q_{пот}^{обсл}$  — потери воды, образующиеся в процессе внеквартирного обслуживания и не зависящие от потребителей.

Социальные нормы позволяют устанавливать прямую, долговременную и достаточно гарантированную связь между потребностью и предложением производителя. При этом нижний предел норматива может быть использован для определения размера субсидирования недостаточно экономически обеспеченных потребителей.

Водопроводно-канализационное предприятие является частью городского хозяйства, его существование и развитие определяется по-

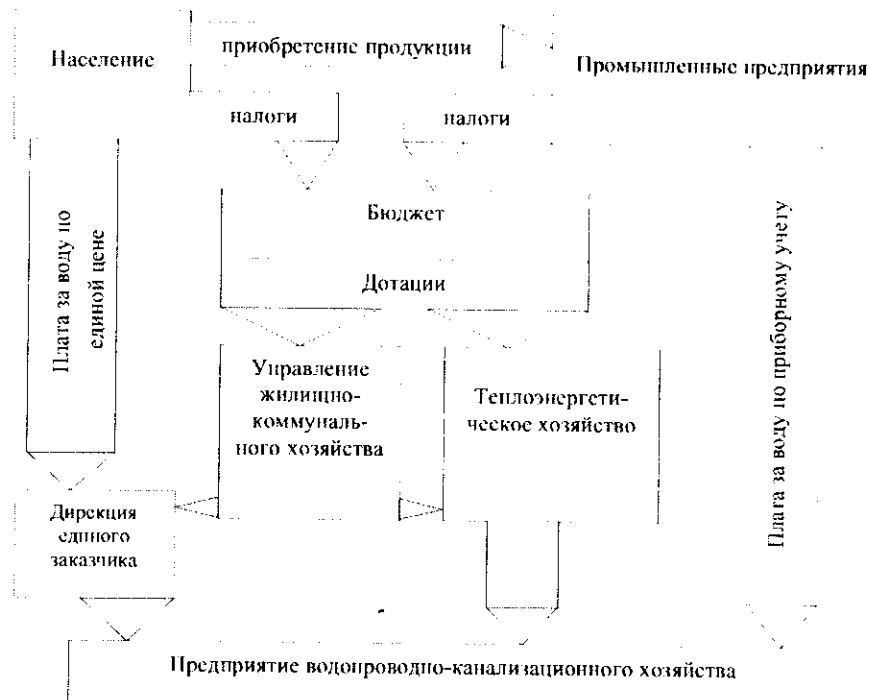


Схема финансирования предприятия водопроводно-канализационного хозяйства

требностями города и зависит от его ресурсных возможностей.

Финансы водопроводно-канализационного предприятия — это система формирования, распределения и использования денежных средств, а также совокупность денежных отношений, происходящих в процессе деятельности, состоящая из следующих основных частей:

отношения с владельцем или учредителем (муниципалитетом);

отношения с владельцем (управляющим) источников водоснабжения и приемников сточных вод после их очистки;

отношения с поставщиками реагентов, оборудования, энергоресурсов и т.п.;

отношения с природоохранными организациями;

отношения с потребителями продукции;

отношения с банковской системой по расчетам за банковские услуги и обслуживанию счетов, по получению и погашению кредитов и т.п.;

отношения с персоналом предприятия по вопросу выплаты заработной платы;

отношения с государством по уплате налогов и платежей в бюджет и внебюджетные фонды;

отношения с проектными и подрядными организациями;

отношения с аудиторскими и консалтинговыми организациями.

Указанные отношения представляют собой совокупность денежных поступлений и выплат, образующих финансовые потоки, одна из схем движения которых представлена на рисунке.

Продукция водоснабжения и водоотведения является жизненно важной для населения, что обуславливает необходимость финансирования ее производства. Финансовая помощь может выделяться бюджетом, взносами физических и юридических лиц (целевое финансирование, взносы, пожертвования).

В настоящее время сложившаяся система управления предприятием водопроводно-канализационного хозяйства базируется на административном методе, при котором платежеспособная часть потребителей оплачивает продукцию собственного использования и частично — использование продукции потребителями низкой платежеспособности. Это вносит существенную напряженность в ритмичность финансирования работы водопроводно-канализационных предприятий.



Во многих городах потребители в жилищном фонде оплачивают продукцию не напрямую водопроводно-канализационному предприятию, а как долю от квартплаты в адрес дирекции единого заказчика (ДЕЗ). При этом население в жилых зданиях оплачивает часть стоимости воды (по специальной норме и пониженной цене), а оставшуюся часть оплачивает косвенно через налоги и завышенную стоимость покупок, в которую включена стоимость воды, оплаченная промышленными предприятиями по повышенным ценам. ДЕЗ оставляет в своем распоряжении часть от собранных с потребителей (на самом деле просто полученных) денежных средств, а остальную сумму перечисляет предприятию водопроводно-канализационного хозяйства. Администрация города компенсирует ДЕЗ разницу между оплатой населением водопотребления и стоимостью фактически израсходованной воды. Кроме того, администрация города дотирует и водопроводно-канализационное предприятие для покрытия убыточности продукции, предназначенной для жилищного фонда.

Такая схема финансирования предприятий водопроводно-канализационного хозяйства ориентирована на планово-убыточный путь развития, так как в ней не предусмотрена активизация экономической заинтересованности потребителей в жилищном фонде. Трудно не заметить, что эта заинтересованность объективно существует и вступает в противоречие с заинтересованностью водопроводно-канализационного предприятия и посредника — дирекции единого заказчика (или предприятия, ответственного за эксплуатацию жилищного фонда в городе). Противоречие базируется на том, что потребители заинтересованы оплачивать не предоставленное количество, а только количество использованной воды. Это с неизбежностью приведет к снижению доходов поставщиков продукции (водопроводно-канализационных предприятий).

