

Н.Н.МИЛОВИДОВ
В.А.ОСИН
М.С.ШУМИЛОВ

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ



ББК 85.118

М60

УДК 711.168

(075)

Рецензенты:

кафедра градостроительства МИСИ им. В. В. Куйбышева
(зав. кафедрой д-р техн. наук, проф. Д. С. Самойлов);
канд. техн. наук А. Г. Ройтман (Мосжилниипроект)

Миловидов Н. Н., Осин В. А., Шумилов М. С.

М60 Реконструкция жилой застройки. Учеб. пособие для вузов.— М.: Высш. школа, 1980.— 240 с., ил.

В пер.: 90 к.

В книге изложены особенности старой городской застройки и инженерных изысканий, проводимых при ее реконструкции, освещены принципы благоустройства жилых территорий, санации и озеленения, организации транспорта, коммунально-бытового и торгового обслуживания, рассмотрены методы модернизации внутренней планировки жилых зданий, ремонта и замены износившихся конструктивных элементов при капитальном ремонте.

Предназначается для студентов строительных вузов и специалистов, занимающихся вопросами реконструкции и эксплуатации городского хозяйства.

М $\frac{30203-469}{001(01)-80}$ 115-80

4902030000

72
ББК 85.118

	Стр.
Предисловие	3
Введение	4
Раздел первый	
ЖИЛАЯ ЗАСТРОЙКА ГОРОДОВ	
Глава I. Особенности старой городской застройки	5
§ 1. Планировочные характеристики старой жилой застройки	6
§ 2. Архитектурно-конструктивные характеристики зданий опорного жилого фонда	7
Глава II. Инженерные изыскания при реконструкции городской застройки	14
§ 1. Методы обследования	15
§ 2. Общее обследование	20
§ 3. Детальное обследование	34
Раздел второй	
РЕКОНСТРУКЦИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	
Глава III. Основы реконструкции городов	41
§ 1. Реконструкция планировочной структуры города	44
§ 2. Реконструкция транспортной сети улиц и площадей	47
§ 3. Реконструкция системы торгово-бытового обслуживания	54
§ 4. Реконструкция территорий архитектурно-исторических памятников	62
Глава IV. Реконструкция межмагистральных селитебных территорий	65
§ 1. Реконструкция планировочной структуры селитебных территорий	66
§ 2. Реконструкция схемы движения на территории	72
§ 3. Реконструкция системы культурно-просветительных и детских учреждений	76
§ 4. Санация территорий методами реконструкции	79
§ 5. Благоустройство и озеленение внутриквартальных территорий	89
Раздел третий	
РЕКОНСТРУКЦИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ	
Глава V. Особенности современного жилища	93
§ 1. Комфортность жилища	93
§ 2. Квартира и ее элементы	99
§ 3. Лестнично-лифтовые узлы современных жилых зданий	112
Глава VI. Модернизация планировки при полной замене внутренних конструкций	118
§ 1. Реконструкция рядовых секций	120
§ 2. Реконструкция угловых Г-образных секций	130
§ 3. Реконструкция Т-образных секций	133
§ 4. Реконструкция с использованием коридорных и галерейных систем	136
§ 5. Свободная планировка реконструируемых квартир	146
§ 6. Совместная реконструкция нескольких зданий	151
Глава VII. Модернизация планировки при частичной замене внутренних конструкций	157
§ 1. Введение в структуру жилья недостающих элементов благоустройства	157
§ 2. Разукрупнение и благоустройство квартир	163
Глава VIII. Реконструкция и ремонт конструктивных элементов зданий	165
§ 1. Грунты оснований	169
§ 2. Конструкции фундаментов	239

§ 3. Стены	175
§ 4. Перекрытия	181
§ 5. Внутренний каркас	194
§ 6. Крыши и кровли	196
§ 7. Перегородки	201
§ 8. Санитарно-технические узлы и кабины	205
§ 9. Лестницы, галереи и балконы	207
§ 10. Надстройка зданий	210
§ 11. Передвижка и подъем зданий.	215

Раздел четвертый

ЭКОНОМИКА РЕКОНСТРУКЦИИ

Глава IX. Технико-экономическое обоснование реконструкции жилой застройки	217
§ 1. Показатели комплексной оценки реконструкции жилой застройки	217
§ 2. Оптимизация проектных решений реконструкции жилой застройки	220
Глава X. Технико-экономическое обоснование реконструкции жилых зданий	227
§ 1. Показатели комплексной оценки реконструкции жилых зданий	227
§ 2. Оптимизация проектных решений реконструкции жилых зданий	233
Литература	238

Николай Николаевич Миловидов
Владимир Алексеевич Осип
Михаил Семенович Шумилов

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Зав. редакцией В. Г. Акатова
Редактор Л. К. Олейник
Младший редактор Ю. П. Кочергина
Художественный редактор Т. А. Дурасова
Художник Б. А. Школьник
Технический редактор А. К. Нестерова
Корректор Г. И. Кострикова

ИБ № 2143

Изд. № Стр.— 334. Сдано в набор 09.04.80. Подв. в печать 18.11.80. Т-20507. Формат 70×90^{1/16}. Бум. тип. № 3. Гарнитура литературная. Печать высокая. Объем 17,55 усл. печ. л. 18,04 уч.-изд. л. Тираж 20 000 экз. Зак. № 181. Цена 90 коп.
Издательство «Высшая школа».
Москва, К-51, Неглиная ул., д. 29/14
Типография изд-ва «Уральский рабочий», Свердловск, просп. Ленина, 49.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Задача настоящего пособия — рассмотреть вопросы благоустройства и модернизации старой жилой застройки, ограниченной красными линиями сложившейся или проектируемой сети улиц и переулков.

Общегородские структурные, транспортные и коммунально-бытовые системы рассматриваются в тех случаях, когда это необходимо для понимания взаимосвязи мероприятий по благоустройству жилых территорий и капитальному ремонту домов с принципиальными решениями генерального плана реконструкции города.

В основу учебного пособия положены научно-исследовательские и проектно-экспериментальные работы, выполняемые с 1963 г. по настоящее время на кафедре городского строительства Всесоюзного заочного инженерно-строительного института. В работе использован большой фактический материал по реконструкции жилой застройки Москвы, Ленинграда и других крупных городов средней полосы Советского Союза.

Введение и гл. I написаны тремя авторами; гл. II—IV — В. А. Осиным; гл. VI—VII — Н. Н. Миловидовым и М. С. Шумиловым; гл. V, VIII—X — М. С. Шумиловым.

Авторы выражают глубокую благодарность доц. кафедры градостроительства МИСИ им. В. В. Куйбышева, канд. архитектуры Л. Б. Лунцу и директору Мосжилниипроекта канд. техн. наук А. Г. Ройтману за ценные советы и предложения, высказанные при рецензировании книги.

Авторы

ВВЕДЕНИЕ

По прогнозам специалистов в ближайшие 25 лет население планеты достигнет 7 млрд. человек. Больше половины, а в промышленно развитых странах до 90% людей будут жить в городах. Для их размещения потребуются свободные пространства.

На планете остается все меньше неосвоенных территорий, и проблема повышения эффективности использования городских земель становится все более острой. Одним из путей решения этой проблемы является реконструкция старых городов, приспособление их к новым условиям эксплуатации.

В большинстве капиталистических стран реконструкция городов протекает бессистемно. Комплексные программы наталкиваются на политические, административные и финансовые барьеры. В результате радикальные градостроительные проекты остаются нереализованными.

Социально-экономическая основа социалистического общества служит надежной гарантией реконструкции городов по единым генеральным планам, охватывающим решение сложнейших градостроительных проблем современности, включая и такую, как взаимодействие города с окружающей средой.

На всех этапах социалистического строительства в Советском Союзе партия и правительство уделяли исключительно большое внимание планомерному развитию городов. Основные направления градостроительной политики определены в Программе КПСС и последующих решениях XXIV и XXV съездов партии, в которых наряду с новым строительством рекомендуется реконструкция застройки и отдельных зданий, как наиболее экономичный метод создания оптимальной городской среды. В нашей стране выделяется все больше средств для реализации проектов реконструкции городов, в основе которых лежит сочетание требований современности с многовековым прошлым русского зодчества.

На современном этапе эффективной признается такая реконструкция городов, в результате которой старую, но еще ценную застройку приспособляют к новым условиям эксплуатации, заставляя каждый дом нести новую функциональную нагрузку. Реконструкция содержит два аспекта: первый — это реконструкция городских территорий, второй — модернизация зданий, входящих в застройку. Только решая эти вопросы в совокупности, можно достичь надлежащего эффекта. Оба аспекта реконструкции сложно переплетаются между собой, поэтому в современных условиях нельзя выполнить качественный капитальный ремонт дома, если не изучить факторы, определяющие градостроительные возможности окружающей застройки, селитебной территории и района в целом.

Раздел первый

ЖИЛАЯ ЗАСТРОЙКА ГОРОДОВ

Жилая застройка старых городов разнообразна. Ее планировочные, архитектурные и конструктивные особенности влияют на характер реконструктивных мероприятий, выбор которых обосновывают инженерными изысканиями.

Глава I

ОСОБЕННОСТИ СТАРОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Древние города на Руси возводили из дерева. Все жилые дома, даже палаты богатых людей, были деревянными. Только крепостные стены и церкви возводили из камня. Строительным материалом для них служил известняк, но уже в конце XV в. стали применять кирпич.

Частые пожары уничтожали целые улицы, застраиваемые довольно плотно. Восстанавливали выгоревшие улицы «скорыми домами», собираемыми из готовых срубов.

Каменная застройка русских городов получила развитие только в XVIII—XIX вв. Жилые здания этого периода строили высотой не более двух-трех этажей. Стены имели большую толщину, в кладке широко применяли кирпичные своды.

В конце XIX в. в России стали строить кирпичные жилые дома повышенной этажности. Увеличение высоты застройки было вызвано влиянием двух факторов. Во-первых, техническим прогрессом, что сделало возможным применение в строительстве таких материалов, как цемент, прокатная сталь, бетон и железобетон. Во-вторых, бурным развитием капитализма, который явился причиной стремительного роста городского населения и, как следствие, повышения стоимости земельных участков.

Однако приспособленные к устаревшим условиям эксплуатации, такие дома не отвечают современным комфортным требованиям. Не случайно поэтому в практике жилищного хозяйства основными объектами реконструкции и капитального ремонта сложившейся застройки городов являются здания, построенные после 1800 г., а в Москве — после 1850 г. Наряду с этим реставрируют и более ранние постройки, представляющие собой архитектурно-историческую ценность.

§ 1. Планировочные характеристики старой жилой застройки

Формирование города — это длительный исторический процесс, в результате которого складывается планировочная структура застройки городских территорий. Городские системы росли, поглощая прилегающие деревни и села, перерождались, приспособляясь к новым условиям функционирования. Многократность этих процессов определила разнообразие функциональной организации и разнородность планировки застройки. По планировочным признакам территории старых частей можно разделить на три вида.

К первому относят территории, расположенные в историческом центре городов. Их структура многократно изменялась и характеризуется в настоящее время повышенной интенсивностью застройки. В предреволюционные годы земельные участки внутри кварталов застраивались многоэтажными домами, которые соседствовали с уникальными архитектурно-историческими памятниками, мелкими строениями и производственными предприятиями.

Особенностью исторических территорий этого вида является традиционная квартальная система планировки с периметральной застройкой. Дома возводились на любых свободных территориях в ущерб зеленым насаждениям. Строительство было подчинено стремлению максимально использовать площадь участков. В зависимости от их формы дома принимали самые разнообразные очертания в плане. Возникали узкие переулки и дворы-колодцы, не отвечающие требованиям санации.

Застройку центра городов вели хаотично. Жилые, культурно-бытовые и производственные зоны тесно переплетались и не имели четких границ. Из-за повышенной плотности застройки и отсутствия незастроенных площадей организация таких территорий отличается большой сложностью.

К реконструкции застройки первого вида требуется особый подход. Модернизация зданий, благоустройство и санация кварталов являются сложной задачей: необходимо не только открыть обзор на памятники архитектуры, но сохранить элементы культурного наследия прошлого и облик архитектурно-исторической среды города.

Второй вид территорий характерен для районов, примыкающих непосредственно к историческому центру города. Эти районы отличаются несколько меньшей интенсивностью жилой застройки и вкраплением в нее большого количества мелких производственных предприятий. Историческая и техническая ценность застройки этого вида обычно ниже, чем первого. Однако и в ней имеются отдельные памятники архитектуры и капитальные здания, имеющие большое градостроительное значение. При реконструкции таких территорий проще, чем в первом случае, преобразовывать планировочную структуру, подчиняя ее новому функциональному значению.

Третий вид территорий — это бывшие окраины крупных городов. В период строительного бума 1860—1910 гг. здесь выросла крупная промышленность, построены железнодорожные узлы, склады и другие

торгово-промышленные сооружения. Рядом с заводами и фабриками расположились рабочие поселки и жилые кварталы бедноты. Эту жилую застройку, соседствующую с вредной промышленной средой, отличает неблагоустроенность, для нее характерна планировочная структура с чересполосным размещением жилой застройки и промышленных зон. При этом застройка, как правило, расположена не сплошь по всей территории, а вдоль транспортных артерий. Свободные от застройки территории нередко заняты зелеными массивами. При реконструкции территории этого вида требуется упорядочение ее планировочной и функциональной структуры.

Другой вид классификации старой застройки городов — по признакам, характеризующим здания, которые ее образуют: этажность, капитальность и плотность жилого фонда. В соответствии с таким делением к первой группе относят территории с 5—7-этажными домами и высокой плотностью жилого фонда (табл. 1). При

этом подавляющее большинство зданий (более 70%) является капитальными и причислены к опорному фонду, не подлежащему сносу. Такая застройка почти полностью исключает возможность благоустройства внутриквартальных территорий на современном градостроительном уровне без значительного сноса строений, и, напротив, реконструктивные мероприятия на территориях пятой группы (табл. 1) несущественно отличаются от застройки новых территорий, поскольку сводятся почти к полному сносу и последующему новому строительству. Остальные группы по степени сложности реконструкции занимают промежуточное значение.

Классификационные группы и виды застройки нетождественны. Так, в крупных городах застройка плотностью 4000—7000 м²/га (II группа) может размещаться на территориях не только первого, но и второго, а в некоторых случаях и на отдельных участках третьего вида. В средних и тем более мелких городах такая застройка обычно отсутствует. Территории третьего вида могут иметь плотность жилого фонда по III—V группам, что зависит от размера города и его исторического развития.

§ 2. Архитектурно-конструктивные характеристики зданий опорного жилого фонда

Старый жилой фонд городов объединяет разнохарактерные сооружения. Одной из причин такого разнообразия является различие пер-

Таблица 1
Классификация застройки по плотности и этажности жилого фонда

Группа	Плотность жилого фонда, брутто, м ² /га	Средняя этажность	Опорный фонд, %
I	7000—10000	5—7	Более 70
II	4000—7000	4—6	60—80
III	3000—4000	3—5	40—70
IV	1000—3000	2—4	20—40
V	До 1000	До 2	До 20

воначальных функций зданий. По этому признаку жилой фонд делят на пять видов: дома квартирного типа; бывшие гостиницы, дома с меблированными комнатами и казармы; нежилые сооружения, приспособленные под жилье; бывшие особняки; домики индивидуальной застройки.

В реконструируемой застройке сохраняют и ремонтируют только здания, перспективные в градостроительном отношении или представляющие архитектурно-историческую ценность. Градостроительная перспективность дома зависит от физического износа, капитальности, этажности, строительного объема и местоположения на местности.

Физический износ часто является основным показателем перспективности здания, поскольку дома с износом несущих конструкций, превышающим 60%, капитально ремонтировать нецелесообразно. Экономичней их эксплуатировать еще некоторый период, а потом снести и на этом месте построить новое современное здание.

Капитальность зданий определяется долговечностью материалов, из которых выполнены конструктивные элементы, главным образом стены. Капитальными называют дома с каменными стенами.

Этажность здания имеет большое градостроительное значение. Ограничения на этот параметр накладывают в зависимости от размера города и намечаемой этажности застройки по генеральному плану его развития. В больших городах одно- и двухэтажные здания не представляют градостроительной ценности. Исключение составляют архитектурно-исторические памятники и элементы исторической среды города. Здания в три этажа и более рассматривают как перспективные благодаря мощным несущим стенам и фундаментам, обладающим большими запасами прочности. Усиление этих конструкций не является сложной проблемой при современном уровне развития техники, поэтому такие здания могут быть надстроены и вписаны в современную застройку. В средних и мелких городах основной жилой фонд расположен в зданиях от двух этажей и выше. Учитывая возможность надстройки, такой жилой фонд также считают перспективным.

Строительный объем определяет перспективность здания, поскольку небольшие дома объемом до 2000 м³ реконструировать нецелесообразно: резко возрастают удельные затраты на проведение ремонтно-строительных работ.

Местоположение здания на генеральном плане реконструкции города имеет решающее значение с позиций его градостроительной ценности. Например, здание, расположенное в габаритах прокладываемых магистралей общегородского значения или современных транспортных сооружений, как правило, намечают к сносу.

Конфигурация является одним из ведущих параметров характеристики плана здания. Домам старой постройки свойственны сложные планы. Однако при всех различиях выделено шесть типов, соответствующих принципиальным планировочным схемам, показанным на рис. 1, а.

Наиболее проста *рядовая схема*, по которой строили здания, представляющие в плане прямоугольник или трапецию с сильно развитым основанием и скошенными торцами.

Планировочная схема второго типа — *угловая* — несколько сложнее: она состоит из двух корпусов, примыкающих друг к другу под углом, который может быть прямым, острым или тупым.

Точечные схемы (третий тип) объединяют дома с коротким фронтом и одной лестницей. В старой застройке такие планировочные решения отличны от современных, поскольку здесь торцы зданий закры-

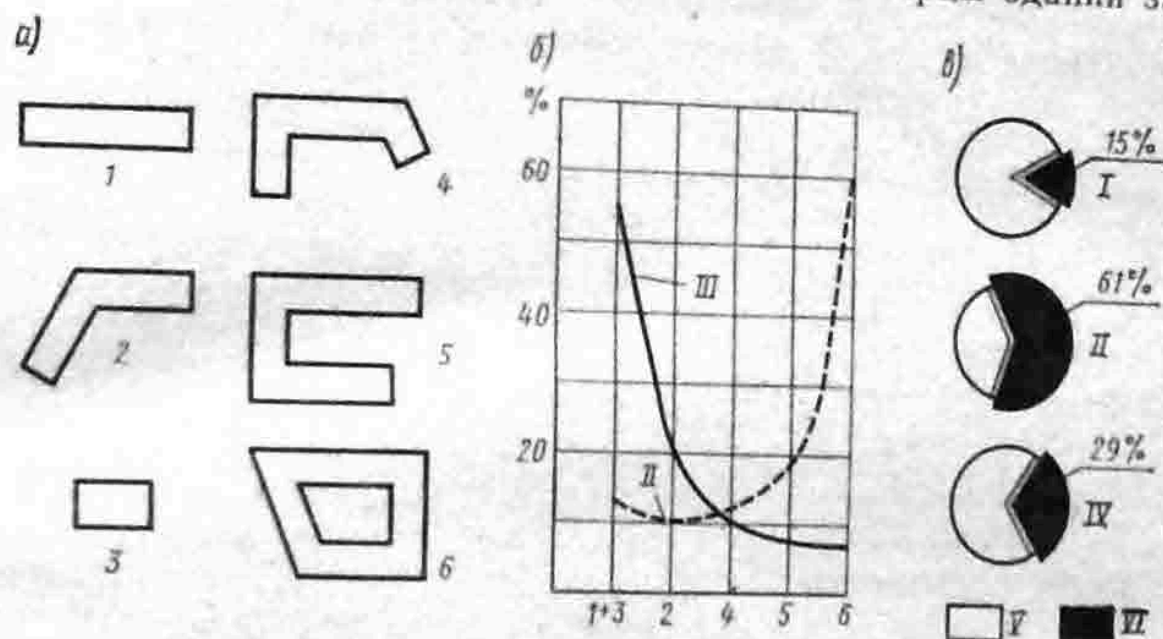


Рис. 1. Конфигурация планов зданий:

a — схемы планов; *б, в* — распределение зданий (в % к общему количеству) по конфигурации (*б*) и гигиеническим условиям (*в*); 1 — рядовые схемы; 2 — угловые; 3 — точечные; 4 — открытые; 5 — П-образные; 6 — замкнутые; I — в Москве; II — в Ленинграде; III — в городах средней полосы СССР, включая Москву; IV — то же, кроме Москвы и Ленинграда; V — дома с удовлетворительными условиями проветривания и изоляции; VI — то же, с неудовлетворительными

ты примыкающими постройками, что исключает размещение оконных проемов на боковых фасадах.

Планировочные схемы четвертого типа условно названы *открытыми*. К ним относят дома с двумя боковыми крыльями, примыкающими к торцам основного корпуса и обычно расположенными по его заднему фасаду. Боковые крылья имеют небольшую протяженность, поэтому не очень затеняют двор.

П-образные схемы (пятый тип) представляют собой планировочные решения с развитыми боковыми корпусами и короткой вставкой между ними. При этой схеме создается узкий, плохо освещенный внутренний двор.

По шестой схеме — *замкнутой* — внутри здания образуется внутренний двор («атриум»), окруженный со всех сторон застройкой. Такой двор не только плохо освещен, но и практически не проветривается.

Повторяемость типов планов в зданиях старой постройки показана на рис. 1, б. На графике видно, что основная масса зданий в городах средней полосы страны построена по рядовым и угловым схемам. Исключение составляет застройка Ленинграда, где дома имеют, как правило, сложную конфигурацию. В других городах здания сложной кон-

фигурации составляют не более 15% от общего количества. В средних и мелких городах их удельный вес незначителен. Причина такого положения скрыта в стоимости земли: чем выше стоимость, тем сложнее планировочные схемы зданий.

По гигиеническим характеристикам планировочные схемы зданий делятся на две группы. К первой относят планировочные схемы, в которых заложены удовлетворительные условия инсоляции, провет-

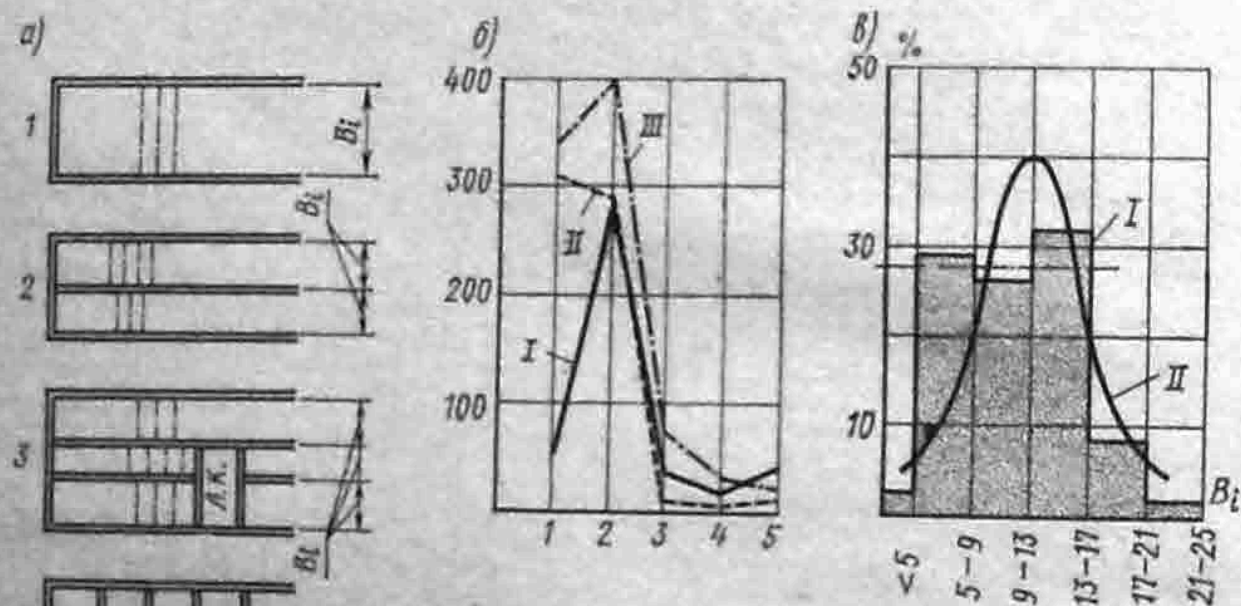


Рис. 2. Конструктивно-планировочные характеристики зданий:

а — конструктивные схемы перекрытий; б, в — распределение зданий (в % от их количества) по конструктивным схемам (б) и величине пролетов B_i , м (в); I — однопролетная схема; 2 — двухпролетная; 3 — трехпролетная; 4 — многопролетная с поперечными несущими стенами; 5 — смешанная: I — в крупных городах средней полосы СССР; II — в прочих обследованных городах средней полосы; III — во всех обследованных городах

ривания и освещенности; это рядовые, угловые, точечные и открытые. Во вторую группу входят дома с планами, построенными по П-образным и замкнутым схемам. В них неблагоприятные гигиенические условия заложены в объемно-планировочное решение здания, поскольку внутренние дворы-колодцы плохо проветриваются и освещаются. Из-за небольших размеров дворов окна противоположных корпусов находятся на недопустимо близком расстоянии, что не обеспечивает зрительной изоляции помещений.

Распределение зданий по группам приведено на рис. 1. Диаграммы на этом рисунке показывают, что планировка большинства старых зданий городов средней полосы Советского Союза относится к первой группе. После прореживания прилегающей застройки в этих домах можно обеспечить удовлетворительные гигиенические условия. Только в Ленинграде большое количество домов (79%) построено без учета необходимых гигиенических условий. Реконструкция этих зданий, как правило, требует сложных градостроительных мероприятий для обеспечения необходимой инсоляции дворовых фасадов и проветривания дворов.

Конструктивно-планировочные системы зданий старой постройки

делят на одно-, двух- и трехпролетные с опиранием балок перекрытий на продольные конструкции; многопролетные — с передачей нагрузки от перекрытий на поперечные стены, смешанные, в которых часть перекрытий здания опирают на продольные, а другую часть — на поперечные опоры.

В старой застройке распространены системы с продольными несущими конструкциями — стенами, столбами и колоннами, особенно одно- и двухпролетные. Судя по графику на рис. 2, б, удельный вес последних составляет 86%.

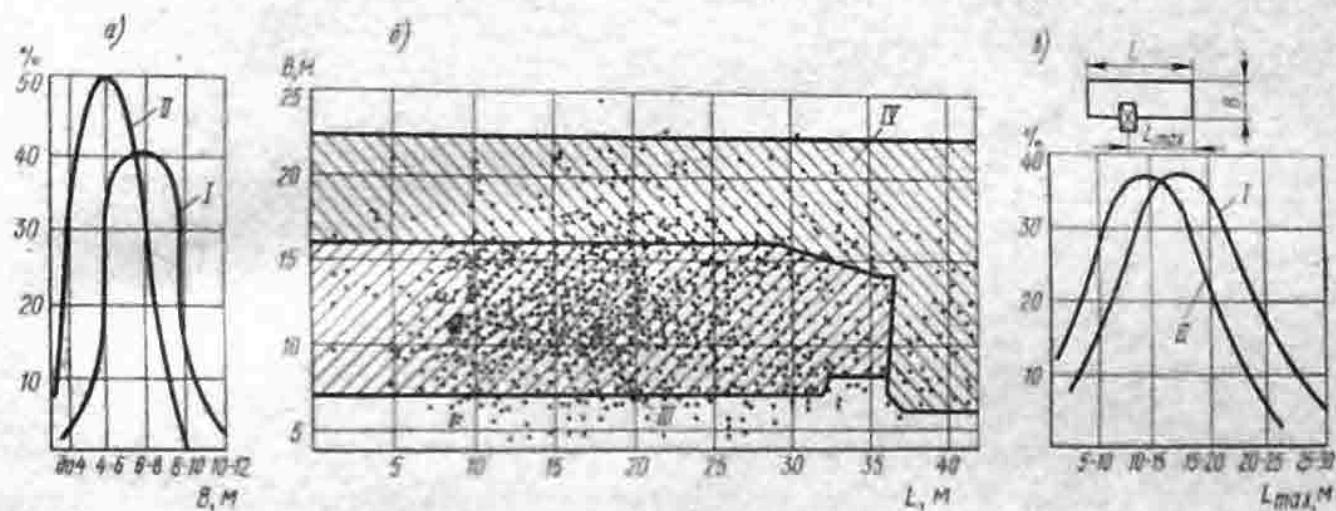


Рис. 3. Архитектурно-планировочные характеристики зданий:

а, б, в — распределение (в % от общего количества зданий) по ширине корпуса B , м (а), параметрам B и L , м (б) и расстоянию L_{max} (в); I — в крупных городах; II — в прочих городах; III — зона применимости современных секционных планировок; IV — то же, коридорно-галерейных

Характерно, что многопролетные системы возникли значительно позже однопролетных, в которых балки перекрытий делали большого сечения из корабельного леса и опирали на наружные стены. Однопролетные системы использовали особенно широко в 60—70-х годах XIX в. По мере вырубki корабельного леса поперечное сечение балок уменьшалось и в зданиях начали вводить промежуточную опору в виде продольной стены, а позже — столбов или колонн. Таким образом, двухпролетные системы вытеснили однопролетные.

Трехпролетные, поперечные и смешанные системы применяли в жилых зданиях значительно реже — в 14 случаях из 100. Повторяемость этих систем соответственно равна 6; 4 и 4%.

Здания, построенные по одно- и двухпролетным системам, удобны для внутренней перепланировки при модернизации, поскольку обладают большой вариационной свободой в выборе решений. Небольшое количество внутренних стен и опор обеспечивает широкие возможности организации внутреннего пространства.

Более сложные системы — трехпролетные и особенно многопролетные с поперечными стенами — менее удобны для перепланировки. В жестких габаритах ячеек, образуемых стенами, трудно, а зачастую и невозможно, произвести перепланировку, добившись приемлемого решения без значительной разборки конструкций.

Величину пролетов B , определяет шаг несущих конструкций зда-

ния. Эта величина ограничена разрешающей возможностью балок перекрытий. Как видно из графика на рис. 2, в, для большинства домов в крупных городах она находится в пределах 6000—8000 мм. Таким образом, пролеты большинства зданий находятся в пределах экономической целесообразности применения сборного железобетона, включая крупноразмерные плиты-настилы. Этот вывод подтверждает возможность реконструкции старых зданий на основе современной базы индустриального домостроения.

Ширина B корпуса и длина L фронта, обслуживаемого лестницей, — это две взаимоувязанные величины, от которых зависит качество планировочного решения при реконструкции зданий. На рис. 3, б показано поле распределения. На нем точками отражены координаты, соответствующие размерам B и L в зданиях старой постройки. Свободное выпадение точек свидетельствует об отсутствии закономерности в размерах планировочных элементов. Однако из графика видно, что 76% этих элементов имеют ширину до 14 000 мм и длину, не превышающую 35 000 мм. Следовательно, в подавляющем большинстве зданий можно использовать современные принципы планировки и переоборудования их под жилье, отвечающее современным требованиям.

В практике реконструкции общепринято, что для применения современных планировочных решений в габаритах существующего остова здания оптимальной является ширина корпуса, не превышающая 13 000—14 000 мм. В старой застройке городов 60% домов имеют ширину корпуса от 9 000 до 13 000 мм.

Повторяемость узких корпусов (5000—9000 мм) составляет примерно 20%. Узкие корпуса возводились по периметру дворов, они имеют оконные проемы только с одной стороны и глухими стенами примыкают к соседним участкам. Планировочный прием с таким решением преследовал цель максимального уплотнения застройки на ограниченной частным владением площади участка и характерен для крупных городов с высокой стоимостью земли, поэтому в застройке средних и мелких городов он встречается значительно реже.

Здания с корпусами шириной от 13 000 до 17 000 мм также характерны для застройки крупных городов, где удельный вес таких зданий составляет до 30%. Очевидно, с ростом стоимости земли появляется стремление к повышению плотности застройки, а одним из способов ее уплотнения является увеличение ширины корпуса. Предел этой величины около 17 000 мм; более широкие корпуса почти не строились. Их удельный вес в застройке крупных городов составляет до 5%.

Положение лестничной клетки в пределах фронта, обслуживаемого ею, имеет решающее значение при выборе планировочного решения. Положение определяется расстоянием L_{\max} от оси лестницы до наиболее удаленной стены, ограничивающей секцию. Повторяемость этого размера приведена на графике рис. 3, в. Кривая на этом графике для крупных городов имеет максимум на 15 000 мм, а для средних и мелких — на 11 000 мм. В крупных городах преобладают секции длиной от 10 000 до 35 000 м, в домах старой постройки они достигают 67%. В средних и мелких городах 73% секций имеют длину 15 000—20 000 мм.

Комфортность квартир является основным критерием при решении вопроса о перепланировке старых зданий. По планировочному признаку эти здания делят на две группы: с регулярной (секционной, коридорной, галерейной) и хаотичной планировками.

Регулярные планировки характерны ориентацией квартир на одну или две лестничные клетки, расположенные по единому композицион-

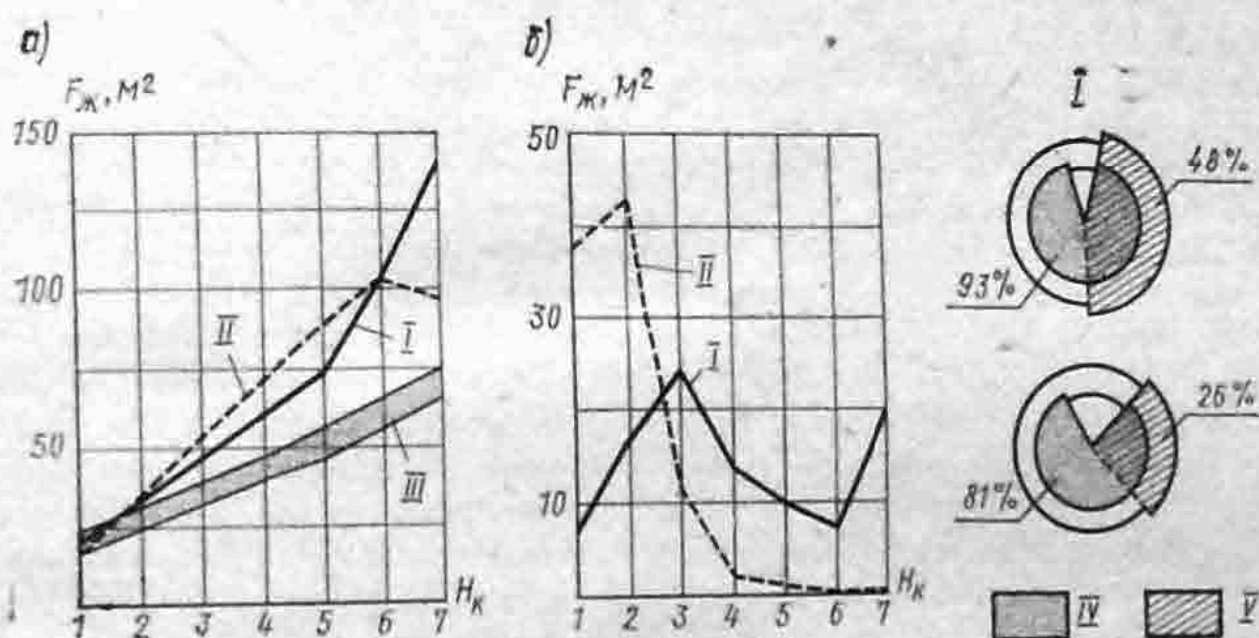


Рис. 4. Комфортные характеристики квартир:

a — средние площади квартир; *b* — распределение жилой площади по квартирам с различным количеством комнат: I — в крупных городах; II — в прочих городах; III — зона нормативных площадей квартир; IV — квартиры с кухнями; V — то же, с ванными комнатами ($F_{ж}$ — жилая площадь квартир; H_k — количество комнат в квартире)

ному решению. В зданиях хаотичной планировки наблюдается случайное расположение лестниц. Связь с квартирами осуществляется через сложные междуэтажные переходы и коридоры. Хаотичным решениям присущи крайне неудобная взаимосвязь отдельных помещений, темные кухни и даже жилые комнаты.

В архитектурно-планировочных решениях квартир в домах дореволюционной постройки видны социальные условия той эпохи. Квартиры в домах регулярной планировки, предназначенных для богатых, имеют 6—8 комнат и более. Площадь некоторых комнат достигает 30—40 м². В квартирах имеется выход на черную лестницу, а также специальные помещения для прислуги, расположенные вдали от парадных комнат (для прислуги устраивались дополнительные уборные, вынесенные на черные лестницы).

Вторая группа квартир располагалась в доходных домах массового строительства. Большая часть этих домов имеет регулярную планировку. Квартиры в них обычно состоят из 3—4 комнат. Подсобные помещения сведены к минимуму: кухня (иногда темная) и уборная, часто выгороженная в кухне при последующем устройстве в доме канализации. К этой группе примыкают квартиры в домах постройки 30-х годов, которые не полностью отвечают современным требованиям, поскольку в них отсутствуют ванные комнаты.

Третья группа квартир помещается в домах хаотичной планировки. Квартиры имеют множество комнат — иногда до 25. Все благоустройство ограничено случайно расположенными кухнями, зачастую темными, и не отвечающими санитарным нормам уборными.

В домах регулярной планировки малокомнатные квартиры требуют незначительной перепланировки: оборудования недостающего санитарного узла и кухни. В больших квартирах подсобные помещения обслуживают много комнат и при перепланировке эти квартиры необходимо разукрупнить, что влечет за собой устройство дополнительных санитарных узлов и кухонь.

В домах хаотичной планировки благоустройство квартир вызывает значительные реконструктивные мероприятия: коренную перепланировку, устройство новых лестничных клеток, разукрупнение квартир с введением полного комплекта обслуживающих помещений.

Проведение мероприятий, направленных на перепланировку квартир в жилом фонде старой застройки, является одной из насущных задач благоустройства городов. Эти мероприятия необходимо проводить по двум направлениям: во-первых, путем обеспечения квартир всем комплексом подсобных помещений (кухня, уборная, ванная, стенные шкафы и т. д.); во-вторых, приведением площади помещений и квартиры в целом в соответствие с нормативными требованиями, обеспечивающими поквартирное заселение.

Для решения указанных выше задач следует реконструировать более половины домов старого жилого фонда, поскольку в крупных городах только 48% квартир обеспечено ванными комнатами, а в средних и мелких — 26% (рис. 4, в). Особую сложность представляет создание условий поквартирного заселения. Здесь препятствием является не только то обстоятельство, что требуется разукрупнить более 52% многокомнатных квартир. Главная трудность заключается в необходимости создания квартир, площадь которых отвечала бы нормативам СНиПа, так как большинство квартир старого жилого фонда не отвечает этим требованиям, о чем свидетельствует график на рис. 4, а.

Глава II

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

В жилищном хозяйстве городов инженерные изыскания называют обследованием. Целью обследования является получение комплекса сведений о качестве существующей застройки. Применительно к жилой застройке понятие качества включает эксплуатационные и градостроительные свойства зданий.

Основными эксплуатационными свойствами жилого здания являются микроклимат помещений, моральный и физический износ. Микроклимат влияет на комфортность пребывания в доме и складывается из таких факторов, как тепловлажностный режим, чистота воздуха, зрительный и шумовой комфорт. В создании заданного режима этих па-

раметров участвуют системы инженерного оборудования здания и его ограждающие конструкции, поэтому такие их свойства, как тепло-, воздухо-, влаго- и звукопроницаемость, имеют первостепенное значение.

Моральный износ влияет на удобство пользования зданием: чем больше износ этого вида, тем ниже функциональная комфортность. Моральный износ влияет на эксплуатационные свойства. Здесь важным фактором является предел долговечности конструкций, после которого дальнейшая эксплуатация здания становится невозможной.

Эффективность технического обслуживания зданий зависит от ремонтпригодности, работоспособности и надежности. Ремонтпригодность — это способность элементов здания к техническому обслуживанию и ремонту. Работоспособность — это состояние, при котором дом и его элементы способны нормально функционировать в заданных режимах. Надежностью называют свойство сохранения работоспособности в течение всего срока эксплуатации здания. Градостроительные свойства зданий — это его положение на местности и относительно соседних строений, архитектурно-планировочное решение, этажность, строительный объем, освещенность, инсоляция, уровень шума и характеристика аэрационного режима застройки.

Качество зданий и застройки оценивают на основании обследований, проводимых на разных стадиях разработки мероприятий по эксплуатации и реконструкции. При этом используют методы, изложенные ниже.

§ 1. Методы обследования

Свойства здания, определяющие его качество, характеризуются показателями, имеющими количественный измеритель. Значение показателей качества выявляют органолептическими и объективными методами.

Органолептическая оценка качества сводится к выявлению видимых дефектов в конструкциях, внутренней планировке и расположении дома на территории. Визуально обследуют осадочные трещины, расслоения в кладке, ее выветривание, наличие сырости на наружных поверхностях конструкций. Внутреннюю сырость в стенах и перекрытиях выявляют на основе специфического запаха, возникающего в помещениях вследствие разложения органических веществ при недостатке кислорода. При помощи простукивания и оценки на слух степени звонкости звука определяют прочность и монолитность конструкции.

Органолептическое обследование позволяет дать предварительное заключение о качестве здания. С помощью такого обследования нельзя получить точные показатели качества, поэтому детальные инженерные изыскания ведут объективными методами.

Объективные методы оценки качества заключаются в анализе архивных материалов, геодезической проверке положения здания в пространстве и деформаций его отдельных частей, определении числовых значений показателей физико-технических параметров конструкций (например, прочности и звукопроницаемости), а также показателей

микроклимата помещений и таких градостроительных свойств, как инсоляция, аэрация или уровень шума.

Количественные значения показателей качества получают испытанием контрольных образцов и самих сооружений, замерами при помощи приборов среди помещений и окружающей территории, адеструктивным обследованием и обработкой архивной документации. Контрольные образцы вырезают из конструкций в наиболее ответственных местах. Эти образцы в виде отдельных камней или кернов испытывают

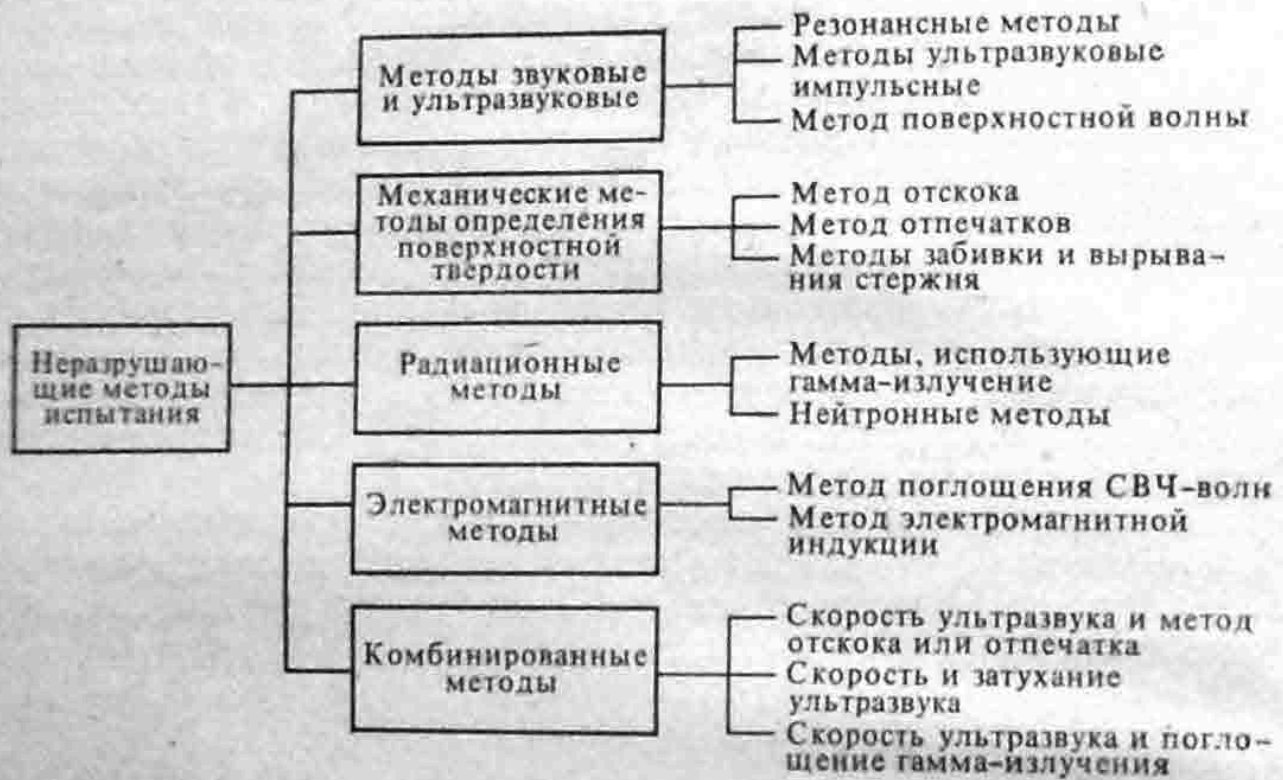


Рис. 5. Неразрушающие методы испытания конструктивных элементов здания

в стационарных или полевых лабораториях на прочность, влажность, загнивание и по другим показателям. Натурные испытания проводят непосредственно в зданиях. При этом исследуют, например, уровень шума или тепловлажностный режим ограждающих конструкций и помещения. Объективные выводы делают на основе показаний специальных приборов, регистрирующих числовые значения параметров качества.

Адеструктивные (неразрушающие) методы основаны на принципах, освещенных в различных разделах физики: механике, акустике, электромагнетизме и атомной физике. По физической сущности неразрушающие методы классифицированы на резонансные, радиационные, электромагнитные, ультразвуковые, механические и комбинированные (рис. 5).

Резонансный метод находится в стадии разработки, его пока не применяют при обследовании готовых сооружений. Радиационные методы основаны на испытаниях конструкций с помощью проникающих излучений двух видов: потока фотонов типа рентгеновских и гамма-излучений, а также потока быстрых нейтронов.

Методы проникающей радиации предназначены для дефектоскопии конструкций. Этим методом могут быть выявлены следующие дефекты: пустоты, трещины, слои корродированного материала, зазоры в стыках, зоны с крупными порами, наличие металла и арматуры в железобетонных или каменных конструкциях. Применение метода с быстрыми нейтронами ограничено определением влажности конструкций.

Для испытания методом проникающей радиации используют рентгеновские установки и портативные бетатроны. Рентгеновскими установками проверяют конструкции толщиной до 500 мм, а бетатронами — до 1500 мм. Глубинные и поверхностные зонды являются испытательной аппаратурой с быстрыми нейтронами.

Применение радиационных методов связано с необходимостью устройства сложной защиты, предохраняющей от облучения. Источники излучения перевозят особым транспортом, приборы-излучатели и контейнеры для хранения радиоактивных веществ изолируют специальными защитными стенками. Эти меры увеличивают массу приборов и затрудняют использование метода для натуральных обследований в городских условиях, ограничивая область его применения стенами лабораторий.