Опыт зарубежных стран показывает, что при оплате воды в соответствии с показаниями приборов объем денежных поступлений в адрес предприятия снижается. Тем не менее, доходность продукции пред-

приятий водоснабжения и водоотведения в целом не уменьшается, так как сокращаются издержки на очистку воды, хранение и транспортирование значительной ее части. Экспериментально установлено, что в жилищном фонде городов России при организации приборного учета величина водопотребления снижается приблизительно вдвое. Это, по сути дела, и служит одним из основных факторов, сдерживающих развитие реформы жилищно-коммунального хозяйства, в частности изменения порядка учета и оплаты продукции водопроводно-канализационных предприятий.

Кроме того, имеются еще и технические аспекты проблемы, заключающиеся в том, что при сокращении объемов подачи воды существенно снижаются скорости ее движения по трубопроводам сети, увеличивается продолжительность водообмена в резервуарах и много других сопутствующих факторов.

Концепцией реформы городского хозяйства предусматривается переход к самофинансированию водопроводно-канализационных предприятий путем прекращения бюджетных ассигнований на предоставление им дотаций и перекрестного субсидирования потребителей, а также изменение цен на продукцию для населения до экономически обоснованного уровня.

В условиях перехода к рыночным принципам работы водопроводно-канализационных предприятий целевая функция управления ориентирована не только на обеспечение потребителей жизненно важной и социально значимой продукцией, но и на решение задач предпринимательства, связанных с получением и наращиванием доходов. При этом предпринимательские возможности по наращиванию доходов имеют ограничения в части формирования цены на продукцию (особенно для жилищного фонда и объектов социальной сферы). Являясь субъектом рынка, водопроводно-канализационные предприятия имеют и централизованное управление как государственное унитарное предприятие и естественная монополия в масштабах города. В существующих условиях взаимодействия предприятия водоснабжения и водоотведения с потребителями его продукции поставщик

заинтересован в увеличении цены на свой товар и нормы водопотребления, или хотя бы на что-то одно из двух. В отсутствие приборного учета водопотребления у населения нет и заинтересованности в бережном использовании воды, а рынок заменяется монопольным производством и распределением продукции. Это особенно важно для условий использования водных ресурсов с ограниченными возможностями. Отсутствие водосберегающей заинтересованности потребителей приводит к тому, что количество воды, подаваемой в водопроводную сеть, существенно превышает величину водопотребления во многих городах европейских стран, что приводит к периодическому образованию ниши неудовлетворенного спроса.

Развивающееся водопроводно-канализационное предприятие постоянно нуждается в финансовых ресурсах, что не всегда представляется возможным обеспечить за счет внутренних источников, и тогда возникает необходимость привлечения заемных средств, дополнительного акционерного капитала, дотационной поддержки государственного бюджета и пр. Для этого в рамках финансового планирования решаются такие главные задачи, как:

выявление резервов увеличения доходов предприятия и способов их мобилизации;

эффективное использование финансовых ресурсов, определение наиболее рациональных направлений инвестиций предприятия, обеспечивающих в планируемом периоде наибольшую прибыль;

увязка показателей производственного плана предприятия с финансовыми ресурсами;

обоснование оптимальных финансовых взаимоотношений с бюджетом и банком, а также другими финансовыми институтами.

В целом, стабильность работы водопроводно-канализационных предприятий обусловлена надежным и стабильным функционированием их финансовой системы и зависит от возможностей получения доходов от своей хозяйственной деятельности, от порядка ценообразования на свою продукцию, характеризующую жизненно важной и социально значимой потребительской ценностью.

И.В.КУКИНА, кандидат архитектуры (КрасГАСА)

## Элементарные планировочные жилые образования

В последние десятилетия в России сократилась градостроительная деятельность и ее регулирование. «Передышка» в интенсивном проектировании и освоении территорий в 20–25 лет дала толчок во многом спонтанному пересмотру представления о цельном городе. Она же позволила сделать некоторые обобщения и оценить опыт становления и развития доктрины советского города.

Одной из составляющих доктрины стали элементарные планировочные жилые образования — «кирпичики» — микрорайоны, из которых должен был формироваться логичный и удобный для проживания город.

Однако микрорайон не является продуктом только российским, справедливым будет считать, что в отечественной версии в разной степени воплотились поиски авторов из многих стран. Об этом свидетельствует широкий круг исследовательских работ в области теории и истории градостроительства как отечественных, так и зарубежных, с постоянным перекрестным цитированием. В англо-американских публикациях конца 40-х годов содержатся ссылки на разработки по укрупненному комплексному жилую кварталу, которые велись в Гипрогоре, Институте коммунальной гигиены в 30-х годах. В работе Н.А.Остермана [1] содержится критический анализ элементарных жилых образований: «neighborhood-unit», «community», «precinct», «self-contained neighborhood»: Е.Л.Иохелес [2] рассматривает укрупненный жилой квартал — суперблок по англо-американским материалам.

Событием, с которого начинается эпоха микрорайона в отечественной практике и где воплотилась вся драматургия «принимать—не принимать», вероятно, можно считать дискуссию по поводу конкурса на составление экспериментальных проектов микрорайона города 1945–1946 г.\* Тогда же Е.Л.Иохелес высказал мне-

ние, что период практической проверки теории микрорайона массовым опытом строительства и эксплуатации на Западе еще не наступил. И еще одно мнение по этому же поводу: «понятие о городском «микрорайоне»... является довольно новым ...только лишь в течение примерно последнего десятилетия тот специальный смысл, который мы теперь вкладываем в этот термин, выявился с полной ясностью\*\*». А в СССР состоялись только первый конкурс проектов и дискуссия, о строительстве пока не было и речи.

20-27 июля 1958 г. в Москве проходит конгресс международного союза архитекторов «Строительство и реконструкция городов 1945-1957 гг.» с публикацией осуществленных градостроительных проектов в Германии, Болгарии, Кореи, Китае, Дании, Испании, Франции, Великобритании и Венгрии, где широко представлены проекты микрорайонов и несколько новых городов на основе микрорайонирования. Термины «микрорайон» и «neighborhood» в опубликованных материалах конгресса употребляются для прямого взаимного перевода. В 1959 г. публикуются коллективные труды Института градостроительства и районной планировки Академии строительства и архитектуры: «Застройка жилых микрорайонов» [3] и «Планировка, застройка и благоустройство жилых районов» [4], содержащие экспериментальные проекты новых укрупненных кварталов-микрорайонов и реконструкции сложившихся кварталов на основе микрорайо-

нов. Постоянное употребление термина «укрупненный квартал — микрорайон» свидетельствует о том, что в то время профессиональное сообщество в стране все же не приняло окончательного решения о статусе и содержании новой элементарной планировочной жилой единицы.