В последнее время все шире применяют приборы с закрытыми источниками излучения, в которых радиоизотопы закрывают непроницаемой оболочкой. В связи с этим при замерах не требуется сложной защиты и в исследуемом материале не возникают явления остаточной радиоактивности.

Электромагнитные методы применяют для поиска арматуры в железобетонных или каменных конструкциях и для определения влажности конструкций. Эти методы чаще всего используют в составе комплексного обследования.

Аппаратура для исследования влажности конструкций методом поглощения электромагнитных волн состоит из передатчика-излучателя и радиолокационного приемника. Расположение арматуры и ее диаметр определяют методом электромагнитной индукции. Для этого используют прибор, работа которого основана на фиксации изменения силы индукционного тока: она тем больше, чем ближе арматура к зонду и чем больше диаметр стержней.

В практике обследования жилого фонда наиболее широкое распространение получили ультразвуковые и механические методы исследования конструкций.

Ультразвуковым импульсным методом устанавливают прочность, наличие пустот, глубину трещин и толщину разрушенного слоя материала. Кроме того, исследуют поведение конструкции во времени при воздействии агрессивных сред. При этом применяют прибор с электроакустическими преобразователями. Прибор собран по схеме, показанной на рис. 6, а. Щуп-излучатель и щуп-приемник (преобразователь звукового импульса в электрический сигнал) располагают по одной поверхности или с двух сторон конструкции. В первом случае получают сведения о свойствах материала на глубине 30—50 мм, а во втором — достигают сквозного прозвучивания.

О прочности материала судят по скорости прохождения звука меж-

260751

ду двумя щупами: излучателем и приемником. В зависимости от этого показателя по тарировочному графику определяют прочность. Точность отсчета зависит от равномерности прижимающих усилий на щупы и степени гладкости поверхности конструкции, поэтому в местах усталовки щупов поверхность шлифуют, а сами щупы прижимают специальными приспособлениями, обеспечивающими необходимое усилие прижима независимо от конфигурации элемента.

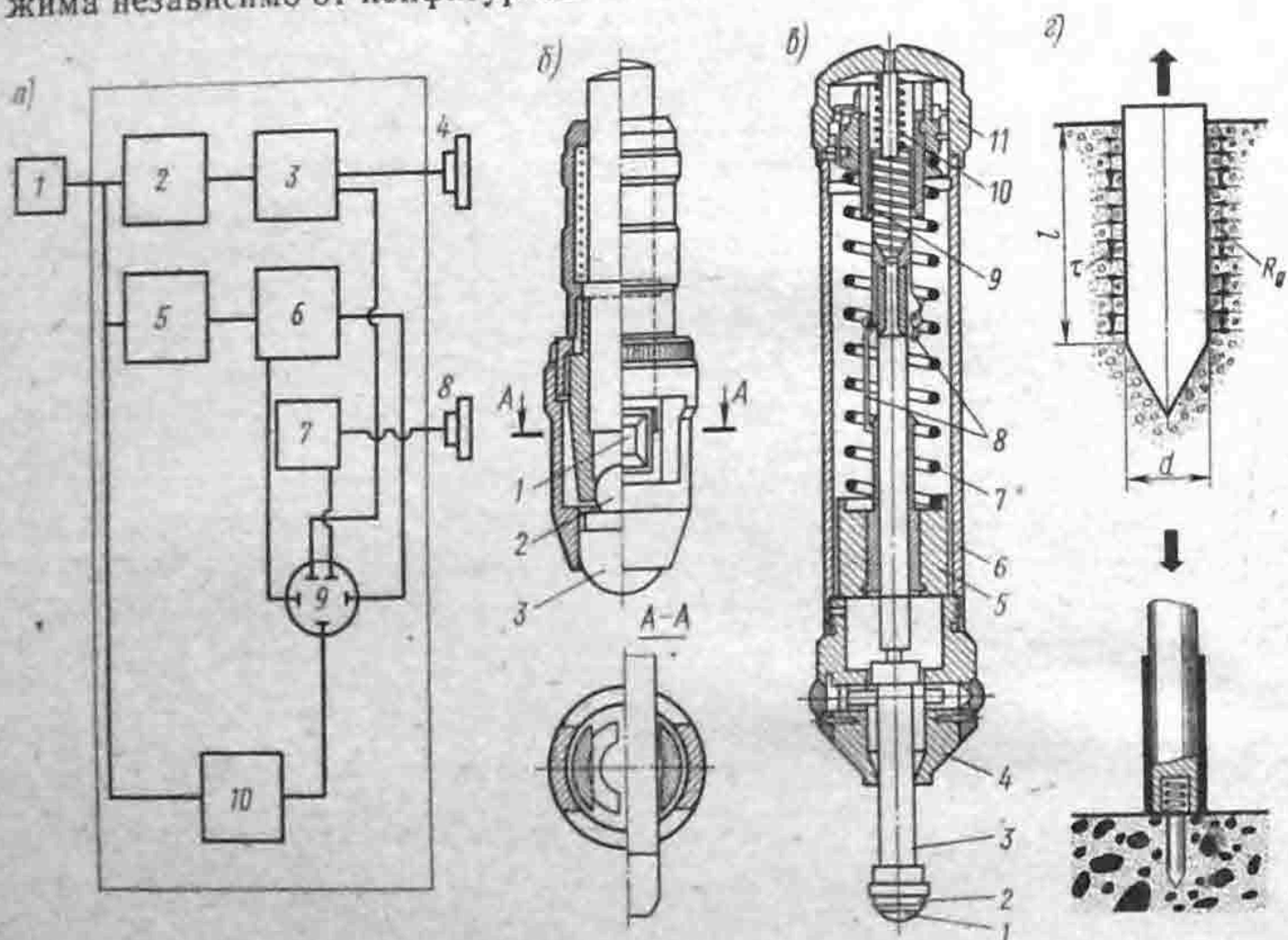


Рис. 6. Приборы для неразрушающих методов испытания:

а — схема ультразвукового импульсного прибора: 1 — пусковой генератор; 2 — генератор-излучатель с запаздыванием; 3 — генератор-излучатель акустических колебаний; 4 — щуп-излучатель; 5 — приспособление запаздывания в передаче показаний; 6 — генератор меток времени; 7 — усилитель приемника; 8 — щуп-приемник; 9 — электроручевая трубка; 10 — отметчик времени; б — прибор для испытаний конструкций методом отпечатки: 1 — тарированный стержень; 2 — шарик; 3 — полушарик; 4 — крышка; 5 — подвижная масса; 6 — гильза; 7 — пружина; 8 — крючки; 9 — коническое отверстие; 10 — пружинка; 11 — крышка; г — принципиальная схема испытания конструкций методом выдергивания стержней; τ — тангенциальное напряжение от выдергивания на поверхности стержня; R_0 — радиальное давление, нормальное к поверхности стержня

Другими факторами, влияющими на скорость распространения звука, являются частота колебаний (передачи сигнала), количество металла, содержащегося в конструкции, влажность и температура материала. Например, при повышении влажности конструкции ошибка в определении прочности бетона может достигать 20%. Для получения точных отсчетов в показатели приборов вносят поправки на перечисленные факторы.

Совпадения результатов испытаний на прочность неразрушающими (адеструктивными) методами находятся в пределах $\pm 10-20\%$. Колебания в точности до 10% объясняются неодинаковой прочностью материала в различных точках самой конструкции. Остальные 10% ошибок вызваны тем, что при неразрушающих методах невозможно точно учесть все факторы, искажающие показания приборов.

Механические методы определения поверхностной прочности материала по принципу действия делят на три вида: отпечатка, отдачи, забивки и выдергивания стержня.

Метод отпечатка основан на действии энергии удара. При ударе на поверхности материала остается след, по геометрическим размерам которого судят о прочности материала. Для испытания используют прибор, насаженный на рукоятку в виде молотка (рис. 6, б). Удар молотком по конструкции оставляет двойной отпечаток: на испытываемом материале и на контрольном стальном стержне квадратного сечения, укрепленном в теле прибора. В качестве штампов применяют тела сферической формы.

О прочности материала судят по диаметрам и глубине отпечатков, оставленных на поверхности конструкции d и контрольном стержне D . Отношение этих величин d/D практически не зависит от энергии удара, а является функцией прочности исследуемого материала. Численное значение прочности определяют из тарировочной таблицы по величине отношения d/D , рассчитываемого как среднее от нескольких ударов.

Метод отдачи применяют для испытания массивных конструкций. Испытания производят прибором, который называют склерометром (рис. 6, в). В нем подвижная массивная втулка под действием пружины ударяет о боек, устанавливаемый на поверхность испытываемого материала. В момент удара втулка отскакивает от бойка, увлекая за собой ползунок со стрелкой. Стрелка перемещается вдоль градуированной шкалы, показывая величину отдачи. По показателю отдачи из тарировочной таблицы определяют прочность материала.

Методом забивки стержней прочность исследуют по глубине их погружения в тело материала под действием удара постоянной энергии. Для забивки применяют пистолет с взрывным приспособлением, пороховой заряд которого развивает давление газов 1000 ± 100 кгс/см². В комплект прибора входит набор стальных стержней с закаленными острыми наконечниками и графики с тарировочными кривыми перехода от глубины проникания к прочности материала.

Метод выдергивания стержней предназначен для определения прочности материала в зависимости от усилия, прикладываемого при их извлечении. Для выдергивания стержней используют приборы с манометром, фиксирующим приложенное усилие (рис. 6, г).

Точность результатов, полученных механическими неразрушающими методами испытания, находится в пределах $\pm 20-30\%$. На точность влияют такие факторы, как гранулометрический состав материала, правильность подбора штампов в молотках, гладкость поверхности, влажность конструкции, а также водоцементное соотношение и возраст бетона.

§ 2. Общее обследование

Общее обследование выполняют с целью подготовки исходного материала для проектирования реконструкции жилой застройки. Обследование проводят путем натуральных изысканий и камеральной обработки полученных данных.

В процессе натурального обследования уточняют эксплуатационные и градостроительные свойства зданий и застройки в целом. На основе анализа этих свойств выносят решения о дальнейшей судьбе каждого здания, обосновывая проведение таких мероприятий, как реставрация, если это архитектурно-исторический памятник, сохранения всего строения или его части с полной или частичной реконструкцией, снос в первую или последующие очереди.

Исходными для общего обследования являются следующие документы: ситуационный план существующей застройки, технические паспорта зданий с инвентаризационными поэтажными планами и генеральный план реконструкции города. Для сооружений, расположенных на территориях регулирования, в охранных и заповедных зонах необходимы и архивные документы городской думы, полицейских участков, а также материалы исторических библиотек и архивов.

Ситуационные планы обычно выполняют в масштабе 1:2000, 1:1000 или 1:500. Их составляют на основе геодезической съемки местности. На планах показывают строения, инженерные сооружения, зеленые насаждения и другие элементы территории. Во время обследования планы сверяют с ситуацией на местности, корректируя имеющиеся несоответствия с натурой. При этом прибегают не только к визуальной, но и к геодезической съемке. На ситуационные планы наносят красные линии проездов, в том числе проектируемых по генеральному плану города. На плане обозначают участки, выделяемые под сооружения общегородского значения.

Технические паспорта отражают степень износа зданий и все происшедшие в них изменения. По действующим правилам эксплуатации два раза в год (весной и осенью) проводят очередные осмотры технического состояния всех жилых домов. На основе этих осмотров в паспорта вносят соответствующие изменения.

Однако в технических паспортах отсутствуют данные о ранних переделках старинных зданий и не всегда точно указано время постройки. Дополнить и уточнить эти данные можно, воспользовавшись архивными документами. Например, из дел архивов городской думы можно извлечь сведения о трансформациях, которые претерпевал дом с момента закладки, получить данные о проектах планировки и решениях фасадов в разное время.

Сопоставление сведений, почерпнутых из описываемой документации, с существующим состоянием объекта позволяет дать точное заключение о его градостроительной ценности, необходимости восстановления первоначального облика, методах реставрации или реконструкции. Натурное обследование проводят и для уточнения таких характеристик, как физический и моральный износ дома, год последнего капитального ремонта, этажность, строительный объем, общая полез-

ная и жилая площадь, площадь нежилых помещений, количество квартир и комнат, высота здания, виды инженерного оборудования и восстановительная (балансовая) стоимость единицы жилой площади. Эти сведения являются исходными для анализа, в результате которого будет определена дальнейшая судьба зданий.

Второй этап общего обследования — камеральный. Именно на этом этапе анализируют качественные показатели зданий. Существует несколько методов такого *техничко-экономического анализа*. Все они основаны на классификации зданий по группам. В каждую группу включают объекты, обладающие определенными комбинациями свойств. Проявление этих свойств формулируют в числовом выражении. При этом устанавливают, что дома, по своим свойствам причисленные к той или другой группе, могут быть подвергнуты строго регламентированному и экономически оправданному реконструктивным мероприятиям одного вида, например сохранению с проведением ремонта или без него или сносу.

Процесс классификации застройки довольно трудоемок. Для его облегчения прибегают к электронно-вычислительным машинам. Наибольшую сложность представляет однозначное описание всех деталей, определяющих свойства зданий. Поскольку формализация нюансов этих свойств страдает погрешностью, сами методы не обладают достаточной точностью результатов. Поэтому в практике прибегают к классификации застройки по приближенным методикам. Одна из них описана в гл. IX.

Реконструктивные мероприятия обычно классифицируют по трем группам: снос, реконструкция с трансформацией здания под новые функции, сохранение дома без изменения его назначения, но с капитальным ремонтом. Эти мероприятия, проводимые в зданиях каждой группы, имеют различную сущность. Например, исторически малоценные строения с физическим износом более 75% подлежат первоочередному сносу, а в центрах крупных городов малоэтажную застройку, если она не является архитектурно-историческим памятником или элементом исторической среды, намечают к сносу независимо от износа, но в несколько очередей. Капитальные здания большей этажности в отдельных случаях могут попадать под снос по градостроительным соображениям.

Реконструкция зданий с трансформацией имеет несколько разновидностей. Жилые дома можно трансформировать в административные, детские или торгово-бытовые учреждения, гостиницы, общежития, поликлиники и т. п. Возможна реконструкция с приспособлением под квартиры жилищно-строительного кооператива или мастерские творческих работников (писателей, скульпторов и художников). В некоторых случаях оправдывает себя преобразование здания в гараж-стоянку для уборочной техники.

Решение о сохранении жилого дома на длительный срок может быть принято с условием проведения профилактического поддерживающего ремонта. В зданиях другого типа необходим капитальный ремонт без перепланировки квартир, а в домах третьего типа — ремонт с частичной или полной перепланировкой.

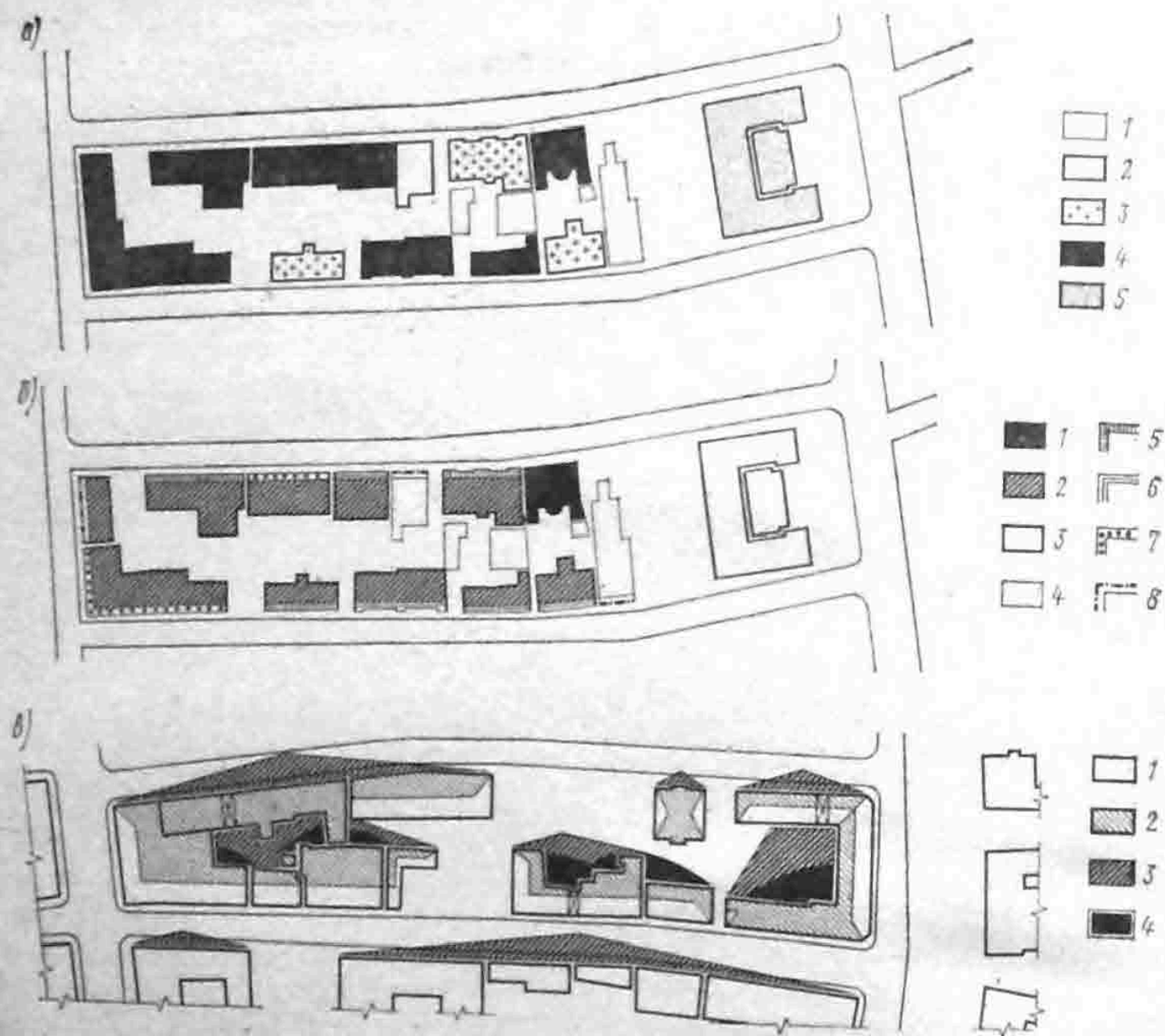


Рис. 7. Картограммы жилого фонда.

а — рекомендации по дальнейшей судьбе зданий; 1 — ветхие и аварийные здания, подлежащие сносу; 2 — то же, в которых необходим капитальный ремонт с перепланировкой 100% площади; 3 — здания, памятник истории, архитектуры или культуры; 4 — строения являются элементом исторической среды, возможна реконструкция или снос; 5 — фасад имеет архитектурно-историческую ценность; 6 — фасад не представляет ценности; 7 — инсоляция застройки; 8 — шумового режима застройки; 9 — то же, территории; 10 — неинсолируемые территории; 11 — шумового режима застройки; 12 — то же, для холодного; 13 — территории со скоростями ветра ниже допустимых; 14 — то же, с повышенными скоростями.

Для реконструкции и капитального ремонта застройки, представляющей архитектурно-историческую ценность, характерны определенные ограничения. Они касаются внешнего облика зданий. В одном случае допускается частичная или даже полная реконструкция фасадов, в другом — только их реставрация по архивным чертежам, в третьем — восстановление разрушенных объемов, создание так называемых «муляжей».

В результате камеральной обработки исходных данных и технико-экономического анализа составляют картограмму жилого фонда (рис. 7, а). На ней условными обозначениями отмечают рекомендованные решения по переустройству зданий. Для исторических территорий выполняют и картограмму архитектурно-исторической ценности застройки.

Существует два расчетно-графических метода: Б. А. Дунаева и Д. С. Масленникова. Первый метод применим при низком стоянии солнца, что характерно для северных широт. Инсоляционные параметры окон здесь учитывают весьма приближенно. Второй метод дает возможность достичь бóльшей точности в условиях сложившейся за-

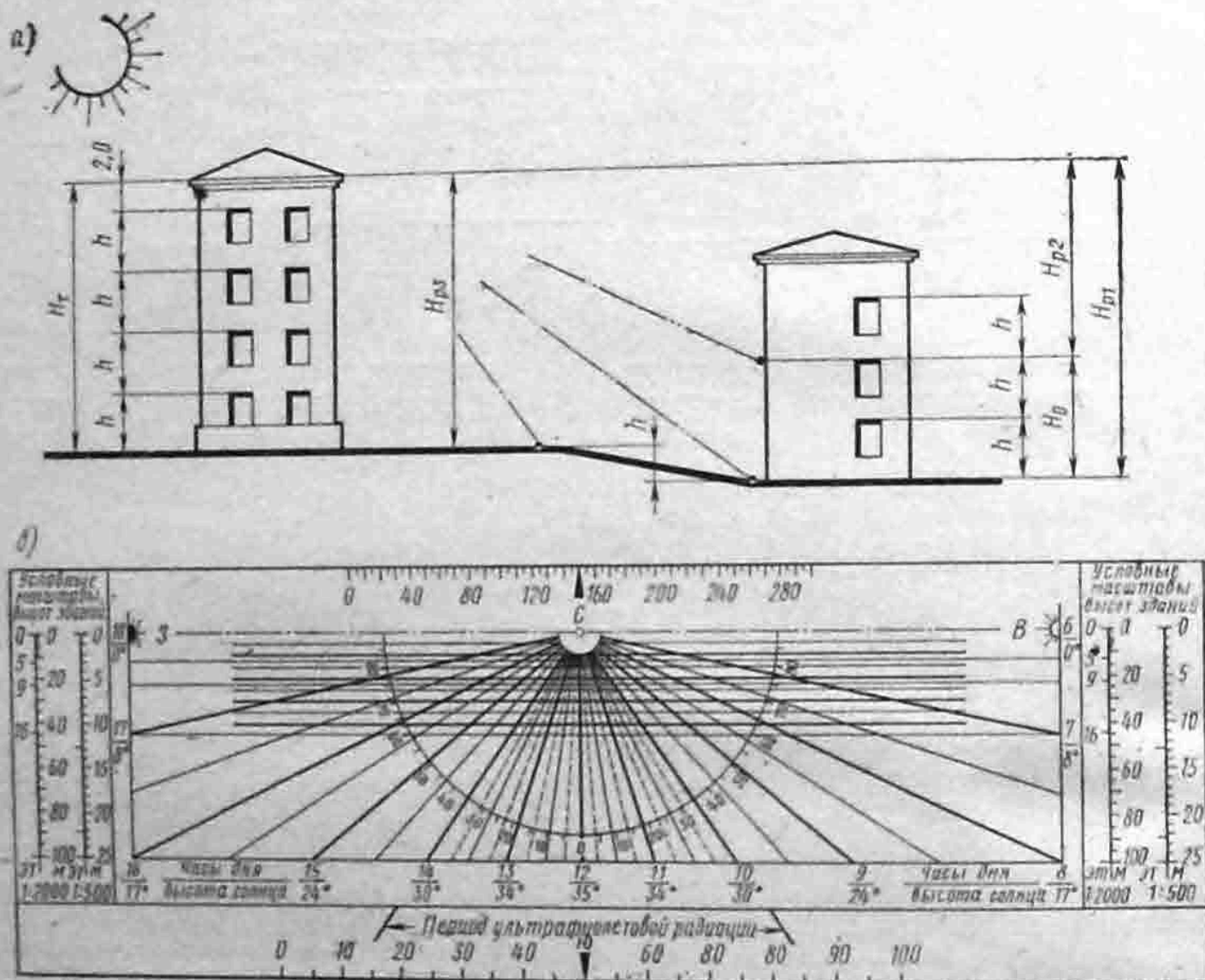


Рис. 8. Расчет инсоляционного режима застройки:

а — расчетная схема; б — контрольно-инсоляционная линейка НИИСФ Госстроя СССР

стройки с разнообразными оконными проемами, поэтому метод применяют при детальной разработке проектов переустройства отдельных домов, учитывая инсоляционный угол окон.