Так какой жилой планировочной объект или его прообраз столь активно дискутировался как в СССР, так и за рубежом в середине 40-х годов? Что привело за короткий срок 1946-1957 гг. к утверждению терминов «микрорайон» и «neighborhood», используемых и по сей день в близком понятии? Каковы критерии отнесения в единую группу объектов достаточно разнородных?

Очевидно, объектами дискуссии середины 40-х годов XX в. допустимо считать некие оптимизированные модели элементарной жилой планировочной единицы, уходящие корнями в симбиоз концепций: индустриальной деревни (США и Великобритания), города-завода, промышленного поселка и деревни (Россия) и города-сада (преимущественно в Великобритании; Германии, США, России). К началу 40-х годов XX в. был накоплен достаточный опыт для практической проверки названных концепций и в новую концепцию «микрорайон» — «neighborhood» вошли наиболее приемлемые качества элементарных жилых образований.

Первые десятилетия XX в. это не только период социальных потрясений и политического переустройства Российской империи, поиска канонов социалистического быта, новой концепции города, но это и время интенсивного мирового процесса — поиска выхода из кризиса городов, наметившегося еще во второй трети XIX в. Поиск новых градостроительных принципов шел почти параллельно, и во всех случаях главными задачами ставились:

выделение укрупненной элементарной жилой единицы для упорядочения структуры быстро растущего города. (Первая гипотеза о самодостаточности укрупненной единицы происходит из понятия об оптимальности градообразований определенных размеров, численности жителей, мест приложения труда, общественных зданий и т.д. Вторую гипотезу «заимствования самодостаточности» выдвинул Н.А.Остерман, обратив внимание на сходство процессов деления укрупненных жилых «ячеек», наличие общественного ядра — школы

\* См. Косенкова Ю.Л. Конкурс на составление экспериментальных проектов микрорайона города 1945–1946 гг. // Архитектурное наследие, 1996, № 40. — С. 177–184.

\*\* «Design of Dwellings», раздел «планировка микрорайона» — Лондон, 1944.

— в предложениях по реконструкции Нью-Йорка и делении города-сада в концепции Э.Говарда на шесть жилых районов с подцентрами.);

«привязка» жилых образований к местам приложения труда (фабрикам, заводам) на расстоянии пешеходной доступности (во всех странах без исключения это объяснялось удобством для рабочих; здесь совершенно очевидно эксплуатируется опыт организации промышленно-сели-тебных организмов, каковыми являлись и города-заводы, и индустриальные поселки и т.д.);

территория элементарной планировочной единицы ограничивалась скоростными магистралями (за что зарубежные концепции нещадно критиковались в России в середине 40-х годов, но были приняты к концу 40-х годов);

изоляция внутренней территории планировочной единицы от скоростного транспорта и железнодорожных магистралей, ориентация на пешеходное пространство (очень напоминает положения концепции города-сада, что косвенно подтверждает П.Мерлен [5], анализируя новейший градостроительный опыт по реконструкции и развитию крупнейших агломераций для определения критериев «нового города» и его структурных жилых образований во Франции);

устройство общественного центра и зеленой зоны общего пользования (опять-таки проистекают из концепции города-сада, но понятия об общественном и личном — жилом, а следовательно, и функциональное наполнение общественных пространств в странах СЭВ и капиталистических странах сильно отличались);

«социализация» жилища и жилой территории (существо и степень социального содержания микрорайона в разных странах понималась по-разному);

концепция системы обслуживания (четкая иерархия трехступенчатого обслуживания принята только в СССР и некоторых странах СЭВ).

В истории западного «neighborhood» «базовыми моделями» принято считать американскую (1928-1933 гг.) и английскую (1940-1945 гг.). Первая модель появилась в период экономического кризиса, больших государственных экономических программ Ф.Рузвельта и поиска объединяющей национальной идеи. Это время строительства поселков улучшенного индивидуального жилья для рабочих крупных корпораций (и в этом

смысле «ведомственности» и территориальной изолированности жилых образований), начала реконструкции крупнейших городов США и тотальной автомобилизации всей страны. В это время формируется и научно разрабатывается само понятие микрорайона. «Neighborhoods» — это жилые образования, обоснованные правовым зонированием использования территории, закрепленного высшим законодательным органом штата, — продукт политики планирования, но не пространственной композиции города. Именно в этом смысле термин «neighborhood» употребляется и в современном градостроительном планировании в США\*\*\*.

Подобного рода документ не сохранил ни один пакет генерального плана в СССР из-за отсутствия права частной собственности на землю. Регулирование градостроительной деятельности осуществлялось на основе технических строительных норм и правил.

Вторая модель отработывалась в Англии в процессе реконструкции Плимута, Ливерпуля, Манчестера и в графстве Лондона в период 1940-1945 гг.

В России к этому времени были проведены эксперименты по устройству социалистического быта и поиск модели Соцгорода. Анализ практики строительства времен первой и второй пятилеток 1931-1940 гг. (Автозаводский в Горьком, Соцгород в Запорожье и др.); первых советских промышленных гигантов и жилых кварталов (Усачевка, Дангаузровка, район Пресни в Москве, Автово в Санкт-Петербурге и др.); строительства Дворцов культуры и общественных клубов определил некоторые контуры направления развития советских городов. В период третьей пятилетки 1941-1945 гг., совпавшей с Великой Отечественной войной, интенсивное, неорганизованное промышленное строительство велось на востоке страны и сопровождалось строительством жилых в большей степени благоустроенных поселков, практически без сопровождения проектной документацией. Четвертая и пятая пятилетки (1946-1955 гг.) — период восстановления разрушенных городов, становление модели советского города, начало развития массового жилищного строительства, типизация проектирования. Проектирование

\*\*\* Правовое зонирование для Нью-Йорка было принято в 1916 г.