Методы весьма просты, и их используют в практике общего обследования, поскольку достигаемая точность результатов вполне отвечает задачам такого обследования. Состояние инсоляции зданий и территории определяют в такой последовательности. Вначале подготавливают план исследуемой территории. На нем показывают только здания опорного фонда.

жилых помещений продолжительностью не менее 3 ч в день в период с 22 марта по 22 сентября. Для старой застройки Москвы действуют «Временные нормы проектирования капитального ремонта жилых домов», в которых продолжительность инсоляции уменьшается до 1,5 ч.

На чертеже ситуационного плана отмечают высотные перепады местности в характерных точках, а в габаритах исследуемых домов записывают их исходные параметры: расчетные высоты и вертикальные отметки окон нижнего жилого этажа. Расчетные высоты затеняющих зданий (H_{p1}) определяют по рис. 8, а. Для любой точки на территории, в том числе у затеняемого здания, относительная высота затеняющего здания до карниза (m) равна

$$H_{p1} = H_T \pm \Delta h,$$

где Δh — перепад местности между исследуемой точкой и основанием затеняющего объекта; H_T — высота затеняющего здания, которую определяют в натуре или по формуле $H_T = nh + 2,0$ (здесь n — количество этажей в здании; h — строительная высота этажей).

Расчетная высота затеняющего здания для любой точки на фасаде затеняемого дома равна

$$H_{p2} = H_T \pm \Delta h - H_0,$$

где H_0 — высота от земли до исследуемой точки.

На горизонтальном участке, когда $\Delta h = 0$, предыдущие формулы принимают следующий вид: для территории $H_p = H_0$; для здания $H_{p2} = H_T - H_0$.

При вычислении инсоляции помещений внутри зданий учитывают размер оконного проема и толщину стен. Эти величины принимают по поэтажным планам обследуемого дома. В тех случаях, когда нужно получить приближенные данные об инсоляции помещений застройки, во всех зданиях условно принимают единый размер окна, равный 1600×1500 мм, а толщину стен — 640 мм. Инсоляционный угол такого окна равен 28° , что соответствует уменьшению расчетного времени инсоляции на 1 ч 40 мин против времени инсоляции фасада.

Продолжительность инсоляции в дни равноденствия определяют с помощью контрольно-инсоляционной линейки НИИСФ Госстроя СССР, показанной на рис. 8, б.

Инсоляцию отдельно стоящего здания определяют путем наложения линейки на чертеж плана таким образом, чтобы центр линейки был совмещен с исследуемой точкой, а направление север — юг на линейке и чертеже совпадало. Продолжительность инсоляции любой точки на фасаде зависит от ориентации здания. Продолжительность отсчитывают по шкале линейки. При этом в общем времени инсоляции не учитывают утренние часы (с 6 до 7) и вечерние (с 17 до 18). Следовательно, продолжительность инсоляции фасада, расположенного строго на юг, равна 10, а не 12 ч.

Общее время солнечного облучения фасада, выходящего на восточную сторону горизонта, равно отрезку шкалы с 7 ч утра до того времени, когда солнце скроется за угол дома. Время инсоляции фасада, выходящего на западную сторону горизонта, отсчитывают с момента выхода солнца из-за угла дома до условного захода, т. е. до 17 ч. Продолжительность инсоляции помещения меньше времени инсоляции фасада на 1 ч 40 мин за счет времени затенения оконным откосом.

Для расчета инсоляции здания, затененного соседней застройкой, используют движок-рейку. Ее устанавливают так, чтобы горизонтальная риска проходила через заданную высоту затеняющего объекта на боковых шкалах высот. При расчете инсоляции предполагают, что препятствием для прохождения солнечных лучей служат здания, расположенные в южной части горизонта, поэтому исследуемая точка инсолируется лучами, прохождению которых не препятствуют затеняющие строения. Время затенения определяют отрезком горизонтальной риски движка, находящимся в пределах плана затеняющего объекта. Продолжительность инсоляции представляет собой разность между общим возможным временем облучения солнцем и продолжительностью затенения.

Сведения, полученные в результате расчетов, наносят на опорный план реконструируемой территории в виде картограмм инсоляции. На рис. 7, в показан фрагмент такого плана. Условные обозначения, нанесенные на план в габаритах зданий, характеризуют состояние солнечного облучения помещений существующей застройки.

Картограммы инсоляции помогают решить следующие задачи реконструкции. Во-первых, установить, какие здания и их части следует снести для обеспечения нормальной инсоляции. Во-вторых, определить здания, подлежащие переоборудованию в учреждения с кратковременным пребыванием в них людей. В-третьих, оптимально разместить на территории площадки, требующие повышенной инсоляции.

Методом моделирования инсоляционные картограммы строят, используя специальный прибор — инсолятор. Для исследования выполняют макет застройки. Его устанавливают на поворотной площадке прибора, позволяющей располагать макет под любым углом к световому потоку, имитирующему солнечный. В качестве источника света используют прожектор, отнесенный на расстояние $4H_p$, в результате чего обеспечивают параллельность световых лучей. При освещении макета «солнцем» получают четкие тени от моделей зданий, которые фиксируют на пленке фотоаппарата. Меняя положение модели, регистрируют тени в разные часы суток. Совмещая полученные фотоснимки, определяют инсоляционные режимы домов в застройке и территории.

Шумовой режим жилой застройки является одним из факторов, обуславливающих ее гигиеничность. Шум — это всякого рода звуки, нарушающие тишину и оказывающие раздражающее действие на человека.

Шумовой режим застройки выявляют общим обследованием. В практике обследования обычно изучают три источника шумов: транспортный, производственный и бытовой. Для расчетов используют величину звукового давления L (дБ) в разных октавах. Значение этой величины определяют натуральными замерами или путем аналитических вычислений, если имеются шумовые характеристики, например производственного или бытового оборудования. Это оборудование является источником звука разной частоты. Накладываясь друг на друга, они действуют в широком спектре. В этом случае исследование уровня звукового давления представляет определенную сложность. Аналогичная кар-

тина имеет место при оценке транспортных шумов, поэтому в практике расчет уровня шума часто ведут по величине суммарного уровня звука L_A (дБ·А); так называют уровень звукового давления с корректировкой в части снижения влияния низких частот.

Суммарный уровень звука в разных местах застройки определяют, используя натурное обследование, метод акустического моделирования или графо-аналитический. Натурные измерения являются наиболее точным методом оценки фактического шумового режима. Однако этот метод очень трудоемок и не всегда позволяет установить закономерности распространения шума от исследуемого источника, поскольку обычно имеется несколько таких источников. При оценке проектируемых ситуаций в практике градостроительства применяют метод прямого моделирования. В этом методе основным фактором является правильный выбор масштаба макета. Его выбирают таким, чтобы сохранить геометрическое и акустическое подобие натуры и модели. В макете сохраняют отношение линейных размеров к длине звуковых волн, соблюдают подобие акустических свойств материалов, обычно выдерживая равенство коэффициентов звукопоглощения. Важным является выбор источника шума, эквивалентного натурному в заданном спектре частот.

В результате расчетов получают данные о шумовом режиме застройки, очень близкие к фактическим. Однако применение метода акустического моделирования не всегда возможно при общем обследовании по ряду причин. Для эксперимента необходим полигон. Кроме того, трудно создать макет, имитирующий старую застройку, поскольку дома с разнообразной и сложной архитектурой фасадов имеют трудно воспроизводимые акустические свойства, поэтому часто используют графо-аналитический метод, на основе которого можно получить приближенную характеристику шумов. Точность этих данных достаточна для качественной оценки шумового режима застройки. Один из методов рассмотрен ниже на примере транспортных шумов.

Они возникают на магистралях и проездах. Источником шума являются движущиеся транспортные средства. Шумы этого вида оценивают, как правило, суммарным уровнем звука L_A . Величину этого показателя замеряют шумомерами с фильтрами, уменьшающими чувствительность в низкочастотном спектре, или рассчитывают в такой последовательности.

Вначале подготавливают ситуационный план опорного фонда, эскизные планы и разрезы зданий, выходящих на шумные улицы. Выявляют также исходные данные о движении транспорта: уклон проезжей части, интенсивность движения, исчисляемую количеством экипажей в час, соотношение грузового и общественного движения (км/ч). Для расчета уровня звука в помещениях выясняют характеристики оконных переплетов: их материал, ширину воздушной прослойки между летними и зимними стеклами и толщину (массу) стекла.

Далее последовательно рассчитывают суммарный уровень звука на магистрали, фасадах дома при прямом воздействии звуковой волны или в точках, закрытых экранами, а также на территории застройки.

Суммарный уровень звука L_A на магистрали рассчитывают (дБ·А) по формуле

$$L_A = 46 + 11,8 \lg N + \sum \Delta D_i,$$

где N — интенсивность движения в обе стороны, эк/ч; $\sum \Delta D_i$ — поправки, учитывающие параметры движения.

Величины ΔD_i учитывают фактические отклонения от принятых в формуле параметров уличного движения. Значение ΔD_i принимают по табл. 2.

Таблица 2

Поправки для учета параметров движения

Наименование параметров движения	Принятое в формуле значение параметра	Величины ΔD_i
Удельный вес грузового и общественного транспорта в потоке	60%	$\pm 0,1$ дБ·А на 1% отклонений
Скорость движения транспорта	40 км/ч	± 1 дБ·А на каждые 10 км/ч отклонений
Продольный уклон дорожного полотна	0%	+0,5 дБ·А на 1% уклона
Наличие в транспортном потоке трамвая	—	+3 дБ·А на одну линию

Примечание. В тех позициях таблицы, где значение поправки имеет знак «+», принимают знак «+», если величина больше принятой в формуле, и знак «-», если отклонение меньше.

Для последующих расчетов определяют еще один параметр источника звука — среднее расстояние S между экипажами. Эту величину рассчитывают (м) по формуле

$$S = 1000 v / N,$$

где v — средняя скорость движения транспорта, км/ч; N — интенсивность движения, эк/ч.

Приведенный уровень звука в точке, удаленной от источника шума, но не закрытой экраном и поэтому подвергающейся прямому воздействию звуковой волны, рассчитывают (дБ·А) по формуле

$$L_n = L_A - \sum A_i k_n k_3,$$

где A_i — величина снижения уровня звука атмосферой, зависящая от расстояния от точки до источника шума, дБ·А; k_n — коэффициент снижения уровня звука поверхностью земли; k_3 — коэффициент снижения уровня звука зелеными насаждениями.

Величину A_i определяют следующим образом. Сначала по плану и разрезу местности определяют кратчайший путь r_n от магистрали до изучаемой точки. Затем вычисляют отношение r_n/S . Для расчета снижения уровня звука A_i используют одно из трех уравнений: при $r_n < 7,0$ м $A_i = 0$; при $r_n \leq 0,55 S$ $A_i = 15 - \lg S r_n - 33,3$; при $r_n > 0,55 S$ $A_i = (24 \lg S - 30,2) (24 \lg r_n - 20,3)$.

Коэффициент k_n учитывают при определении приведенного уровня звука на поверхности земли или в первых этажах зданий. Его значение принимают по следующим данным:

Вид покрытия между источником шума и исследуемой точкой	Значение k_n
Асфальтовое	0,9
Грунтовое	1,0
Травяной покров	1,1

Влияние зеленых насаждений, расположенных между источником шума и точкой, определено коэффициентом k_3 . Его учитывают при расчете значения L_n для точек, расположенных на уровне земли, первого, второго и третьего этажей зданий, и принимают равным:

Вид насаждения	Значение k_3
Деревья средней густоты с кустарником между ними	1,2
Деревья с густыми замкнутыми кронами, подлеском и кустарником по периметру	1,5

Суммарный уровень звука в точке, закрытой экраном, рассчитывают (дБ·А) по формуле

$$L_n = L_A - (\sum A_1 k_n k_3 + A_2),$$

где A_2 — снижение уровня звука под влиянием экрана.

Степень влияния экрана на прохождение звуковой волны зависит от его высоты и углов звуковой тени. При обследовании шумового режима на дворовом фасаде зданий влияние экрана проверяют в вертикальной плоскости. Сначала по чертежу разреза находят геометрическую высоту экрана $h_{\text{экp}}$ и строят условный треугольник звуковых волн с углами в источнике шума, вершине экрана и исследуемой точке (точки S , K и $З$ на разрезе $B-B$, рис. 9). Затем вычисляют разность $(a+b) - r_{\text{пл}}$. В заключение по рис. 9, в определяют величину A_2 снижения уровня звука за счет экранирующих сооружений.

График действителен только для барьеров бесконечной длины, поэтому в тех случаях, когда необходимо определить снижение уровня звука для точки, находящейся в некотором отдалении от экрана, его влияние изучают не только в вертикальной, но и горизонтальной плоскостях. Вначале по упомянутому графику определяют величину A . Затем на плане строят треугольник, показанный на рис. 9, б, и измеряют углы α_1 и α_2 . Снижение уровня шума в точке 4 от разных сторон экрана будет неодинаковым. Снижение от стороны с большим углом α_1 определяют по номограмме (рис. 9, д). Эту величину, обозначенную A' , находят на пересечении кривой со снижением уровня звука, равным A , и вертикалью, соответствующей углу α_1 . Аналогично определяют снижение A'' от стороны экрана с меньшим углом α_2 . Для учета неравномерности снижения уровня звука с разных сторон экрана находят разность $A' - A''$. Ее значение откладывают по оси абсцисс графика (рис. 9, г) и на оси ординат находят поправку C . Тогда расчетное снижение уровня звука A_2 будет равно (дБ·А)

$$A_2 = A' + C.$$

Уровень звука в помещениях, отделенных от внешней среды оконными переплетами, определяют (дБ·А) по формуле

$$L = L_{II} - A_3,$$

где A_3 — снижение уровня звука за счет оконных переплетов.

Значение величины A_3 принимают по табл. 3 в зависимости от звуковой характеристики окон, выражающейся в произведении массы 1 м^2 ,

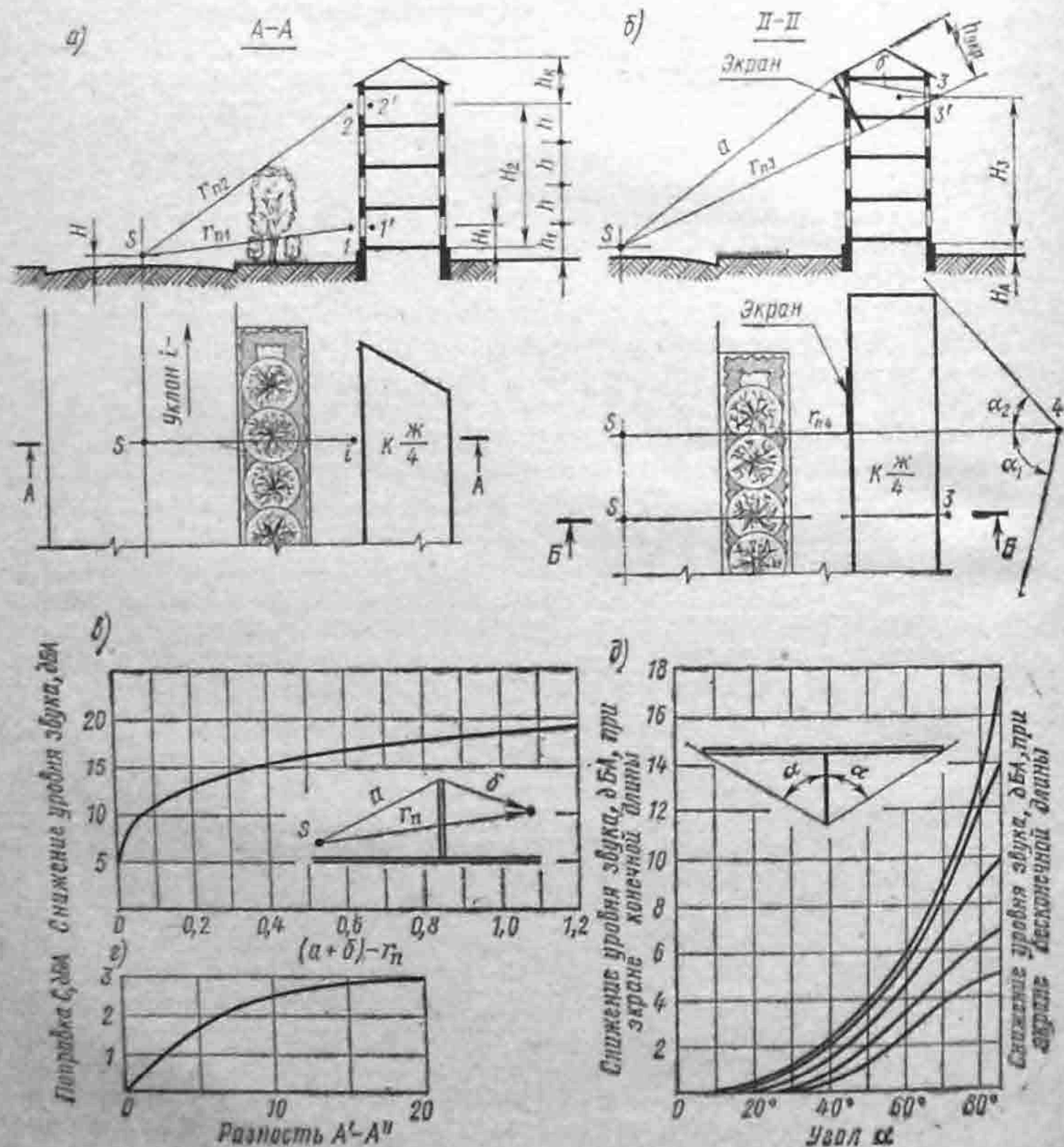


Рис. 9. Расчет шумового режима застройки:

$\alpha, б$ — расчетные схемы; $в$ — график снижения уровня шума за экраном бесконечной длины; $г$ — поправка C для определения уровня шума; $д$ — номограмма снижения уровня шума за экраном конечной длины для точки, расположенной посередине экрана

Вид окна	Значение L_d при звуковой характеристике окна g_0	
	более 1000 кг·мм	равно или менее 1000 кг·мм
Закрытое окно с одинарным остеклением	10	19
Закрытое окно с двойным остеклением	20	25
Открытое окно	8	8

примененного для остекления стекла g (кг), на расстояние a между стеклами (мм).

Производственные шумы, вызванные работой машин и различного рода установок на предприятиях торговли, расположенных вблизи застройки или встроенных в жилые дома, обследуют обычно путем натуральных замеров. Уровень звука L_A замеряют непосредственно у излучающего в атмосферу шум отверстия канала или проема в ограждении. В последующих расчетах эту величину L_A принимают за исходную. Уровень звука в любой точке на прилегающей территории застройки и в помещениях зданий рассчитывают по методике определения уровня шума от городского транспорта.

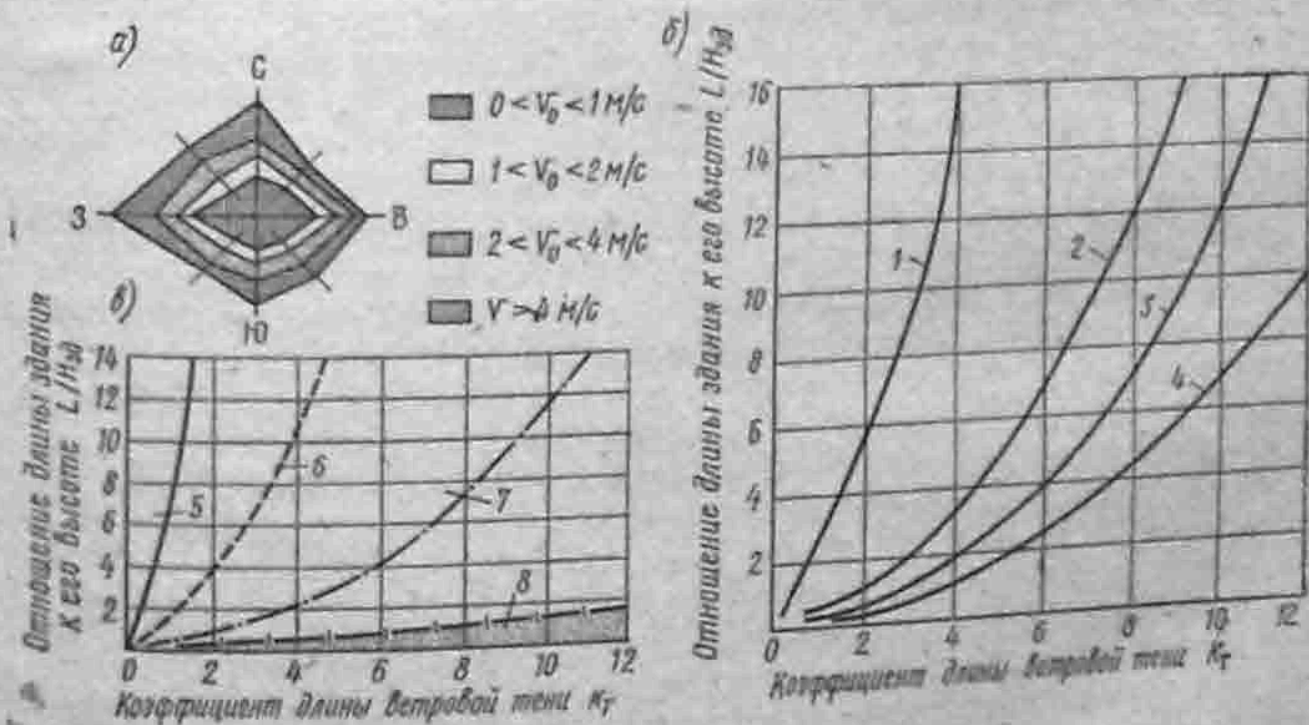


Рис. 10. Аналитический метод расчета аэрационного режима застройки: а — роза ветров; б — график для определения ветровой тени от здания; 1, 2, 3 и 4 — соответственно снижение скорости ветра на 70, 60, 50 и 40%; в — ветровой режим за зданием в центральных районах СССР при зоне комфорта со скоростями $1 < v < 4$ м/с; 5 — зона ветровой тени для скорости ветра $v_0 = 4$ м/с; 6 — то же для $v_0 = 3$ м/с; 7 — то же, для $v_0 = 2$ м/с; 8 — зона повышенной продуваемости при $v_0 = 5$ м/с

Расчетные и фактические данные, полученные в результате общего обследования уровня шума, фиксируют картами шумового режима, которые строят по аналогии с приведенной на рис. 7, г. На карте уровень шума в помещениях показывают условной штриховкой габаритов плана зданий, а уровень шума на территории — в виде заштрихованных полей.

Аэрационный режим в застройке оценивают, используя данные о направлении и скорости ветров. Эти данные обобщают, строя розу ветров, на которой по векторам румбов откладывают повторяемость ветров в процентах. Можно построить розу ветров и по другому параметру — скорости. Для этого каждый вектор разбивают на отрезки, характеризующие вероятность определенных скоростей на заданном направлении, как это показано на рис. 10, а.

Аэрационный режим исследуют натурным обследованием, аналитическими методами и испытанием моделей. Метод обследования в натуре требует больших затрат труда. Кроме того, в условиях старой городской застройки эксперимент всегда затенен посторонними факторами, что мешает установить истинные закономерности процесса, поэтому при общем обследовании натурные испытания не проводят.