проводится на основе разработанных до 1950 г. Норм и Правил II-B1. В этот период были сформулированы теоретические основы формирования элементарных структурных единиц селитебной застройки — микрорайонов. Однако поиск был непростым.

Итоговым диссертационным исследованием поиска можно считать работу А.А.Галактионова, где были сформулированы следующие положения структуры жилого района современного города:

система городских магистралей строится из расчета равномерного охвата территории общественным транспортом, исходя из радиуса пешеходного сообщения не более 500 м;

жилой район разделяется на *жилые образования* размером порядка 20-40 га;

жилые дома размещаются по принципу создания *жилых групп* размером 100-200 м<sup>2</sup> со своим садом и первичным обслуживанием;

система движения в жилом образовании строится с расчетом исключения внутреннего транзитного движения;

жилые группы размещаются с ориентацией на городские магистрали и с непосредственным выходом в общественный парк к сетям обслуживания;

пути движения детей к детским учреждениям и в парк изолируются от движения автомобиля;

в каждом жилом образовании создается парк площадью не менее 0,1 всего района.

Приведенные положения по существу предопределили все решение современного плана города. Предполагалось, что население жилого района будет изолировано от развивающегося городского транспорта; территория вблизи жилого дома будет озеленена и изолирована от городской суеты; неработающее население и дети получат тихие безопасные пути движения; открытые свободные пространства обеспечат развитие физкультуры, природа будет окружать человека в городе. Эти условия противопоставляются жизни существующего большого города, где интенсивное движение транспорта, излишне уплотненная застройка и неорганизованная жизнь стали главной причиной огорчений населения.

Наименьшим планировочным элементом выбрана жилая группа, противопоставленная историческому кварталу, поскольку система застройки старых городов создавалась на

основе самостоятельного освоения отдельных владений, расположение фасада дома по улице, создания внутри изолированного двора. Система застройки новых кварталов получила в результате старого принципа обстройки улиц с поправкой на *единое хозяйство всего квартала*. Жилое пространство наполняется общественными и образовательными функциями и получает трехступенчатую систему обслуживания. Предполагалось также введение свободных пространств для свободного роста зелени.

«Единое хозяйство» — истинно российский продукт — было направлено на преодоление, как казалось, в некотором смысле «окраинности» — заднего индивидуального двора квартальной застройки и вместе с ним, к сожалению, «стирается» целый функциональный пласт жилой застройки: *индивидуальная хозяйственная территория, а также традиционные общественные городские пространства* — улицы и площади с присущими им функциями.

К тому же наступает период индустриального домостроения, и архитектура жилых зданий как фасадов, так и функционального содержания домов и квартир приобретает абсолютно минималистские черты. Причем, минималистский подход очень часто объясняется удачным зарубежным опытом Финляндии, Франции и ГДР.

В отечественном градостроительстве об окончательном завоевании позиций микрорайона свидетельствует конкурс застройки на юго-западе Москвы, результаты которого были опубликованы в 1963 г. [6]. Отличие представленных на конкурс проектов от ранее опубликованных экспериментальных укрупненных кварталов-микрорайонов в том, что в плане микрорайон действительно «покинул» ортогональные пропорции, напоминающие исторический квартал, и приобрел свободный рисунок. Далее происходит теоретическая, прикладная шлифовка микрорайона, а вместе с ним и нормативных документов. Во всех нормативных документах, теоретических и прикладных работах содержатся требования и рекомендации к проектированию микрорайонов и жилых районов. Микрорайон приходит как в город, так и в промышленные поселки, поселки городского типа, закрытые территориально-административные образования.

В последние 20–25 лет в России

микрорайон эволюционирует по законам города исторического: формируются пешеходные улицы с разнообразным обслуживанием, появляются общественные и хозяйственные пространства, поляризуются «центральные» — парадные и «окраинные» функции и территории. У микрорайонов появились «цементирующие» общественную функцию ядра, причем часто не совпадающие территориально с теми функциями и сооружениями, которые проектировались и поддерживались до 90-х годов XX в., пока существовала ведомственная принадлежность жилых единиц как в процессе строительства, так и эксплуатации.

Минималистский подход к проектированию квартир, низкие нормы жилищной обеспеченности и трехступенчатая система обслуживания в микрорайонах конца 50–70-х годов привели к спонтанному формированию как общественно-деловой — торговой, так и хозяйственных территорий. Сооружения, казавшиеся временными несколько лет назад, стали капитальными, приобрели физическую «массу», сравнимую по занимаемой площади и плотности застройки с жилым фондом микрорайона, а их архитектура не выдерживает никакой критики. Они заполнили именно свободные пространства и в центральной части (общественно-деловая — торговая), и на периферии (хозяйственная часть) микрорайонов. Пешеходные улицы сформированы развивающейся системой частного обслуживания, регулируемого исключительно рынком услуг, — так появляются многофункциональные ядра. На окраины микрорайонов стягиваются хозяйственные функции. Во многих случаях «хозяйственные» границы территории проходили по границам неудобий (сложный рельеф был признан планировочным ограничением согласно СНиП, как и скоростные магистрали), последние часто резервировались «под благоустройство» и в последствии использовались для устройства вечно временных хозяйственных построек: гаражей, подвалов, голубятен и т.д. Если в старорусском городе контрастные перепады высот крутых откосов сохранялись как естественные открытые пространства великолепных панорам ландшафта города (лесные, луговые, речные), то в микрорайонах город, образно говоря, вывернулся наизнанку — самые эффективные развертки, с точки зрения панорам, оказались под самой непрестижной застройкой.

И, тем не менее, вновь возродившиеся функции требуют пространственной и архитектурной формы. Идея микрорайона с минимальной внутренней структурой функций и пространств «сработала» как «матрица», клеточки которой постепенно заполняются необходимыми для жизнедеятельности функциями и приобретают какую-то форму.