Аналитические методы используют, когда хотят получить приближенные данные о движении воздуха на территории. В расчетах исходят из следующих предпосылок: оптимальных скоростей ветра для данного климатического района, создающих комфортную среду, а также повторяемости ветров по румбам и скоростям. Например, для средней полосы Советского Союза оптимальная (комфортная) скорость находится в пределах $1 < v < 4$ м/с. Зная основные направления ветра в данной местности и его скорости v_0 , ветровую тень за зданием строят со стороны, противоположной ветру, используя график на рис. 10, в. Величину тени вычисляют по формуле

$$L_T = k_T H_{зд},$$

где k_T — коэффициент длины тени, зависящий от отношения $L/H_{зд}$ и определяемый по графику *b*; $H_{зд}$ — высота здания, м; L — длина здания, м.

График на рис. 10, в построен по данным графика на рис. 10, б, разработанного ЦНИИЭП градостроительства на основе статистической обработки большого количества фактического материала. В графике приведены кривые коэффициентов снижения скорости ветра k_T за зданием, но не учтено взаимное влияние на ветровой поток соседних строений.

Аналитические методы несовершенны, результаты расчетов страдают значительными погрешностями. Для получения более точных результатов прибегают к методу моделирования. Суть его заключается в том, что изготавливаемые для этой цели макеты застройки продувают в аэродинамической трубе (физическое моделирование) или подвергают действию струи воды (моделирование аналогиями). Последний метод допустим, поскольку имеет место аналогия между уравнениями движения невязкой несжимаемой жидкости в открытом канале и уравнениями плоского потенциального движения газа.

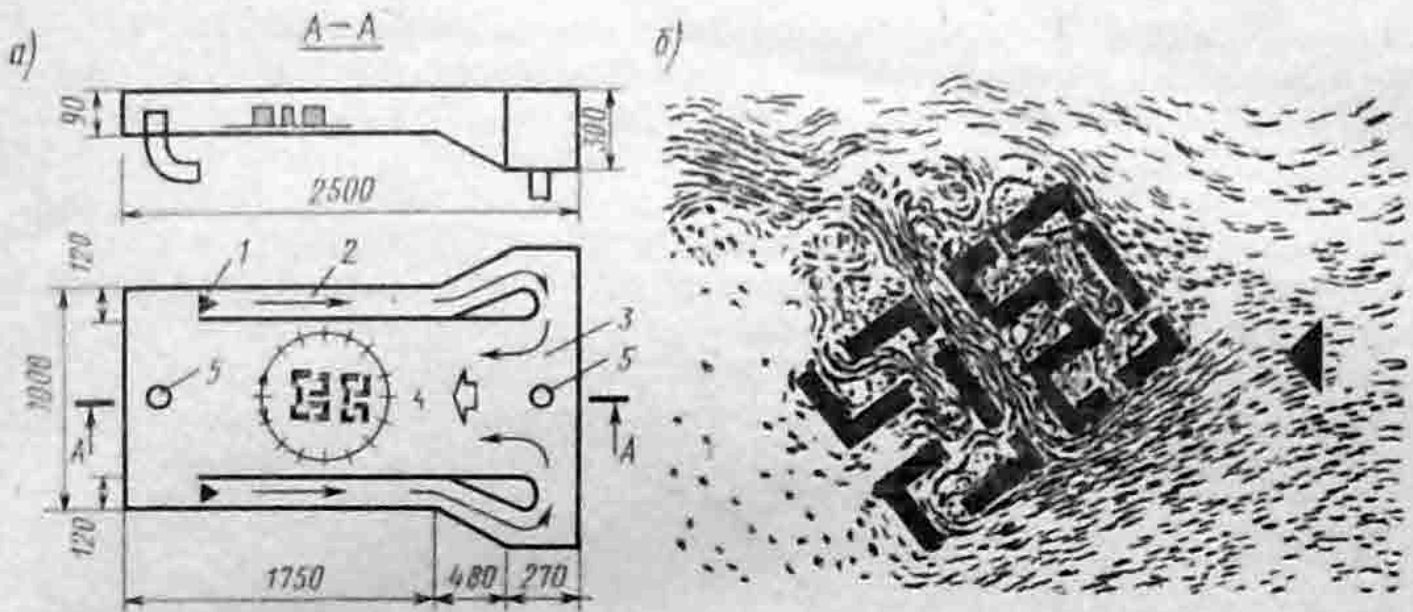


Рис. 11. Метод моделирования для исследования аэрационного режима застройки:
 а — гидравлический лоток; б — траектории движения индикаторов; 1 — сопло для подачи воды;
 2 — обводной лоток; 3 — отстойник-стабилизатор водяного потока; 4 — рабочий лоток; 5 — сброс
 лишней воды

Для эксперимента используют гидравлический лоток, показанный на рис. 11, а. Макет устанавливают на поворотный круг и, пуская в спокойный поток воды индикаторы в виде легких мелких тел опреде-

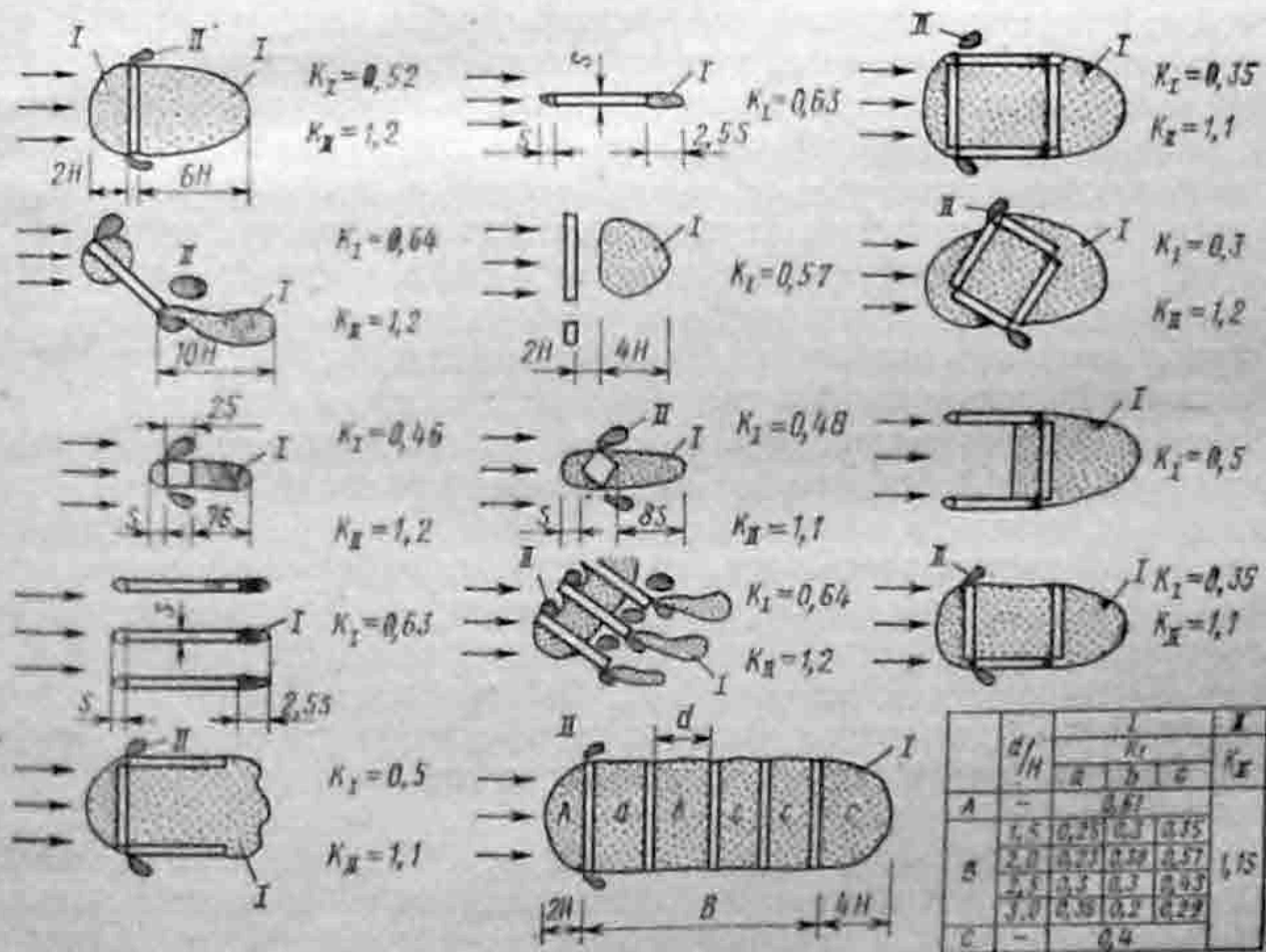


Рис. 12. Зоны пониженных (I) и повышенных (II) скоростей ветра, коэффициенты скоростей ветра $k_I = v_I/v_0$ и $k_{II} = v_{II}/v_0$ на территории этих зон

ленного размера, фотографируют с постоянной выдержкой. На пленке получают изображение траектории каждого индикатора в виде штриха. По длине и направлению штриха судят об относительной скорости частиц в разных местах макета и характере потоков (рис. 11, б). На основании полученных данных строят картограммы аэрационного режима. Подобная картограмма показана на рис. 7, д.

Другой метод — аналогии — применяют, когда хотят исследовать свойства ветрового потока в жилой группе. Для этого используют данные (рис. 12), подбирая конфигурацию застройки, близкую к фактической, и определяя коэффициенты k_I и k_{II} — понижения и повышения скорости ветра.

§ 3. Детальное обследование

Детально обследуют опорные здания, отобранные для капитального ремонта или реконструкции. Различают два вида детального обследования: предварительное и техническое.

При предварительном обследовании уточняют общие сведения, характеризующие сооружение. В результате конкретизируют первоначальное заключение о возможности предполагаемой реконструкции или ремонте и одновременно разрабатывают задание на техническое обследование. Предварительное обследование — это анализ имеющейся документации и тщательный осмотр здания. Особое внимание уделяют таким характеристикам, как возраст дома, его принадлежность к исторической среде города, тип и техническое состояние несущих конструкций, конструктивная схема здания и проведенные за время эксплуатации перестройки. Анализируют также условия содержания элементов здания, фиксируя все отступления от правил эксплуатации. На основе этого выявляют причины появления имеющихся дефектов, исследуют тепловлажностный и аэрационный режимы чердачного и подвальных помещений, содержание фасадов и перекрытий. В результате предварительного обследования устанавливают места необходимых вскрытий конструкций для их освидетельствования.

В состав технического обследования входит подробное изучение архитектурно-планировочного и объемного решения здания, конструкций и инженерного оборудования. Целью этого вида обследования является разработка технического заключения о мероприятиях по дальнейшей безопасной эксплуатации зданий, о виде ремонта и восстановлении несущей способности поврежденных конструкций.

При обследовании стремятся выявить фактическую схему работы конструкций как элементов, входящих в единую систему. В старом здании большинство конструкций работает не самостоятельно, а во взаимодействии с другими. Здесь сказывается перераспределение нагрузок за счет жесткости остова здания в целом, возникновения дополнительных опор в виде перегородок, появления омоноличивающихся со временем узлов и т. д. Количественная оценка этих факторов, благоприятно отражающихся на работе конструкций, является серьезной задачей, решение которой выходит за рамки нормативных и справочных документов, применяемых для расчета конструкций нового

строительства. С другой стороны, использование резервов прочности, возникающих в период эксплуатации, является насущной задачей конструирования при разработке проекта ремонта или реконструкции здания. Поэтому при детальном обследовании возникает необходимость в научном исследовании работы элементов в здании.

Обследование архитектурно-планировочного и объемного решения преследует цель получения подробных данных о планировке здания, объемном решении и архитектуре фасадов. В процессе обследования составляют обмерные чертежи поэтажных планов, разрезов и фасадов.

Поэтажные планы составляют в масштабе 1:100 (точность замеров ± 10 мм). На планах указывают назначение и характер использования помещений, наносят размеры несущих элементов и санитарно-технического оборудования. Детали, вызывающие большие дополнительные нагрузки на несущие конструкции, отмечают особо.

Разрезы в масштабе 1:50 или 1:100 делают по наиболее характерным местам здания. При этом разрез по лестничной клетке обязателен. На чертежах проставляют вертикальные отметки, толщины и детали основных конструкций, приводят вертикальную привязку оконных проемов и архитектурных членений фасада.

Фасады здания выполняют в масштабе 1:100. Для облегчения работы используют фотографии здания и его архитектурных деталей. Делают также фотоснимки прилегающих домов, которые помогут в последующем увязать фасад с соседней застройкой.

Генеральный план участка составляют в масштабе 1:500. На нем показывают соседнюю застройку, зеленые насаждения и участки прилегающих улиц.

Конструкции обследуют для получения сведений об их прочности и надежности. Тщательному обследованию подвергают основные несущие элементы: фундаменты, стены, столбы или колонны, перекрестки и крыши. В результате после проведения поверочных расчетов составляют техническое заключение, где дают оценку прочности здания и его элементов, определяют величины допустимых нагрузок на отдельные конструктивные элементы и рекомендуемые мероприятия по восстановлению и усилению конструкций.

Фундаменты и основания под ними обследуют шурфованием, бурением и неразрушающими методами. Характер обследования зависит от вида предполагаемых реконструкционных работ или капитального ремонта. Когда в здании предполагают провести капитальный ремонт без значительного увеличения нагрузок на фундаменты, выполняют контрольное обследование. Если возникает необходимость углубить фундаменты или устранить влагу в подземных помещениях, исследуют геологическое строение основания и характер грунтовых вод — направленность и скорость их движения, дебит и агрессивность. Одновременно проверяют качество гидроизоляционной защиты.

В случае предполагаемого капитального ремонта или реконструкции здания с значительным увеличением нагрузок, например надстройкой или сменой перекрытий на железобетонные, выполняют всестороннее обследование грунтов основания и состояния фундаментов.

В процессе обследования выявляют следующие данные: физико-механические свойства грунтов под фундаментами (пористость, влажность, удельное сцепление, угол естественного трения); однородность основания и степень использования величины допускаемого давления под подошвой фундаментов; неравномерность давлений на разных участках: геометрические размеры конструкции фундаментов и характер осадок и деформаций; прочность, монолитность и однородность материалов фундаментов.

Прочность и деформативные свойства грунтов определяют лабораторным испытанием проб, взятых на разной глубине, свойства — ультразвуковым методом. Для этого используют акустические зонды.

Зонд, излучающий импульсы, опускают в предварительно пробуренную скважину. При помощи пневматики его прижимают к грунту. По скорости прохождения звука от источника до звукоприемника судят о плотности и, следовательно, прочности грунтов.

Прочность фундаментов исследуют испытанием в лабораториях проб материала, взятого из фундамента, а также непосредственно в конструкциях с помощью неразрушающих методов. При этом устанавливают однородность и прочность кладки или бетона, а также их влажность.

В результате обследования фундаментов и грунтов основания составляют их описание и выполняют обмерочные чертежи, включающие детали полов. Замеры производят с точностью ± 10 мм. В описании указывают допускаемое давление на основание под зданием, фактическую (полученную расчетом) величину давления под подошвой фундамента, дают характеристику расчетно-конструктивной схемы фундаментов, их конструктивного решения, деформационных изменений и качества примененного материала.

Стены здания обследуют в следующем порядке. Прежде всего анализируют конструктивную схему всего сооружения, выявляя несущие и самонесущие стены. Только после этого приступают к обследованию конструкций. Объем обследований зависит от вида ремонта.

В тех случаях, когда предполагают провести капитальный ремонт без увеличения нагрузок или ослабления стен, производят освидетельствование состояния кладки, определяют возможности дальнейшей эксплуатации конструкций. Особое внимание уделяют обследованию трещин, признаков выветривания, вспучивания или отклонения стен от вертикали. Если обнаруженные дефекты стен превышают установленные нормами пределы или процесс деформации не стабилизировался, для определения несущей способности конструкций проводят поверочные расчеты. Тогда стены подвергают тщательному изучению, определяя физико-механические свойства материалов (объемный вес, влажность, прочность и т. д.), выявляя наличие пустот и заложеного в кладку стен металла.

Причины увлажнения выявляют местным обследованием кладки, проверкой гидроизоляции конструкций, исправности прилегающего санитарно-технического оборудования и коммуникаций, состояния кровли и примыкающих деталей. Производят и поверочный теплотехнический расчет.

В случае предполагаемого капитального ремонта или реконструкции с увеличением нагрузок выполняют детальный расчет стен. Для получения необходимых данных подробно обследуют конструкции и изучают причины возникновения имеющихся дефектов.

Наиболее типичным дефектом каменных стен являются трещины. Они появляются по различным причинам: от нагрузок, превышающих допустимые; от неравномерности осадки основания или его просадки на отдельных участках. В перегруженных участках сильно изношенных стен возникают многочисленные беспорядочно направленные трещины, возможно даже выпучивание стены. В менее изношенных стенах трещины вертикальны и расположены по швам кладки. Осадочные трещины появляются при работе кладки на изгиб и срез. В первом случае трещины расположены наклонно в сторону оседающей части здания или вертикально, когда стена раскалывается при осадке боковых крыльев. На срез кладка работает при осадке части здания, расположенной на слабых или нарушенных грунтах. В этом случае в стене возникают вертикальные трещины, расположенные по слабым местам кладки, например по перемычкам над проемами.

Трещины замеряют в натуре шупами, которые заводят в кладку, или ультразвуковым импульсным методом. В особо ответственных местах на трещины ставят «маяки»*. Наблюдая за ними, судят о динамике процесса осадки. При обследовании важно определить монолитность кладки. Каналы, заложенные проемы, пустоты или расслоения кладки наиболее просто выявляют при помощи ультразвуковых импульсных приборов или методами проникающей радиации. Арматуру и другие закладные металлические детали в кладке и сечение металла определяют электромагнитными методами. Иногда используют методы проникающей радиации.

Прочность кладки проверяют лабораторным анализом образцов, механическими и электрофизическими методами. Образцы для лабораторных испытаний отбирают поэтажно. Перед отправкой их маркируют, а места отбора проб указывают на развертках стен. Наиболее точные результаты дают испытания образцов с ненарушенной структурой. Такие образцы высверливают из стен специальными бурами. Механические неразрушающие испытания проводят с применением приборов, действующих по принципам отпечатка или отдачи. Физические методы определения прочности без разрушения конструкции изложены в § 1 настоящей главы. В практике наиболее распространен ультразвуковой метод.

При обследовании составляют исполнительные развертки стен. На этих чертежах показывают все каналы и места закладки, расположение трещин и их характер (связность между собой, глубину, давность), отмечают арматуру и металлические крепления.

Столбы и колонны из кирпича обследуют методами, применяемыми для обследования стен. В дополнение определяют характер кладки

* «Маяки» — это плашки из гипсового или цементного раствора, который после схватывания чутко реагирует на деформации; при деформации конструкции на «маяках» появляются трещины.

столбов, поскольку в старых зданиях они зачастую сложены «в корзинку» и их несущая способность на 20% ниже, чем у сплошной кладки. Иногда в столбе имеется пустота, чугунный или железобетонный сердечник. В железобетонных колоннах определяют сечение арматуры и марку бетона. Чугунные и стальные колонны просверливают для определения толщины стенок.

Колонны и столбы обмеряют в каждом этаже. Одновременно выявляют конструкцию опор и капителей. Натурные данные наносят на чертежи.

Перекрытия являются такими частями здания, техническое состояние которых в большинстве случаев определяет вид капитального ремонта всего сооружения, поэтому перекрытия обследуют с особой тщательностью. При обследовании в отдельных местах вскрывают полы и облицовку потолков. В заселенном доме такие вскрытия затруднительны. В этом заключается определенная сложность изыскательских работ.

Во время обследования устанавливают следующие характеристики перекрытий: расчетно-конструктивную схему, сечение и шаг несущих элементов — прогонов и балок; качество материалов перекрытий в помещениях с различными режимами эксплуатации — комнатах, санитарных узлах и т. д.; техническое состояние отдельных частей конструкции — балок, накатов, засыпки, гидро- и пароизоляции; прочностные показатели элементов, прогибы, деформации потолков и полов.

Изучая расчетно-конструктивную схему, стремятся учесть совместную работу несущих элементов перекрытий, влияние заделки балок, роль промежуточных опор в виде перегородок и столбов. Расположение и сечение металлических балок и арматуры определяют электромагнитными методами, пустоты и каналы выявляют ультразвуковыми.

Техническое состояние конструкций и качество примененных материалов устанавливают путем отбора проб и последующего лабораторного анализа. В металлических конструкциях определяют степень коррозии металла. Деревянные элементы обследуют на загнивание и влажность. Качество древесины проверяют на поверхности и в теле обследуемого элемента. Пробы подвергают анализу на грибок, гниль и плесень. При обнаружении этих дефектов устанавливают границы пораженных мест. Железобетонные конструкции в местах промочек обследуют на карбонизацию бетона вблизи закладных металлических деталей.

Прочность материалов, их влажность и объемную массу устанавливают путем отбора проб и неразрушающими методами. Пробы отбирают в наименее нагруженных частях элементов и испытывают в лабораториях. Методу лабораторного испытания проб отдают предпочтение, поскольку им обеспечивается высокая точность и достоверность результатов.

Прогибы перекрытий обследуют путем нивелировки потолка или несущих балок. При этом определяют провесы в центре относительно опор. Деформации перекрытий исследуют также по трещинам на потолках. Трещины появляются от неравномерных осадок здания, усадок, динамических и статических нагрузок. По направлению и глубине

раскрытия трещины оценивают несущую способность перекрытия. Иногда для такой оценки необходимо изучить динамику раскрытия трещин. Тогда устанавливают «маяки» по два на каждую трещину.

При обследовании составляют обмерочные чертежи перекрытий. На них наносят оси балок, места вскрытия, приводят поперечные сечения по перекрытиям, фиксируют расположение трещин и пораженные узлы элементов. Размеры проставляют с точностью ± 10 мм.

Лестницы обследуют, определяя следующие данные:

материал и конструктивные особенности маршей и площадок, решение сопряжений элементов;

характер деформаций несущих элементов, трещины и повреждения в ступенях, площадках, местах заделки и кладке стен.

Лестницы обследуют методами, применяемыми при обследовании перекрытий.

Перегородки обследуют путем осмотра, простукивания и зондирования. При этом выявляют деформации конструкций (трещины, вспучивания) и их звукоизоляционные свойства. В местах повышенной звукопроводности устанавливают причины неплотности примыканий к смежным элементам, нарушение звукоизоляционного слоя и т. д. В деревянных перегородках проверяют качество древесины. Ее подвергают анализу на грибок и другие виды биологического поражения.

Балконы эксплуатируются в наиболее неблагоприятных условиях атмосферного воздействия. Осадки, значительные температуры, газы, содержащиеся в воздухе, оказывают разрушающее действие на материал конструкций, вызывают коррозию металлических деталей. В связи с этим возникает необходимость в регулярном обследовании балконов как частей здания, обладающих наибольшей возможностью разрушения.

Обследование балконов заключается в осмотре конструкций, определении расчетной схемы, сечений балок, плит и подкосов (подвесок); выявлении характера деформаций, технического состояния элементов и причин, вызывающих деформационные изменения; поверочных расчетах и испытании пробной нагрузкой с измерением деформаций в конструкциях специальными приборами.

Крыши и кровли обследуют, устанавливая прежде всего конструктивную схему и применяемый материал. Осмотр конструкций крыш преследует цель выявления деформаций, следствий и причин появления дефектов. В стропилах и фермах определяют величины прогибов, искривлений и кручения сжатых и изгибаемых элементов, провисания затяжек и нарушения узлов сопряжений. Одновременно проверяют наличие гидроизоляции между деревянными и каменными конструкциями, выявляют биологически пораженную древесину и металлические элементы, подверженные коррозии.

При обследовании кровель определяют состояние гидроизоляционного слоя, выявляют дефекты в нем, устанавливают места протечек. Особое внимание уделяют осмотру мест примыкания к вертикальным конструкциям, проходящим через кровлю, и осмотру водостоков.

В рулонных кровлях проверяют сцепление отдельных слоев гидроизоляционного ковра между собой. Его осматривают в высоких точках

кровли, поскольку мастика под действием повышенных температур и инсоляции размягчается и может стекать вниз. У воронки внутреннего водостока определяют качество примыкания ковра к чаше воронки и состояние водостока, который может быть засорен мусором и сползающей мастикой.

Техническое заключение составляют, отражая результаты детального обследования здания. Заключение состоит из четырех частей: архитектурной, конструктивной, экономической, выводов и предложений.

В архитектурной части приводят обмерочные чертежи поэтажных планов, фасады, поперечные и продольные разрезы, генеральный план участка, а также краткое описание архитектуры здания и прилегающей застройки. Фасады представляют в виде фотографий, а для зданий, имеющих архитектурно-художественную ценность, выполняют обмерные чертежи. Поскольку не исключено, что фасады переделывали, изучают архивные материалы, пытаясь восстановить первоначальный облик дома. В пояснительную записку включают документы о предварительном согласовании ремонта с городскими или районными организациями.

Конструктивная часть технического заключения содержит чертежи всех конструктивных частей здания, описание их технического состояния и деформации (с приложением фотографий), данные лабораторных испытаний образцов, заключение по результатам проверки неразрушающими методами, а также поверочные расчеты конструкций. В этой части приводят и сохранившиеся архивные материалы, характеризующие обследованный дом.

В технико-экономической части отражают физический и моральный износ здания, характер благоустройства и планировки квартир. На основании этих данных определяют ориентировочную стоимость работ и технико-экономические показатели.

Выводы содержат рекомендации о дальнейшей судьбе здания в целом и его отдельных элементов. Рекомендации являются отправной точкой для проектирования капитального ремонта и реконструкции.

Раздел второй

РЕКОНСТРУКЦИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Процесс проектирования реконструкции сложившейся жилой застройки городов сложен. В нем выделяют пять последовательно выполняемых этапов. Каждый этап представляет собой самостоятельный проект. При этом базой для выполнения каждого последующего этапа являются проектные разработки предыдущего, которые используют в качестве исходных материалов.

Первый этап относится к выполнению проекта генерального плана реконструкции города. Решение этого проекта основывают на ряде факторов, изложенных в этом разделе, в том числе на принципиальном решении районной планировки в пределах городской агломерации. Второй ступенью проектирования является проект реконструкции жилого района города. На этом этапе определяют красные линии жилых межмагистральных образований, разрабатывают рекомендации о характере и этажности застройки, внутрирайонных системах связей и схемах коммунально-бытового обслуживания. Третий этап проектирования заключается в благоустройстве межмагистральных территорий с созданием на месте устаревших жилых образований современных планировочных систем.

Разработка проекта реконструкции жилой группы является четвертым этапом проектирования. Этот этап часто совмещают с третьим. В таком случае проект реконструкции межмагистральных территорий объединяют с решением жилых групп. Заключительная, пятая ступень проектирования реконструкции состоит в разработке проекта модернизации жилых зданий, относящихся к опорному фонду жилой группы.

В настоящем разделе освещены мероприятия, проводимые на первых четырех этапах проектирования реконструкции застройки.

Глава III

ОСНОВЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДОВ

Город — это не статичная структура, сложившаяся раз и навсегда. Горожане непрерывно приспособляют его к постоянно изменяющимся потребностям общества. Человеческая деятельность, направленная на последовательное обновление городской среды, развитие ее структуры, преобразование бытовых и трудовых условий жизни населения, называется реконструкцией городов. В капиталистическом обществе эта деятельность носит стихийный характер, поэтому реконст-

рукция зачастую сводится к решению частных задач без учета общегородских потребностей, что приводит к диспропорции в развитии города и отдельных отраслей городского хозяйства.

Плановость развития и реконструкции городов — особенность социалистического общества. В условиях советского общества создается возможность управлять реконструкцией города на основе разработки перспективных генеральных планов. Эти планы разрабатывают, анализируя ведущий градостроительный фактор — развитие предприятий массового приложения труда. Здесь учитывают, что в обстановке бурного технического прогресса происходит переориентация производственных сил в сторону создания фундаментальной базы науки и образования. Кроме того, изучают широкий круг вопросов, решение которых направлено на повышение благосостояния советских людей.

Градостроительные задачи советского общества решают на основе долгосрочных прогнозов перспективного развития городов и городских агломераций. На современном этапе это планирование отражает такие кардинальные вопросы реконструкции, как создание совершенной транспортной сети магистральных улиц и площадей, реорганизация городских и местных общественных центров в единую взаимосвязанную систему, упорядочение и дальнейшее развитие районов массового приложения труда, переустройство межмагистральных селитебных территорий и строительство новых жилых районов. Одновременно решают вопросы инженерной подготовки территории, усовершенствования инженерных сетей и предприятий коммунального хозяйства, улучшения или радикального изменения микроклиматических условий.

Современная реконструкция города не может осуществляться в отрыве от изучения тяготеющей к нему системы группового расселения, в рамках которой наблюдают устойчивые культурно-бытовые и производственные связи между населенными пунктами. Такие групповые расселения называют агломерациями.

Города и поселки, входящие в агломерацию, превращают в составные части единой планировочной системы. В ней каждое звено теряет свою изолированность и дополняет другое. Например, за счет развитого общественного центра крупного города повышается культурное обслуживание жителей прилегающих населенных мест. Крупный город передает часть своих функций окружающим населенным пунктам (загородный отдых, «спальная зона», часть кооперированной промышленности и т. д.). Ведущим фактором агломераций является транспорт. Его объединяют в единую систему, которая смыкается с магистралями крупного города и его внеуличными коммуникациями.

Планировочную схему реконструкции города выполняют по данным обследования городской территории и застройки. В основу проектирования закладывают такой классификационный признак города, как численность населения.

Города делят на крупнейшие с населением более 500 тыс. человек, крупные (250—500 тыс. человек), большие (100—250 тыс. человек), средние (50—100 тыс. человек) и малые (до 50 тыс. человек).

Города классифицируют по народнохозяйственному профилю (промышленные, курортные и т. п.), по административно-политическому

Удельный вес градообразующих кадров в общей численности населения городов Таблица 4

Величина городов	В процентах от общей численности населения города		
	1960 г.	1965 г.	1980 г.
Крупнейшие	33,3	37,0	33,1
Большие и крупные	28,0	32,3	31,3
Малые и средние	32,3	38,2	32,7

значению (столицы республик, центры областей и районов), возрасту существования и историческому формированию.

Условия реконструкции во многом зависят от перечисленных признаков города, но основным из них считают численность населения. Эта величина вытекает из количества градообразующих кадров, т. е. производственно-активного населения. Удельный вес этой части населения приведен в табл. 4.

Принято считать, что ведущей отраслью, где используются градообразующие кадры, является промышленность. В настоящее время в этой отрасли экономической базы городов работает до 70% производственно-активного населения. Однако в перспективе непосредственно на производстве будет занято все меньшее количество людей. Такие прогнозы вытекают из тенденции повышения роли науки в промышленном производстве. В связи с этим последовательно изменяется структура занятости населения.

Возрастает удельный вес научных кадров, обслуживающих производство. Кроме того, постепенная автоматизация повышает производительность труда, что в итоге приведет к замедлению темпов роста производственных кадров. Внедрение в управление компьютеров снизит занятость в сфере управления. Интенсификация экономики страны стимулирует быстрое развитие сферы услуг. В этой сфере с каждым годом будет работать все больше деятельного населения (табл. 5).

Таблица 5

Структура занятости населения в народном хозяйстве СССР

Сфера деятельности	В процентах к общей численности деятельного населения					
	1960 г.	1965 г.	1970 г.	1980 г.	1990 г.	2000 г.
Производственная	76,6	73,5	69,0	62,0	55,0	48,0
Непроизводственная	23,4	26,5	31,0	38,0	45,0	52,0

Понятие сферы услуг расширится. Сюда войдут не только коммунально-бытовое обслуживание населения, но и производственные услуги. Этим термином объединятся услуги, обеспечивающие нужды науки, производства, транспорта, сельского хозяйства.

§ 1. Реконструкция планировочной структуры города

С древних времен русские города строились по замкнутой структуре. Такие планировочные системы обуславливались соображениями обороны, когда крепостные стены или валы воздвигались по периметру города. Организующим началом городов являлись кремли или монастыри. В основу городского плана закладывались лучеобразно расходящиеся дороги или системы с прямоугольно пересекающимися улицами. Создавались концентрически поясные, прямоугольные компактные системы и линейные города, схемы которых показаны на рис. 13.

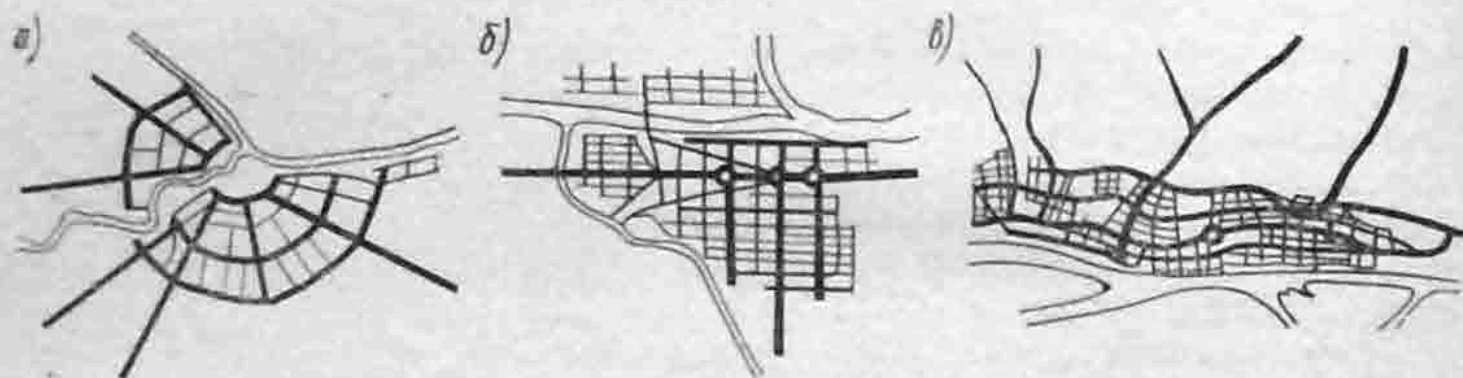


Рис. 13. Планировочные схемы сложившихся городов:
а — радиально-кольцевая; б — прямоугольная; в — линейная

В последующие периоды городские системы перерождались, приспособляемые к новым условиям эксплуатации. Этот процесс протекал хаотично, что отразилось на планировочной структуре городов. Однако при всей хаотичности в структуре, как правило, сохранялись признаки указанных выше систем.

Реконструкция старинных городов представляет сложную проблему. Градостроители выдвинули многочисленные предложения по изменению планировочной структуры реконструируемых городов. Эти предложения направлены на преодоление хаотичного развития города, создание подвижных во времени планировочных структур, которые позволили бы свободно развивать городскую территорию. В отличие от замкнутых, препятствующих территориальному развитию города, такие системы называют открытыми.

Существует три направления, определяющих построение планировочных схем реконструкции города. В первом случае город развивают за счет создания городов-спутников, тяготеющих к метрополии. Завершенная в части сферы обслуживания структура спутников позволяет ограничить их территорию оптимальными размерами. Городам-спутникам передают такие функции, как отдых, воспитание детей, спорт «у порога дома» и заботы о благоустройстве быта. За счет того, что спутники отбирают часть функций у города-метрополии, территория последнего может сохраняться в стабильных границах.

Территорию города-метрополии реконструируют, подчиняя современным принципам градостроительства. Здесь создают соподчиненную систему обслуживания, используя сложившуюся и зачастую уни-

кальную систему учреждений, обновляют ветхую застройку, расширяют и реконструируют улицы, часть которых превращают в скоростные магистрали. Общую планировочную структуру города сохраняют. Внутригородские улицы, превращаемые в магистрали, удлиняют, создавая внешние транспортные коммуникации. Эти коммуникации связывают город со спутниками. Подобный принцип приемлем как для

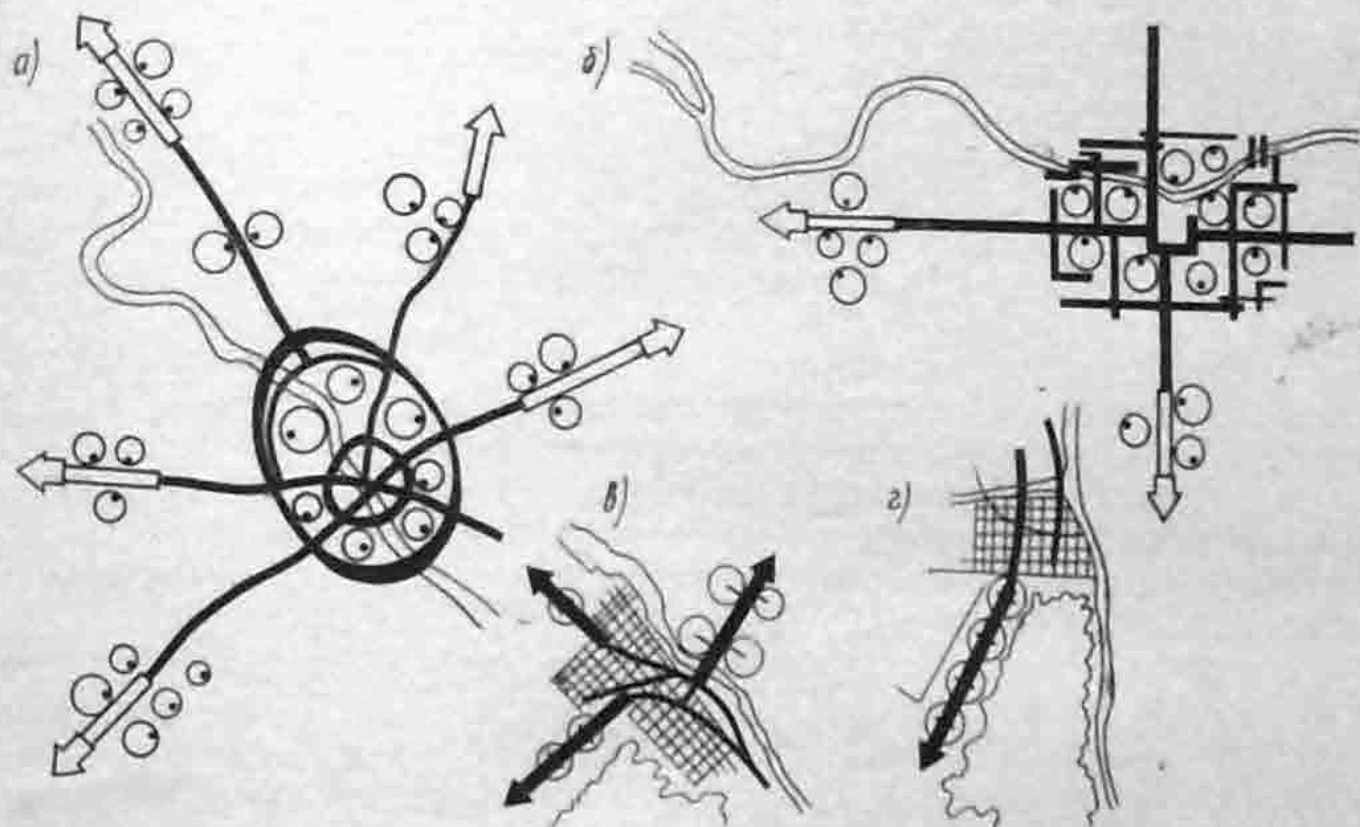


Рис. 14. Схемы развития городских систем:

а, б — схемы расчлененного города (а — расчлененно-радиальная, б — расчлененно-линейная); в, г — компактные (в — направленно-полосовая, г — поточно-линейная)

радиально-кольцевых, так и для прямоугольных городов. Города радиально-кольцевых систем развивают за счет удлинения некоторых радиальных улиц, а в городах прямоугольных схем — за счет выделения главных магистралей и продления их за черту города. В результате реконструкции по описываемому методу создают так называемый «рассредоточенный» город (рис. 14, а, б).

Во втором случае существенно совершенствуют планировочную структуру в пределах существующего города. При этом стремятся к компактным схемам, сдерживающим протяженность транспортных коммуникаций. Главное внимание концентрируют не только на упорядочении городских территорий, но и на создании подвижных во времени планировочных решений. Такие решения предусматривают превращение замкнутых городских структур в открытые, не препятствующие перспективному росту города в строго заданных направлениях.

В зависимости от конкретных географических условий развитие территории намечают в одном направлении, создавая поточно-линейную схему города (рис. 14, г), или избирают несколько направлений, применяя направленно-полосовую структуру (рис. 14, в).

Третий случай развития городской структуры предусматривает создание компактного города, который в пределах агломерации имеет устойчивые связи с другими населенными пунктами, постепенно превращаемыми в города-спутники. В таком решении как бы совмещают оба предыдущих способа реконструкции.

Совмещение компактной и рассредоточенной структур в одном решении характерно для реконструкции крупнейших городов. Они развивались на протяжении многих веков и имеют сложную планировочную схему. Как правило, в результате длительного развития в структуре прослеживаются традиционные производственные и культурно-бытовые связи с окружающими поселениями. Нарушение этих связей при реконструкции обычно нежелательно, поэтому в планах перспективного развития предусматривают превращение тяготеющих к городу населенных мест в города-спутники и их включение в единую систему — агломерацию.

Реконструкцию города проектируют, сопоставляя несколько вариантов его развития. При разработке вариантов предварительно оценивают границы возможных территорий расселения, размещения пунктов интенсивных социально-экономических связей (трудовых и массового посещения), транспортную доступность этих пунктов. Предпочтение отдают варианту, оптимальному с точки зрения экономики, техники, комфорта и архитектуры.

Реконструкция предполагает не только выбор территорий для перспективного развития города, но и регулирование существующей застройки. Планировочную структуру подчиняют современным градостроительным требованиям, но при проектировании соблюдают условия преемственности развития города. Прежде всего территорию города разделяют на планировочно-структурные районы. Такое районирование выполняют по функциональному признаку. Различают три вида планировочно-структурных районов: специализированные, комплексные и комбинированные.

К специализированным районам относят жилые территории, отделенные от мест массового приложения труда, и крупные зоны отдыха. Районы крупных промышленных предприятий с большими санитарно-защитными зонами также считают специализированными.

Комплексными называют районы, в которых места приложения труда максимально приближены к жилью и расположены на соседствующих территориях. Предполагают, что в таких районах обеспечен замкнутый трудовой баланс: число рабочих мест соответствует численности населения. Однако трудовой баланс комплексного района носит неустойчивый характер, особенно в крупных городах с широкими возможностями жителей в выборе работы. Со временем население приобретает немало трудовых и культурно-бытовых связей, выходящих за пределы района.

Комбинированными являются районы широкого назначения. Они объединяют жилую застройку и многофункциональный комплекс мест приложения труда. Многофункциональность расширяет возможность населения района в выборе работы, способствует гибкости трудоустройства и усиливает местные трудовые связи жителей. Широкая

вариабельность связей обеспечивает стабильность трудового баланса во времени, позволяет своевременно приспособиться к изменяющимся запросам.

В практике реконструкции городов используют все три вида районов. Однако предпочтение отдают комбинированной структуре, в большей степени отвечающей задачам гибкого и подвижного зонирования территории.

Границами планировочно-структурных районов обычно служат естественные или искусственные преграды: реки, овраги, полосы отчуждения и т. д. Магистральные улицы с интенсивным движением транспорта также являются ощутимыми преградами, расчленяющими территорию города на относительно самостоятельные части.

§ 2. Реконструкция транспортной сети улиц и площадей

В современном городе транспорт является градообразующим фактором. Сеть транспортных магистралей и улиц становится основой планировочной структуры города, поскольку социальный и технический прогресс порождает развитие активных сил города, повышение контактов населения и увеличение его подвижности. С другой стороны крупные города, образовавшиеся в ранние эпохи, оказались составленными из коротких узких улиц с низкой пропускной способностью.

Противоречие между сложившейся уличной сетью и интенсивным движением наблюдается почти во всех крупных городах мира. Вызвано это следующими недостатками планировочной структуры. Во-первых, особенность планировочной структуры старых городов заключается в том, что транзитный транспорт движется через центр. Это приводит к его перегрузке (рис. 15). Во-вторых, в городах отсутствует четкая дифференциация уличной сети. Скоростные улицы не в состоянии обеспечить транзитное движение. Мала ширина проезжей части улиц, нет места для транспортных стоянок.

В-третьих, на улицах с интенсивным движением недостаточно транспортных развязок в разных уровнях. Транспортные потоки не пол-

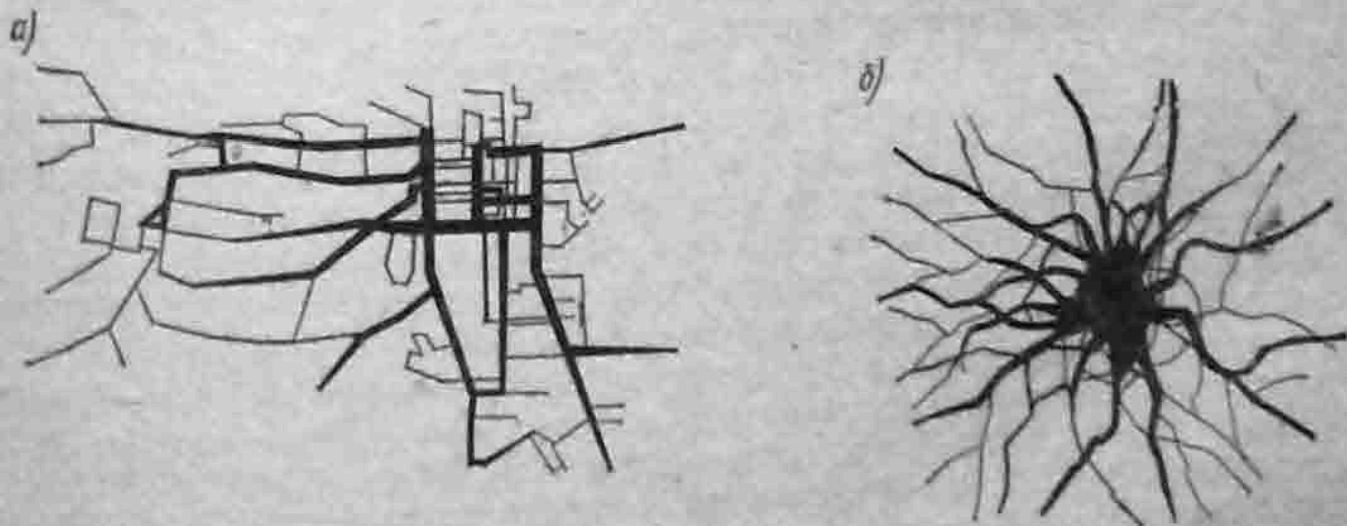


Рис. 15. Схемы интенсивности движения транспортных потоков:
а — при прямоугольно-диагональной системе дорожной сети; б — радиально-кольцевой

ностью отделены от пешеходных. В-четвертых, жилая застройка вдоль магистральных улиц недостаточно изолирована от шума, газов, пыли.