В отечественных исследованиях термину «neighborhood-unit» принято придавать значение «соседской общины», некоего социального объединения живущих в пределах жилого образования людей. Интересно, насколько сохранилось подобное понимание. Фредерик Гибберт, анализируя первый опыт строительства микрорайонов в Великобритании, пишет: «...цель организации городской жилой застройки... состоит в том, чтобы дать возможность семьям, если они того пожелают, объединиться в общину, имеющую определенные социальные связи. *Община по существу является добровольной социальной группировкой и не может быть искусственно создана планировщиком*. Все, что планировщик может сделать, это обеспечить условия для удовлетворения необходимых материально-бытовых потребностей. При этом территория микрорайона может быть запроектирована таким образом, чтобы у жителей возникло чувство, что они живут в месте, которое выгодно отличается от всех других мест» [7]. Для чего он считает нужным предоставить жителям широкую палитру типов жилых домов, торговый центр, школу для детей до 12 лет и какое-либо помещение для общественных собраний. В США оптимальное количество жителей «neighborhood-unit» рассчитывалось от заполнения школы.

Интересно, что именно современные торговые функции и функции обслуживания, развивающиеся в микрорайонах России, практически видоизменили общественные открытые пространства. И если российский микрорайон возвращает некоторые исторически оправданные функции и пространства, то американский «neighborhood-unit» под влиянием законов развития исторического города эволюционирует скорее в направлении пешеходно ориентированной композиции. Свидетельством тому являются микрорайоны-поселки «нового урбанизма» и новейшая тенденция — «урбо-деревни».

В мае 1996 г. журнал «New Urban

News» начал публиковать серию статей о проектах жилых районов, названных американскими критиками течением «новый урбанизм» или иногда «неотрадиционализм». Речь идет о вновь запроектированных жилых объектах, только иногда включающих процесс реконструкции. К 1996 г. в перечень журнала попал 101 проект, включая 45 объектов, находящихся в процессе строительства, к 2000 г. их насчитывалось уже 205, в том числе 97 в процессе строительства или уже сданных «под ключ». До 1992 г. аналогичных проектов было всего несколько.

Согласно публикациям Американской планировочной ассоциации, суть заключается в привлекательной доавтомобильной практике градостроительства и современных попытках согласовать ее с высочайшим уровнем автомобилизации: не допущении скоростного транспорта на территорию поселения. Создание микрорайонов-поселков с высокоплотной («американский» тип) жилой застройкой до трех этажей сопровождается хорошо оборудованной пешеходной и велосипедной сетью. Такие планировочные единицы обычно включают небольшой общественно-торговый центр, школу, иногда церковь. Очень часто в процессе проектирования выбирается какой-либо архитектурный стиль: колониальный, викторианский и др.; фасады жилых и общественных зданий, площади и скверы решаются по единому архитектурному канону. В качестве примеров можно назвать: Владения на Берегу Реки, Круг Эддисона и Центр Рэдмонда и др.

«Европейский» тип нового урбанизма — это, как правило, кондоминиум квартирного типа. Жилые здания в этом случае строят часто пяти-шестиэтажными. Эта достаточно плотная, часто замкнутая с трех сторон жилая группа, наиболее предпочтительна с архитектурной точки зрения, для реконструкции центральной (исторической) части города, однако здесь требуется совершенно другой образ социального поведения, ведущий к потере «индивидуального неприкосновенного места», к повышенной коммуникативности, что равносильно для американцев вторжению в частную жизнь. «Европейский тип» ведет к пересмотру транспортного решения и конструктивным усложнениям гаража или парковки подземного уровня, поскольку лишить американцев парковочных мест равносиль-

но поставить крест на строительном бизнесе. [8].

«Стратегия урбо-деревень» стала одной из значимых статей генерального плана Сиэтла и была официально принята в 1994 г. В городе 38 урбо-деревни, которые разделены на три принципиальные группы:

центральные урбо-деревни с наиболее высокой плотностью как жилой застройки, так и деловых, общественных и коммерческих ареалов (всего 5 в городе);

урбо-деревни переходного статуса (занимающие зону функционального перехода), с меньшей плотностью застройки, но так же значимые, как и деловые центры, и имеющие большую долю жилья (всего 7 в городе);

жилые урбо-деревни, наименьшие по масштабам, состоящие преимущественно из многосемейных домов, с деловой зоной и зоной обслуживания, предназначенной в основном для самой урбо-деревни (всего 18 в городе).

При сравнении, что такое жилой район (neighborhood) и что такое урбо-деревня (urban village), ясной картины не получается. Планировщики оперируют обоими терминами одновременно. Причем некоторые урбо-деревни собственно и есть жилые районы: совпадают их географические границы и содержание; другие занимают наиболее важную часть жилого района, некоторые «пересекают» планировочные границы жилых районов, включая частично территории соседствующих планировочных единиц.

Поскольку генеральный план города как официальный документ включает все же микрорайоны (neighborhood), то проекты детальной планировки урбо-деревень, разработанные дополнительно к базовым планам, в одних случаях рассматривают только «деревню», в других «деревню» и прилегающие территории по усмотрению совета представителей жилого района.

Главной задачей стратегии было «оттянуть» уплотнение застройки в некоторые ареалы внутри города с тем, чтобы препятствовать «расползанию» и формированию новых планировочных единиц низкоплотной индивидуальной застройки на окраинах города. В планы развития районов города были введены специальные статьи, помогающие укрепить тенденции устойчивого развития таких ядер города [9]. Похожей стратегии придерживаются в графстве Кинг, штате Ва-

шингтон, городах Портланде, Лос-Анджелесе.

Очень кратко приведенные последние тенденции перерождения микрорайонов и neighborhood-units свидетельствуют о том, что обе элементарные планировочные жилые единицы оправдали себя как самодостаточные, поскольку в обоих случаях наблюдается процесс эволюции. Опыт эксплуатации и изменившиеся потребности населения показали предпочтительные направления, которые стоит учитывать в назревающей реконструкции. В России это пересмотр отношений: общественное пространство — индивидуальная хозяйственная деятельность в сторону индивидуализации; общественное пространство — система торговли и обслуживания, с вытекающими отсюда архитектурными и планировочными задачами. В США и Великобритании наблюдается тенденция скорее на преодоление радикального индивидуализма, обобществления некоторых функций и максимального уплотнения жилой застройки, с чем не справилась идеология «соседской единицы».