Цель реконструкции уличной сети заключается в ликвидации перечисленных недостатков. В основу реконструкции закладывают единую систему транспортного обслуживания населения. Схема основана на совместном использовании всех видов транспорта: от автомобиля до метрополитена. Такая система прежде всего требует четкой классификации городских дорог. По режиму движения их делят на три группы (рис. 16).

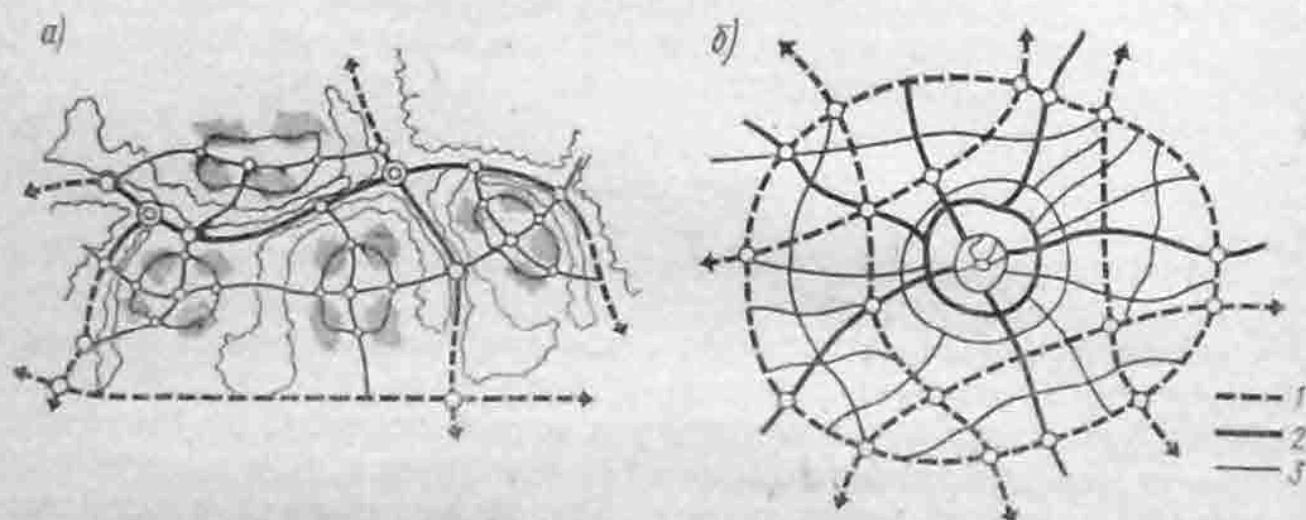


Рис. 16. Схемы трассировки улиц при реконструкции городов:
а — прямоугольно-линейной планировочной системы; б — радиально-кольцевой; 1 — скоростные дороги; 2 — главные магистрали; 3 — второстепенные магистрали

К первой относят скоростные дороги общегородского значения. Их функция заключается в обеспечении скоростной связью отдаленных планировочных районов и пригородов города. Вторую группу составляют главные магистрали. Они объединяют удаленные точки крупного города и прилегающие территории. Эта группа отличается от предыдущей тем, что дороги трассируют в зонах отчуждения, под и над землей, т. е. отделяют от городской застройки. В третью группу объединяют местные магистрали и улицы. Эта группа дорог обслуживает городскую застройку и целиком связана с ней.

Все три группы дорог увязывают в единой транспортно-планировочной схеме. Магистрали города дополняются районными магистралями. К ним примыкают улицы местного значения.

В условиях большого города особое значение приобретают скоростные дороги. В силу высоких транспортных скоростей эти дороги сокращают затраты времени на передвижение по городу, а этот показатель в значительной мере определяет уровень комфортности жизни горожанина. Нормами установлена оптимальная продолжительность трудовых и культурно-бытовых передвижений. Затраты времени соответственно 30—40 и 60—100 мин на одну поездку. Около половины этого времени отводят на пребывание в транспорте. Остальное время занимают подходы к остановкам, пересадки и ожидание.

Расчеты показали, что в городах с количеством жителей до 500 тыс.

человек нормативные затраты времени на передвижение соответствуют скорости транспорта 25—30 км/ч. В городе с населением до 1 млн. человек скорости сообщения увеличиваются до 50—70 км/ч.

Скорость движения общественного транспорта зависит от расстояний между остановками, ширины и качества дороги (в первую очередь узлов пересечения). Установлено, что при расстоянии между остановками, равном 1,5—2,0 км, средняя скорость транспорта достигает 40—60 км/ч. В случае увеличения расстояния до 5—8 км может быть обеспечена скорость до 70—100 км/ч.

Устройство современных скоростных дорог в условиях реконструкции города является сложной проблемой. Сложность заключается в плотности существующей застройки и наличии развитой сети подземных инженерных коммуникаций. В связи с этим создание современных дорог на сложившейся территории города имеет свои специфические особенности. Например, для скоростных дорог первой группы, а тем более внеуличных трасс, нецелесообразно использовать существующую сеть улиц. Их прокладывают преимущественно по новым маршрутам. Дороги третьей группы обычно прокладывают по существующим улицам, реконструируя их частично или капитально.

Транспортно-планировочная схема города предусматривает осуществление таких мероприятий, как создание городских магистралей, расширение улиц и превращение их в магистрали районного значения, реконструкция перекрестков и сооружение пересечений в разных уровнях, организация улиц-дублеров и улиц одностороннего движения, увеличение межмагистральных территорий с закрытием движения транзитного транспорта и ликвидацией излишних перекрестков, размещение внеуличных автомобильных стоянок и гаражей.

Наземные магистрали общегородского значения трассируют в виде сквозных диаметров или хорд, пропускаемых в обход центра города. Скоростное движение обеспечивают, устраивая пересечения в разных уровнях. Проезжую часть магистралей отделяют от застройки звуковым барьером. Часто вдоль тротуаров прокладывают местные проезды для сравнительно тихоходного транспорта. Скоростные магистрали прокладывают также в открытых выемках, по эстакадам или в тоннелях.

Рельсовые или безрельсовые дороги в открытых выемках имеют определенные преимущества. Откосы выемок являются хорошим звукоотражателем, благодаря чему снижается уровень шума от движения транспорта. На частично заглубленных дорогах проще строить пересечения с наземными дорогами. Однако заглубленные дороги требуют большой полосы отвода. Въезды на дорожное полотно занимают значительные участки городских территорий. Строительство таких дорог на ровной местности вызывает увеличение объемов земляных работ, поэтому для трасс используют овраги и другие впадины на местности.

Дороги на эстакадах часто используют для автомобильного и рельсового транспорта. Эстакады обеспечивают полное отделение скоростной дороги от улиц. Они создают возможность использования третьей измерения улиц и пропуска транспорта в несколько ярусов. За счет многоярусности увеличивают пропускную способность магистралей.

Эстакадные дороги выполняют со съездами через 500—1000 или через 1500—2000 м. Эстакады с частыми съездами оттягивают автотранспорт с наземного уровня, что разгружает движение на улицах в уровне земли. Кроме того, эстакадные дороги позволяют существенно модернизировать уличные пересечения и этим повысить скорость передвижения.

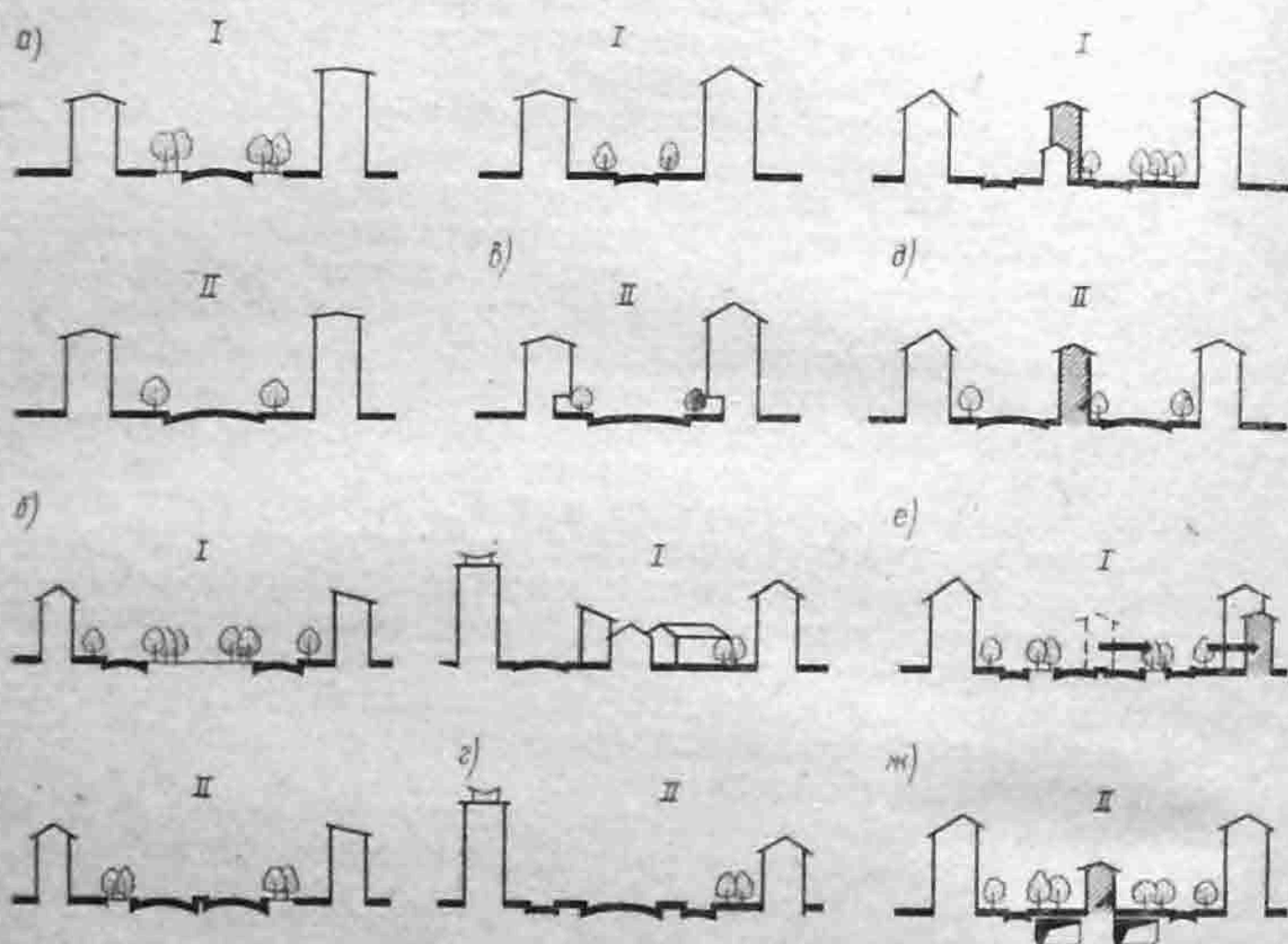


Рис. 17. Методы реконструкции улиц и расширения проезжей части за счет:
а — зеленых насаждений; *б* — бульваров; *в* — устройства тротуаров в первых этажах зданий; *г* — сноса малоценной застройки; *д* — частичного сноса зданий; *е* — передвижки зданий; *ж* — устройства транспортных тоннелей; *и* — существующее положение; *II* — реконструкция

Тоннели применяют для пропуска транспорта по территориям с высокой плотностью застройки. Тоннели большой протяженности используют в основном для рельсового транспорта. Для автомобильного они менее пригодны из-за необходимости устройства сложной системы удаления вредных газов и приточной вентиляции. Устройство тоннелей неглубокого залегания влечет за собой реконструкцию подземных инженерных сетей. Стоимость этих работ часто превышает стоимость строительства тоннеля, поэтому на сложившихся территориях редко строят неглубокие тоннели большой протяженности. Однако в условиях реконструкции уличной сети короткие тоннели с успехом используют на перекрестках и площадях при устройстве пересечений в разных уровнях.

Реконструкцию улиц в скоростные магистрали производят тремя методами: модернизацией проездов и тротуаров в пределах красных линий существующей застройки, путем организации системы улиц одностороннего движения, расширением габарита красных линий.

Первый метод предусматривает расширение проездов без сноса старой застройки. В простейшем случае ширину проезжей части увеличивают за счет тротуаров и бульваров (рис. 17).

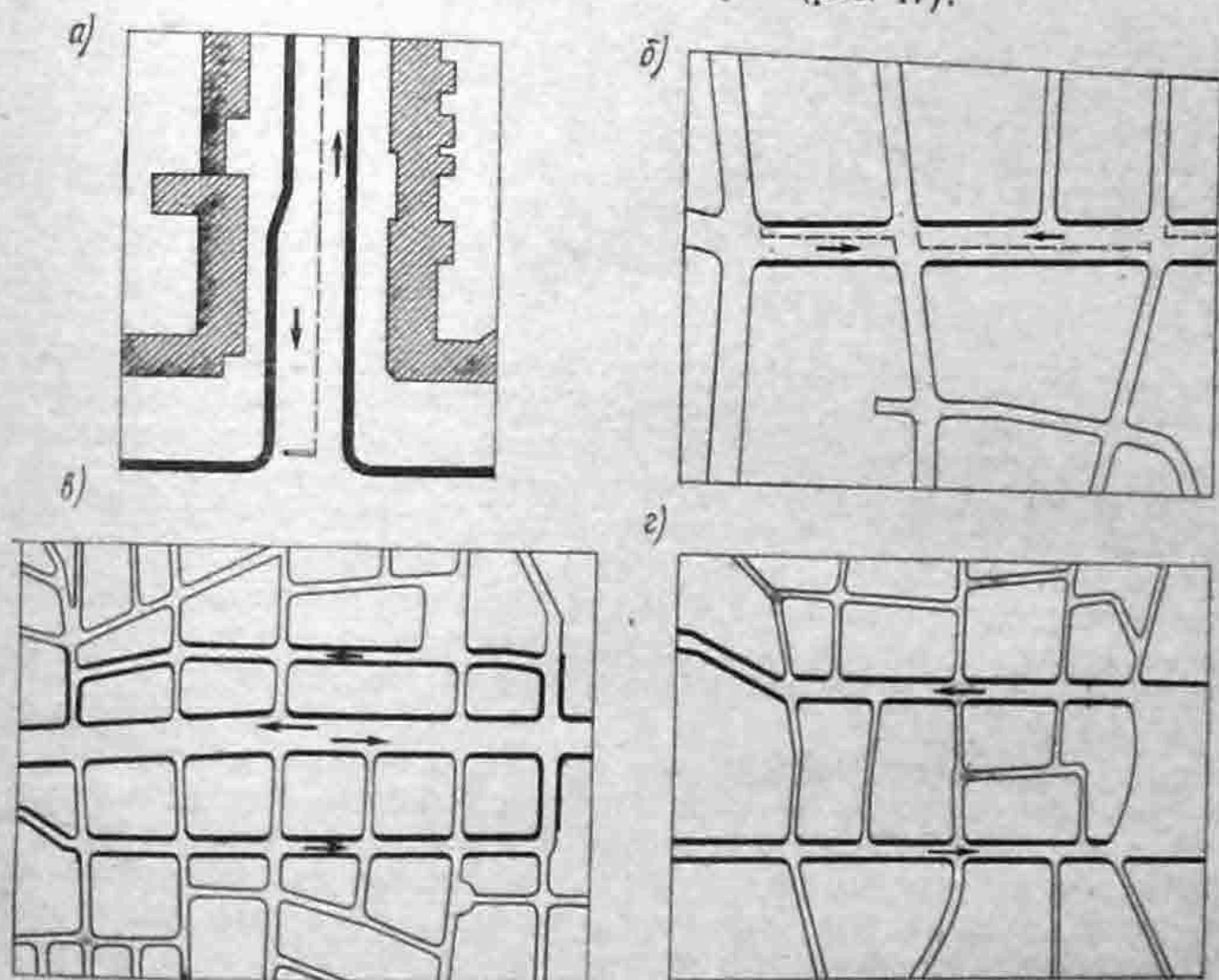


Рис. 18. Методы реконструкции схемы движения транспорта:

а — местное расширение проезжей части; б — чередование полос движения; в — организация улиц-дублеров; г — организация одностороннего движения

Снос бульваров влечет за собой уничтожение зеленых насаждений, что в условиях плотной застройки центров городов нежелательно. Расширение проезжей части за счет тротуаров не всегда является эффективным средством, поскольку в старых частях города ширина тротуаров и без того мала, поэтому в условиях узких улиц прибегают к местным уширениям, создавая магистрали переменного профиля. Проезжую часть увеличивают на подходах к перекресткам, в местах разворотов, остановок общественного транспорта и уличных стоянок (рис. 18, а).

В тех случаях, когда ширина улицы не позволяет разместить одинаковое количество рядов движения в обоих направлениях, прибегают

к системе чередования полос. Система заключается в том, что на коротких участках улицы организуют двухполосное движение в одном направлении и однополосное в обратном. На примыкающих участках обратное движение пропускают в две полосы, сужая встречный поток до одной полосы. Магистраль с чередующимися полосами движения создает возможность обгона-тихоходных машин на расширенных двухполосных участках. В результате увеличивается пропускная способность улицы.

Пропускная способность полосы движения зависит от ее ширины. Полоса, расширенная на 10 см, способна пропустить на 2,5—3% больше экипажей, поэтому на узких улицах, особенно с двухполосным движением, иногда прибегают к полной ликвидации тротуаров. Для пешеходного движения открывают первые этажи зданий, как показано на рис. 17, в. Под зданиями организуют не только тротуары, но и стоянки автомашин, входы во внеуличные пешеходные переходы и т. д.

Второй метод применяют при застройке небольшими кварталами и частой сетке улиц. Одностороннее движение организуют, включая в одновременную работу две смежные улицы. Одностороннее движение увеличивает пропускную способность улицы в полтора раза. Повышается и безопасность движения за счет упрощения ситуации на перегонах и особенно на перекрестках. В этих узлах количество конфликтных точек сокращается до 4 вместо 12 на перекрестке с двусторонним движением и разрешенными правыми и левыми поворотами.

Ко второму методу реконструкции примыкают системы с улицами-дублерами. По дублирующим улицам пропускают часть транспорта, разгружая движение на основной магистрали. Системы с дублирующими улицами повышают эксплуатационную гибкость транспортной сети города. В случае ремонтных или реконструкционных работ на одной из улиц движение может быть осуществлено по дублирующей.

Третий метод реконструкции улиц предполагает расширение проезжей части со сносом мешающей застройки (см. рис. 17, г, д). Метод требует значительного сноса зданий и пригоден при малоценной застройке. В целях уменьшения сноса, если позволяет прилегающая ситуация, часть ценных зданий на проезжей части сохраняют. Тогда улицу трассируют таким образом, чтобы здания разместились в пределах разделительной полосы.

Среди подлежащей сносу малоценной застройки обычно имеются отдельные здания, которые необходимо сохранить. Такие здания передвигают в глубь квартала или проезжую часть трассируют в тоннеле под зданием (см. рис. 17, е, ж).

Реконструкция узлов перечисленных городских улиц и дорог является первоочередной задачей упорядочения городского движения. Это мероприятие значительно повышает эксплуатационные параметры магистралей.

По обособленности потоков движения узлы пересечений разделяют на шесть классов. Чем выше степень обособленности любого направления этих потоков, тем выше класс сооружения. К высшему классу относят пересечения в нескольких уровнях, обеспечивающие скорост-

ное движение во всех направлениях без перестроения и регулирования в пределах узла.

Пересечения первого класса пропускают непрерывное движение в трех уровнях обособленными потоками. Только левоповоротные потоки требуют саморегулируемого перестроения.

Пересечения второго класса осуществляют в два уровня. Они пропускают непрерывное движение основного направления. Движение второстепенного направления — регулируемое.

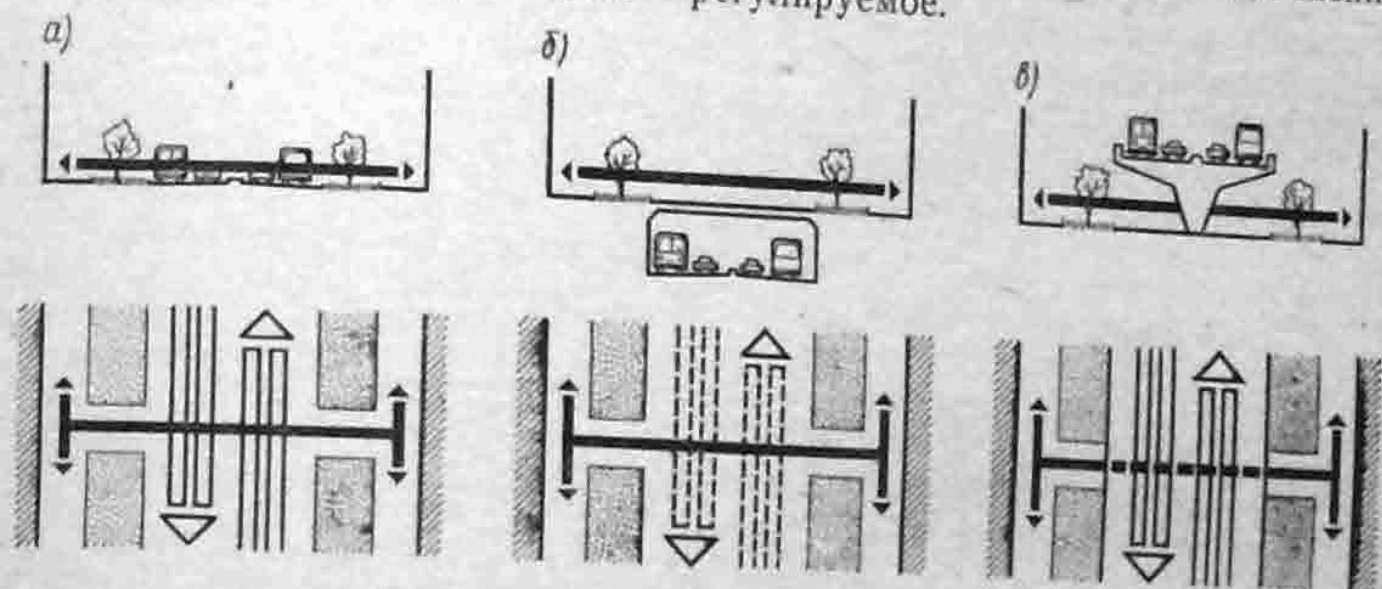


Рис. 19. Разделение транспортных и пешеходных потоков при движении людей по дневной поверхности:

а — в одном уровне, с регулированием светофорами; б — с размещением транспорта над землей; в — с транспортом на эстакаде

Пересечения третьего класса имеют два уровня и пропускают непрерывный поток транспорта основного направления. По второстепенному и левоповоротному направлениям обеспечивается саморегулируемое движение.

Пересечения четвертого — шестого классов выполняют в одном уровне. Они предназначены для улиц местного значения с небольшими скоростями передвижения. Пересечения четвертого класса — регулируемые, а пересечения пятого — саморегулируемые. Пересечение шестого класса представляет собой простой перекресток на улицах внутрирайонного значения.

В городских условиях на улицах со средней интенсивностью движения существенными преимуществами обладают пересечения с кольцевой развязкой потоков в одном уровне. Однако на магистралях с интенсивным движением возникает необходимость строительства сложных пересечений в два уровня и более. Целесообразность их устройства определяют технико-экономическим расчетом.