#### Список литературы

1. **Остерман Н.А.** Жилой микрорайон по англо-американским материалам. Критический анализ. — Дисс. на соискание степени канд. архит. — М., 1948.
2. **Иохелес Е.Л.** Некоторые вопросы проектирования застройки жилых районов советских городов. — Дисс. на соискание степени канд. архит. — М., 1947.
3. **Застройка жилых микрорайонов.** /Отв. ред. В.А.Шквариков/Труды института градостроительства и районной планировки Академии строительства и архитектуры. — М.: Госстройиздат, 1959. — 184 с.
4. **Планировка, застройка и благоустройство жилых районов.** /В.А.Витман, Б.В.Муравьева./Труды института градостроительства и районной планировки Академии строительства и архитектуры. — Л.: Гос. изд-во литературы по строит-ву и строит. материалам, 1959. — 105 с.
5. **Мерлен П.** Новые города. — М.: «Прогресс», 1975. — 235 с.
6. **Альбом конкурсных проектов экспериментального жилого района на юго-западе Москвы.** /В.А. Шквариков, Е.Б.Сokolova, И.Н.Магидин. — М.: Госстройиздат, 1963. — 182 с.
7. **Фредерик Гибберг.** Градостроительство. — М.: Госстрой, 1959. — С. 238.
8. **Кукина И.В.** Архитектура неотрадиционализма как панацея расползания городов в Америке//Известия вузов. Строительство (Новосибирск), 2002, № 10. — С.104–109.
9. **Urban village case studies.** Department of Design, Construction and Land Use. — City of Seattle, March, 2003. — 76 p.

Б.И.ШТЕЙМАН, инженер (ЦНИИЭП жилища)

## Московские высоты: ретроспективный взгляд

В январе 1947 г. Совет Министров СССР принял Постановление о строительстве в Москве восьми многоэтажных зданий, получивших название «высотных».

Эти здания стали крупнейшей вехой в истории отечественного градостроительства. Хотя основная цель их возведения не декларировалась, но была ясна всем. Вождь «всех времен и народов» не хотел отставать от США, и в Москве началось «увековечивание эпохи».

Строительство первых московских небоскребов в послевоенные годы поражаало воображение размахом и новизной решений. Чтобы представить грандиозные масштабы этих сооружений, приведем некоторые цифры: общий объем семи возведенных высотных зданий в Москве составил 5630 тыс. м<sup>3</sup>. Это более чем втрое превышало объем 10 самых больших зданий, построенных в столице до войны. В них насчитывалось около 250 тыс. м<sup>2</sup> жилой площади, 1346 гостиничных номеров, 3580 служебных комнат.

Еще до принятия Постановления архитекторы проделали огромную работу. В поисках рациональных решений они обратились к опыту древнерусских зодчих, умевших удачно находить для устремленных вверх сооружений наиболее выигрышные точки. Обычно выбирались места, значимость которых необходимо было подчеркнуть: на пересечении радиальных и кольцевых дорог, в излучинах рек и т.п. Опираясь на опыт прошлого, были определены площадки для строительства первых московских высоток. Самое крупное здание из них — учебный корпус МГУ — выросло на Воробьевых горах; административное здание было построено на Смоленской площади, два жилых дома — на Кудринской площади и Котельнической набережной, гостиницы «Украина» и «Ленинградская» — на Дорогомиловской набережной и Каланчевской улице. Наконец, для строительства административно-жилого комплекса был выбран участок у Красных ворот.

Архитекторам пришлось решать

и другую задачу, связанную с определением внешнего облика будущих высотных зданий. И снова на помощь пришло прошлое. Церкви и колокольни, башни монастырей и московских укреплений возводились многоярусными, ступенчато сужающимися кверху. Очевидным и не подлежащим сомнению являлось то, что первые высотные здания столицы должны быть такими же.

Общая черта композиций всех высоток Москвы — *ярусное построение их объемов и силуэтов* с выделением основного башенного массива. Высотная часть вырастает из основного объема, связанного с общей застройкой города, поднимается уступами, вознося легкую, порой ажурную венчающую часть, получающую разнообразные завершения.

Гигантские объемы зданий и их конструктивные особенности требовали новаторского подхода при применении классических принципов зодчества.

Древний по происхождению, но типично русский прием ярусной композиции при строительстве московских высотных зданий приобрел совершенно новое трактование. Различное соотношение высот и планов ярусов, их число, а также количество входящих элементов, их характер, пластика и цвет открывали для архитекторов широкие творческие возможности.

Принятый композиционный прием придавал возводимым сооружениям индивидуальность и оригинальность. Именно поэтому органично воспринимаются и легко запоминаются в сооружении на Воробьевых горах художественные образы Дворца науки, в зданиях на Дорогомиловской набережной и на Комсомольской площади — общественно-жилых домов и гостиниц, в здании на Смоленской площади — государственного правительственного учреждения.

Второй характерной особеннос-

тью являлась *уравновешенность масс зданий*, а также *симметрия их основных фасадов* относительно центральной вертикальной оси.

В зданиях МГУ и в жилом доме на площади Восстания боковые фасады тоже симметричны относительно вертикальной оси. Во всех остальных высотках боковые фасады симметричны только в нижних ярусах и в стилобатной части. Для плавности перехода от горизонтали к вертикали образованы дополнительные уступы в виде небольших башен. Такими боковые фасады зданий на Дорогомиловской и Котельнической набережных, на Смоленской и Комсомольской площадях, у Красных ворот.

Ритм уступов высотных частей отличался большим разнообразием. Здание МГУ имело по главному фасаду пять нарастающих от флангов к центру вертикальных объемов, соединенных горизонтальными объемами различной высоты. Венчающие части этих объемов по мере приближения к центру представляли собой постепенно усложняющиеся элементы. Одноэтажные портики заканчивали вертикальный массив, образованный торцом жилого корпуса. Две средние башни имели уже двухэтажные портики с небольшим пластическим завершением и, наконец, значительно превышающая все предыдущие центральная башня основной вертикали заканчивалась трехступенчатым объемом с колоннами и завершающимся главным венчанием.

36-этажный корпус Университета уступами, напоминающими ступени гигантской лестницы, поднимался на высоту 236 м. Его венчал шпиль с 12-тонной звездой. Расходящиеся от центральной части крылья 18- и 9-этажных общежитий и жилых корпусов образовывали открытые дворики-курдоры.

Третий композиционный прием башенно-ступенчатого построения ритма и силуэта использован при проектировании гостиницы и жилых корпусов на Дорогомиловской набережной. Со стороны главного фасада просматриваются пять ярусов центрального башенного объема, сопровождаемого по флангам двумя торцами боковых корпусов, имеющих также вид башен. Между тремя вертикальными массами, вырастающими из первого стилобатного уступа, сохранены небольшие пространства, придающие всему сооружению воздушность и легкость. Равенство жилых боковых корпусов и второго уступа центральной вертикали по высоте и числу этажей, а также наличие

стилобата создают единство в композиции жилых корпусов и гостиницы.

Здесь в творчески переработанном виде были использованы традиции возведения русских кремлей, сила выразительности которых определялась высотной композицией главной надвратной башни.

Иной характер носит ярусно-башенный прием композиции здания МИД.

Ансамбль самой площади композиционно построен по главной оси высотного здания, она же является осью симметрии Смоленской площади. Все здесь рассчитано на свободный обзор открывающихся панорам с выявлением монументального динамичного центра. Главное высотное здание отодвинуто в глубь участка между двух боковых корпусов, объединенных с ним общим цокольным этажом и вплотную примыкающих к нему. Само здание с его тонкими вертикальными ребрами и компактным объемом устремлено ввысь. Здесь есть что-то творчески перефразированное и от готики, и от русских шатровых композиций.

Остальные высотные здания, оригинальные и разнообразные по художественному образу и приему, также могут быть отнесены к ярусно-башенной композиции. Важно отметить, что эти приемы органически вытекают из реальных условий застройки.

Значительную роль в композиции высотных зданий, в формировании их индивидуальных художественных образов играли пластические и живописные элементы. Пластика больших масс от мощных очертаний стилобатовых частей до изящных, ажурных завершений, пластика архитектурных деталей и объемов, барельефы и скульптуры составляли неразрывное органическое единство с архитектурной конструкцией сооружений.

Гармоничные пропорции, столь характерные для русских классических сооружений, сделали московские небоскребы, несмотря на их гигантские размеры, глубоко человеческими.

Уместно привести высказывание известного турецкого поэта Назыма Хикмета: «Здесь, в Москве, создана совершенно новая архитектура, какой я не видел нигде в других городах мира. Она не гнетет людей, как во многих городах Америки: например, в Нью-Йорке из-за небоскребов улицы превратились в мрачные «ущелья».

Остановимся на конструктивных особенностях возведенных высотных зданий.

Для большинства московских высоток была применена жесткая железобетонная конструкция фундамента

коробчатого сечения. Коробка состояла из массивных стен, верхней и нижней плит, в пространстве которой располагались подвальные помещения.

Подобным решением обеспечивалась надежность восприятия нагрузок и равномерная передача их на основание. В ряде случаев были выполнены искусственные основания в виде вибронабивных свай.

Каркасы высотных зданий были двух видов — стальные (здания Университета, гостиницы «Украина») и железобетонные с жесткой арматурой (здания на Смоленской площади, у Красных ворот, на Котельнической набережной, на площади Восстания).

Последний тип каркаса явился результатом совместных работ проектировщиков и научных работников Института строительной техники Академии архитектуры СССР. Эти работы позволили применить жесткую арматуру в виде сварного каркаса, воспринимающего собственный вес и монтажные нагрузки. Последующее обетонирование каркаса включало в совместную работу бетон. Такой каркас давал до 30% экономии стали по сравнению с чисто металлическим. Однако применение стальных каркасов было оправдано необходимостью сокращения сроков монтажа (здание университета) или переходом на крупнопанельные конструкции наружных стен из керамзитобетона (гостиница на Дорогомиловской набережной).

В стальных каркасах здания университета использовались специальные поперечные X-образные профили, существенно повышающие прочность и жесткость стен. Междуетажные перекрытия выполнялись из укрупненных железобетонных плит. Крепление плит к ригелям обеспечивало введение в статическую работу всей каркасной системы и междуетажных перекрытий.

Научно-технические достижения в области электросварки позволили исключить клепку конструкций, заменив ее полностью сваркой как более производительным и экономичным способом соединений.

Как известно, строительство каркасных зданий началось в конце XIX в. и довольно быстро распространилось в Европе и Америке. Конструкции зданий за это время претерпели значительную эволюцию.

Каркасные конструкции по статической схеме работы можно разделить на рамные, рамно-связевые и связевые. В первых московских высотных зданиях нашли применение каркасы всех трех схем.

Обращение инженеров-конструк-

торов к каркасам разной схемы характерно для первого этапа проектирования высотных зданий. Такие каркасы применялись в высотных зданиях на Смоленской площади, Дорогомиловской набережной, в корпусах общежития МГУ. Объемно-планировочные решения этих зданий позволяли запроектировать многопролетные рамы относительно однотипной конструкции.

Каркасы рамной схемы обладают рядом преимуществ: равномерностью и плавностью нарастания деформаций отдельных рам в общей системе каркаса, особенно в тех случаях, когда рамы сконструированы примерно равной жесткости; возможностью перераспределения усилий при перенапряжениях отдельных элементов, свойственной статически неопределимым системам; применением более свободной планировки здания.

В то же время рамная схема имеет недостатки, из которых в первую очередь отметим трудность обеспечения необходимой жесткости каркаса с учетом экономической целесообразности.

В таблице приведены расход стали и показатели жесткости каркасов московских высотных зданий.

Сопоставление расхода стали показывает, что ее расход на каркас рамной схемы на 20-30% выше, чем аналогичный показатель на связевой каркас. Однако этот показатель зависит не только от конструктивной схемы и материала каркаса, но и от его компоновки, выбора сетки колонн и т.д.

Мощные сечения элементов конструкции, получающиеся при рамном решении каркаса, вызывают осложнения конструктивных форм его элементов и узлов и приводят к увеличению трудоемкости.

Более рациональными для большинства объемно-планировочных решений высотных зданий следует считать каркасы связевой схемы, применение которых обеспечивает высокую жесткость при одновременном снижении расхода стали.

В комбинированной рамно-связевой схеме эффект, достигаемый при применении связевых стенок, зависит от степени участия их в восприятии ветровой нагрузки. В тех случаях когда связевые стенки не играют преобладающей роли в статической работе каркаса на ветровую нагрузку, расход стали может быть даже выше, чем при рамной схеме (см. таблицу).

Убедительной иллюстрацией к вышеизложенному может служить конструктивное решение здания на

Объект	Высота здания, м	Количество этажей	Схема каркаса	Расход стали, кг/м <sup>3</sup>	Расчетный прогиб каркаса	Расчетный перекося
МГУ, центральная часть	183	31	Рамно-связевая	46,5	h/500	1/1000
Гостиница на Каланчевской улице	106	26	То же	39	h/500	1/1000
Гостиница на Дорогомиловской набережной	144	32	Рамная	30	h/500	1/1000
Административное здание у Красных ворот	93	25	Рамно-связевая	25	h/500	1/1000
Административное здание на Смоленской площади	108	28	Рамная	22,6	h/500	1/1000
Жилой дом на площади Восстания	113	28	Связевая	21	h/2200	1/2000
Жилой дом на Котельнической набережной	135	37	Пространственно-связевая	17,4	h/3850	1/2500

Каланчевской улице, выполненного с каркасом рамно-связевой схемы. Расчетная жесткость каркаса, характеризуемая прогибом верхнего этажа в 1/500 высоты здания и перекося в 1/1000, достигается необычайно высоким расходом стали — 39 кг на 1 м<sup>3</sup> здания. Интенсивная работа рам каркаса на ветровую нагрузку привела к необходимости конструирования узловых сопряжений, не уступающих по трудоемкости и расходу стали узлам рамного каркаса здания на Смоленской площади. Нерациональность рамно-связевой схемы в данном случае усугубилась еще и тем, что связи отдельных панелей не были объединены в единую жесткую связевую систему. Обладая малой изгибной жесткостью, связи испытывали значительные продольные деформации, повлекшие за собой появление перекося между связевыми панелями.

Существенным недостатком системы с плоскими связями является возникновение значительных перекося панелей и деформации перекрытий особенно верхних этажей, намного превышающие соответствующие величины в рамных каркасах. Возникающая разность продольных деформаций связевой колонны, воспринимающей усилия от ветровой нагрузки, и несвязевой колонны, не воспринимающей усилия непосредственно от ветровой нагрузки, приводит к появлению существенных по величине

деформаций сдвига панели, расположенной между ними. Все это указывало на необходимость поиска принципиально новых форм связей. Такой качественно новой конструктивной формой каркаса связевой схемы можно считать каркас с пространственной системой связей, впервые примененный в здании на Котельнической набережной.

Инженерами и конструкторами, принимавшими участие в проектировании, был решен ряд важных научных проблем: учет ветрового напора, устройство наружной облицовки зданий и др. Так, в здании Университета облицовка гигантской поверхности (4000 м<sup>2</sup>) не могла осуществляться установкой плит обычных размеров, поскольку не отвечала индустриально-скоростным методам строительства. Отсюда возникла идея укрепления плит на железобетонных обоях-кондукторах. Лаборатория декоративного камня Академии архитектуры СССР совместно со строителями здания Университета разработали новый в технике строительства укрупненный способ облицовки с помощью изготовленных на заводе большого размера железобетонных плит-кондукторов.

При возведении высотных зданий для облегчения массы наружных стен применялись дырчатый кирпич, керамические пустотелые блоки, керамзитобетонные панели.

Для облицовки зданий на Смоленской площади и Котельнической набережной использовался, в частности, пустотелый керамический камень различной конфигурации и назначения.

Керамические камни в здании на Котельнической набережной являлись частью кладки, а в здании на Смоленской площади элементами кладки служили лишь опорные камни, а облицовочные выполняли функцию защиты кирпичной стены от атмосферных воздействий. Опорные камни входили в кирпичную кладку стены, создавая надежную опору для вышележащих рядов вертикально установленных облицовочных камней. Последние дополнительно скреплялись со стеной анкерами из нержавеющей стали.

В облицовке здания на Смоленской площади пустоты в камнях были расположены вертикально, на Котельнической набережной — параллельно рядам кирпичной кладки.

Сложные задачи пришлось решать и по инженерно-техническому обеспечению высотных зданий. Повышенное давление в системах трубопроводов потребовало разбивки зданий на отдельные зоны, что надежно обеспечивало давление 5-6 атм.

В технических этажах разместились все техническое оборудование (баки и бойлеры, устройства пожарного водопровода, вентиляционные камеры, специальные устройства для кондиционирования воздуха, для централизованного пылеудаления, трансформаторы и др.).

Для вертикальных проводок предусматривались специальные шахты. В ряде случаев было применено лучистое отопление зданий с автоматическим регулированием температуры, приточно-вытяжная вентиляция, а для общественных мест — кондиционирование воздуха.

После строительства первых высотных зданий прошло полвека — совсем небольшой срок в жизни древнего города. Но как изменилась и как помолодела Москва! «Сталинские» высотки стали символом целой эпохи, включившей в себя и идеологию, и стиль, и масштабы строительства. Если архитектуру называют застывшей музыкой, то о первых московских высотках можно сказать, что это притихшая в камне политика.

Можно по-разному оценивать высотки 50-х годов. Несомненно одно: они, не утратив своей значимости в застройке города, достойно передают эстафету современным высотным зданиям.