Транспортные пересечения высокого класса занимают значительную территорию. В условиях существующей строчной застройки ценными зданиями разместить такое сооружение трудно, а иногда и невозможно. Тогда прибегают к методу «рассредоточенных развязок». По этому методу на перекрестке магистралей выполняют прямое пересечение потоков. На перекрестках второстепенного значения последо-

вательно осуществляют сначала левые, потом правые повороты или развороты. Система растянутых вдоль улиц развязок упрощает ситуацию в каждом узле. Отдельные транспортные сооружения локального значения занимают меньше места и их легко вписать в стесненные площади и перекрестки.

В транспортно-планировочной схеме города, помимо изложенного, отражают вопросы регулирования пешеходного движения. Особое внимание уделяют отделению пешеходных потоков от транспортных. Действенным средством разделения пешеходов и транспорта являются внеуличные переходы через магистрали. Переходы выполняют по схемам, показанным на рис. 19, 20.

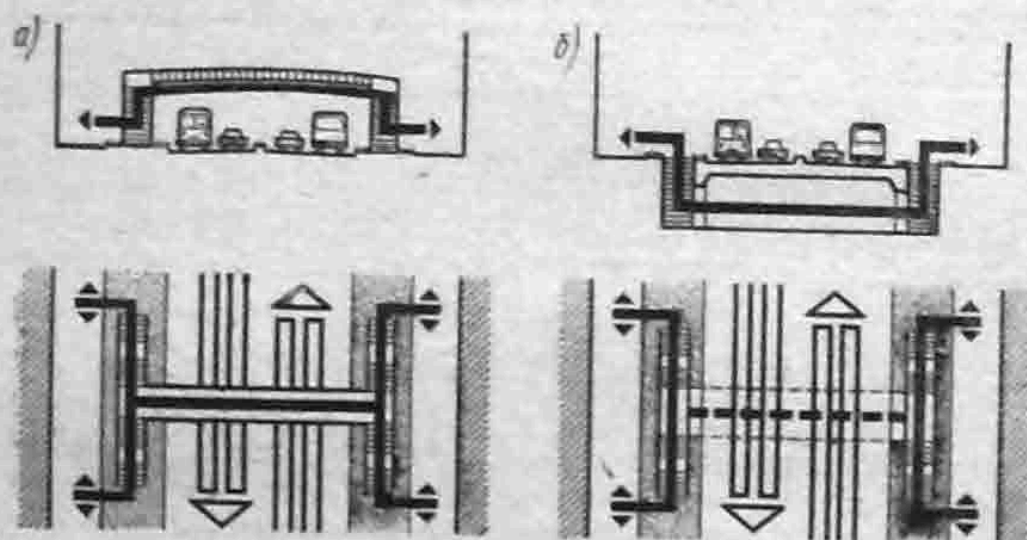


Рис. 20. Внеуличные пешеходные переходы:
а — над проезжей частью улицы; б — под улицей в тоннеле

В городах обычно используют наземные и подземные переходы. Наземные переходы на регулируемых перекрестках создают простои транспорта и недостаточно безопасны. Особую опасность представляют переходы на нерегулируемых перекрестках. Подземные тоннели создают определенные неудобства для пешеходов, в первую очередь эмоционального порядка: нужно спускаться в темноту подземелья. Переходы, показанные на рис. 20, а, необходимо поднимать над улицей на 4000—4500 мм. Это почти вдвое увеличивает длину лестниц и, следовательно, требует повышенного расхода энергии на подъем и спуск, поэтому при реконструкции улиц все чаще прибегают к выделению для пешеходов дневной поверхности, а транспорт переводят в тоннели и на эстакады.

§ 3. Реконструкция системы торгово-бытового обслуживания

Торгово-бытовое обслуживание населения города организывают в единой взаимоувязанной системе, отдельные звенья которой функционируют как составные элементы. Система охватывает учреждения торговли, общественного питания и коммунально-бытового обслужи-

вания, связи и здравоохранения, зрелищные и другие предприятия городского сервиса. В практике градостроительства используют две системы обслуживания: ступенчатую и функциональную (рис. 21).

При построении ступенчатой системы предполагают, что обслуживание с точки зрения потребления делится на три ступени: повседневное, периодическое и эпизодическое. Задача обслуживания первой ступени — обеспечить население предметами первой необходимости. Такое обслуживание размещают в пределах быстрой пешеходной

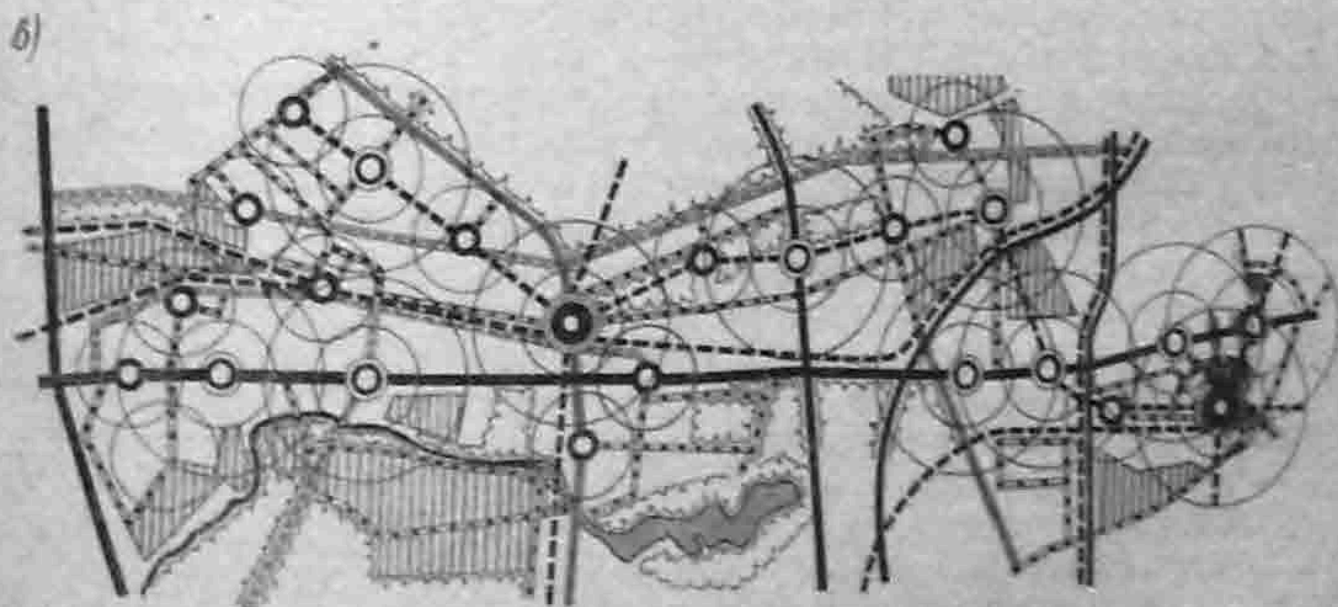
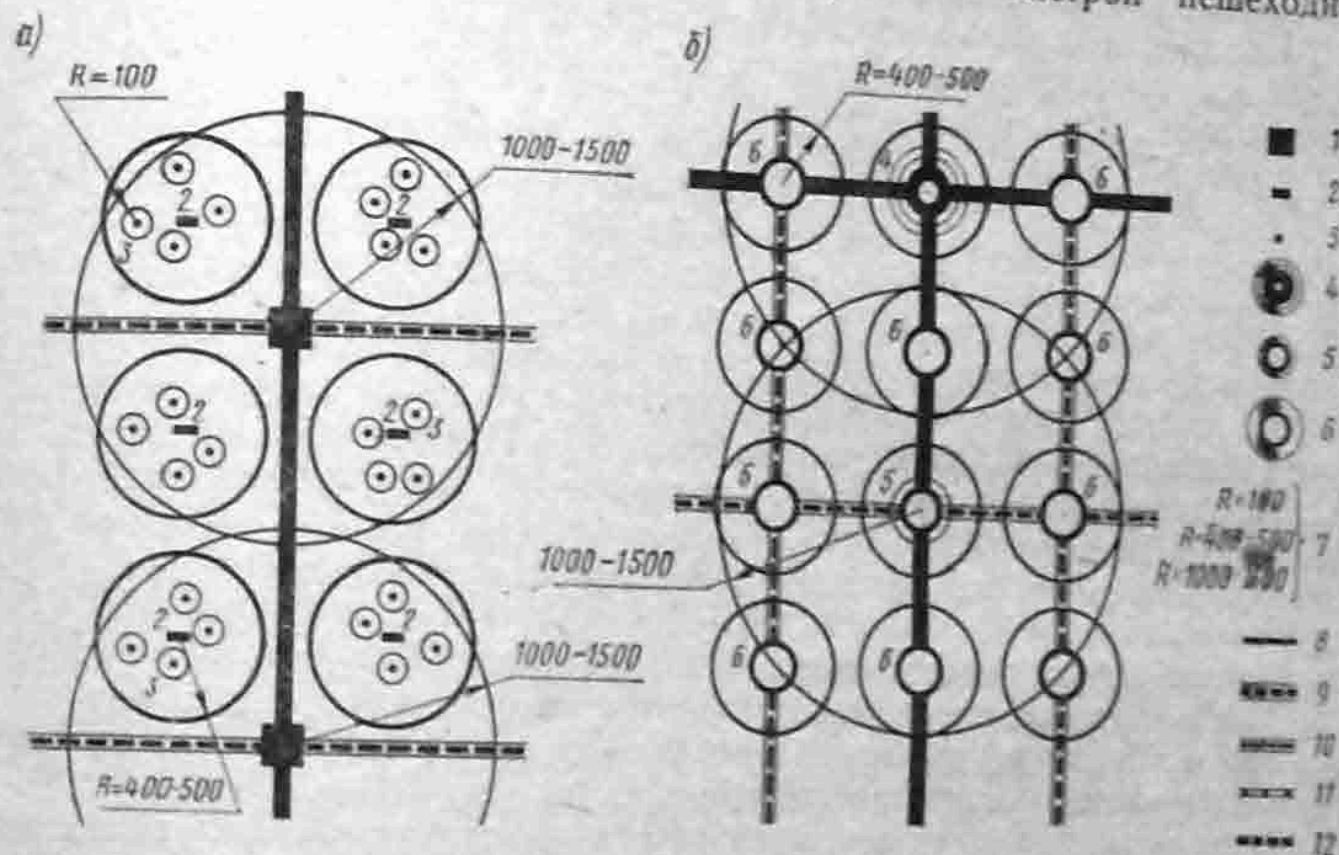


Рис. 21. Системы торгово-бытового обслуживания:

а — ступенчатая; б, в — функциональная и ее применение при реконструкции комплексного района города; 1 — районный центр эпизодического обслуживания; 2 — микрорайонный центр периодического обслуживания; 3 — блок первичного обслуживания; 4 — торговые центры городского значения; 5 — районный торговый центр с предприятиями городского значения; 6 — местный торговый центр на остановке местного транспорта; 7 — зоны обслуживания транспорта; 8 — улицы скоростного общественного транспорта; 9 — улицы района торговыми предприятиями; 10 — городские магистрали; 11 — улицы с местным общественным транспортом; 12 — линии внеуличного транспорта

доступности от потребителя и объединяют в так называемый блок первичного обслуживания, состоящий из небольшого продовольственного магазина и комплексного приемного пункта бытовых услуг.

Вторая ступень обеспечивает потребителя товарами периодического спроса. Она охватывает продовольственные и промтоварные магазины, комбинат бытового обслуживания и аптеку.

Третья ступень состоит из крупных продовольственных магазинов, универмагов и специализированных торговых учреждений, предприятий бытового обслуживания и общественного питания, поликлиники с аптекой и других учреждений эпизодического спроса, в том числе культурно-просветительных.

Ступенчатую систему строят, исходя из двух предпосылок. Во-первых, предполагают, что потребление осуществляется по маршрутам «дом — учреждение обслуживания — дом» или «работа — учреждение обслуживания — дом». Отсюда вытекает основная планировочная особенность системы — жесткая привязка сети учреждений к таким территориальным членениям города, как микрорайон и жилой район.

Во-вторых, систему строят, подчиняя условию максимального сокращения времени, затрачиваемого на процесс получения товаров и услуг повседневного спроса, что необходимо в целях расширения возможностей для гармоничного развития и творческой деятельности личности, поэтому повседневное обслуживание приближают к жилью и располагают в глубине жилой застройки.

Высшие ступени обслуживания, призванные обеспечить потребление более широкого круга горожан, размещают в радиусе доступности до 1500 м. Так, учреждения периодического обслуживания объединяют в микрорайонном центре с радиусом доступности 400—500 м, а районный торговый центр с учреждениями эпизодического обслуживания располагают в пределах 15—20-минутной доступности, т. е. с радиусом обслуживания 1000—1500 м.

Принятая в этой системе концепция многоступенчатости влечет за собой необходимость разукрупнения и, главное, дублирования учреждений обслуживания. В связи с этим система может эффективно функционировать только при условии очень четкого распределения услуг между тремя типами разномасштабных учреждений. На практике такое распределение обеспечивают не всегда, и поэтому жители предпочитают посещать магазины более высокой ступени, в которых имеется широкий ассортимент товаров. В результате нарушается сам принцип принятой формы обслуживания, поскольку увеличиваются затраты времени на получение услуг.

Мощность учреждений, входящих в ступенчатую систему, рассчитана на посещение локальных групп населения прилегающего жилого образования. Поэтому в системе почти не отражается возросшая мобильность городских жителей. Учреждения обслуживания планировочно закрепляют около центров жилых зон и недостаточно гибко увязывают с местами концентрации транзитных потоков — пересадочными пунктами массового пассажирского транспорта. Указанные недостатки ступенчатой системы являются причиной того, что градостроители стремятся ее модернизировать или заменить более эффективной. Одна

из альтернативных форм обслуживания представляет собой функциональную систему.

В функциональной системе (рис. 21, б) обслуживание делят на два типа. К первому, называемому стандартным, относят услуги повседневного спроса, удовлетворяющие утилитарные потребности человека. Стандартный тип обслуживания объединяет учреждения, представляющие населению товары и услуги массового спроса, обеспечивающие нормальные условия труда и быта: магазины, столовые и предприятия бытового обслуживания. Специфика магазинов заключается в том, что они обеспечивают подавляющей частью продуктов питания и стандартными товарами, не требующими специального выбора. Столовые и кафе в системе стандартного обслуживания призваны обеспечить полноценное питание при минимальных затратах времени. Предприятия бытового обслуживания охватывают все формы стандартных бытовых услуг.

Второй тип обеспечивает различные формы нестандартного обслуживания и объединяет предприятия с широким и сложным ассортиментом товаров и услуг, в том числе специальных. Учреждения второго типа — это крупные универмаги, специализированные продовольственные и непродовольственные магазины, предоставляющие населению товары длительного пользования. Специфика нестандартных бытовых учреждений заключается в том, что они обеспечивают личное обслуживание человека. Это салоны красоты, мод и т. д. Предприятия общественного питания в центрах нестандартного обслуживания не только представляют широкий ассортимент блюд по индивидуальным заказам, но несут функцию места отдыха и общения. Они призваны дополнять учреждения культуры, сопутствуя им в системе обслуживания.

Деление учреждений системы обслуживания на стандартное, несущее прежде всего утилитарные функции, и нестандартное, удовлетворяющее не только практические, но и эстетические потребности, представляет собой не единственную отличительную черту функциональной системы. Другим характерным признаком является стремление к максимальному укрупнению предприятий обслуживания. Укрупнение и кооперация обеспечивают условия удешевления строительства торговых центров, упрощение систематического обеспечения их товарами и сокращение расходов на эксплуатацию помещений. В целях укрупнения учреждений обслуживания их объединяют в торгово-бытовые центры, состоящие из универсамов, комплексных предприятий общественного питания, приемных пунктов бытового обслуживания с мастерскими, почты, аптеки и культурно-зрелищных учреждений.

Характерным признаком функциональной системы является также дифференциация потребителей услуг и учет транспортной подвижности населения. Потребителей делят на три категории, отражающие специфику маршрутов передвижения к учреждениям обслуживания.

К первой категории относят местных жителей территории, не пользующихся городским транспортом при получении услуг. Это жители района, попадающие в учреждения пешком по маршруту «дом — магазин — дом», и работники предприятий, живущие близко, т. е. в пре-

делах пешеходной доступности, и пользующиеся услугами по маршруту «работа — магазин — дом».

Ко второй категории причисляют работников близлежащих предприятий, проживающих в других районах города. Они пользуются услугами после работы по пути домой или в обеденный перерыв по маршруту «работа — магазин — работа».

К третьей категории относят приезжающих на скоростном общественном транспорте. В центральных районах городов и местах массовой концентрации пассажиров они движутся по двум маршрутам: «работа — магазин — дом» и «дом — магазин — дом». К этой же категории причисляют приезжающих из других городов и населенных пунктов тяготеющей агломерации.

Социологические исследования, проведенные в Москве, показали, что количественные составы категорий потребителей услуг в центральных районах города примерно равны и составляют 30—35% от общего количества посетителей учреждений обслуживания.

Основным условием кардинального сокращения времени на приобретение услуг является расположение учреждений стандартного обслуживания на путях людских потоков. Торговые центры этого вида тяготеют, с одной стороны, к местам концентрации потребителей первой категории, пользующихся пешеходными маршрутами; к жилой застройке и производственным предприятиям. С другой стороны, торговые центры стремятся располагать в узловых точках на основных трассах повседневного транспортного передвижения мобильной части потребителей. Учитывая, что примерно 35% посетителей магазинов относятся к этой категории населения, при создании системы обслуживания стремятся обеспечить органическую связь планировочной структуры с транспортной сетью города.

Такая связь особо важна при размещении нестандартного обслуживания и культурно-зрелищных учреждений. Их располагают в местах пересадок с линий скоростных дорог на местную транспортную сеть, в том числе у железнодорожных вокзалов, а также в центральных районах, имеющих хорошую связь с периферией города. При этом все обслуживание рассматривают как комплексную систему, подчиненную единому планировочному замыслу.

В условиях реконструкции города систему обслуживания строят на базе преобладания предприятий. Действующие магазины и пункты бытового обслуживания включают в систему, реорганизовывая и расширяя их в соответствии с новыми функциональными требованиями. Крупные универмаги и пассажи превращают в предприятия нестандартного обслуживания. В местах с плотно расположенными торговыми точками организуют линейные торговые центры, растягиваемые вдоль улиц. В районах, где существующие магазины сконцентрированы в застройке улиц небольшой протяженности, целесообразно создавать торговые улицы. Для этого предусматривают ликвидацию или максимальное сокращение движения транспорта и предоставление пешеходам всей улицы.

Дополнительные учреждения обслуживания, рассчитываемые на возросшую потребность населения, создают встроенными в жилую за-

стройку. В одном случае это помещения в первых этажах зданий (рис. 22), в другом — жилые дома, трансформируемые при капитальном ремонте, в третьем — новая застройка или пристройка, заполняющая разрыв в строчной застройке.

Резервом для оборудования учреждений обслуживания на плотно застроенных территориях является подземное пространство. Учрежде-

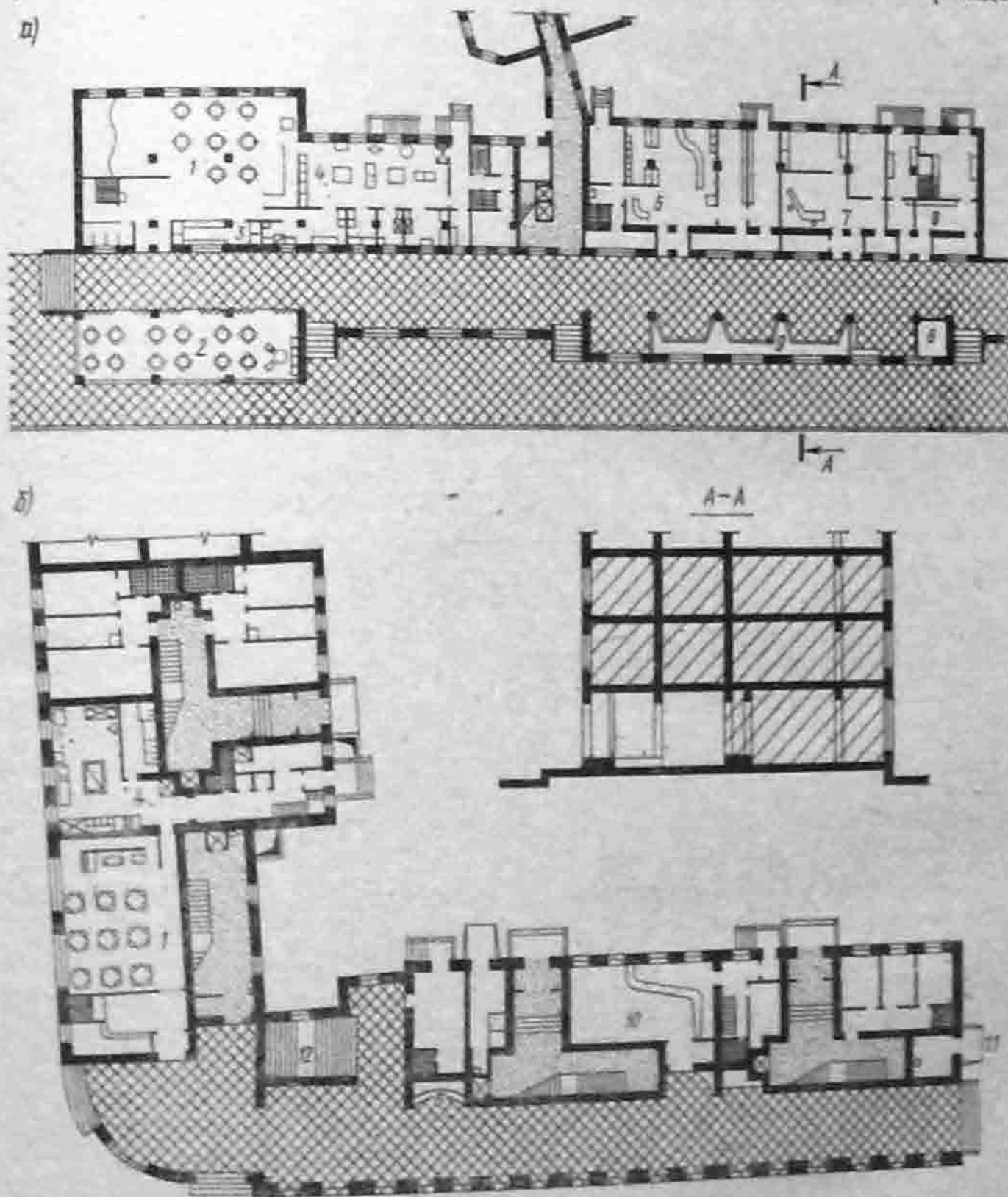


Рис. 22. Размещение в габаритах первого этажа жилого дома торгово-бытовых предприятий:

а — в доме, находящемся между перекрестками; б — в доме на перекрестке; 1 — кафе; 2 — детский зал кафе; 3 — буфет; 4 — подсобные помещения кафе; 5 — кулинария; 6 — киоск; 7, 8 — пункт бытового обслуживания (7 — стол заказов и мелкий ремонт обуви и часов; 8 — приемный пункт посетителя ЖЭК); 9 — входной; 10 — книжный магазин; 11 — помещения уличка-смотрителя ЖЭК; 12 — вход в тоннель перехода

ния создают в комплексе с транспортными и пешеходными узлами. Это обеспечивает попутное обслуживание мобильного населения. Возможны два варианта размещения торговых точек: под транспортными коммуникациями и под незастроенными участками, занятыми зелеными насаждениями.

Под транспортными коммуникациями учреждения совмещают с пешеходными переходами и подземными входами в метро. В переходах

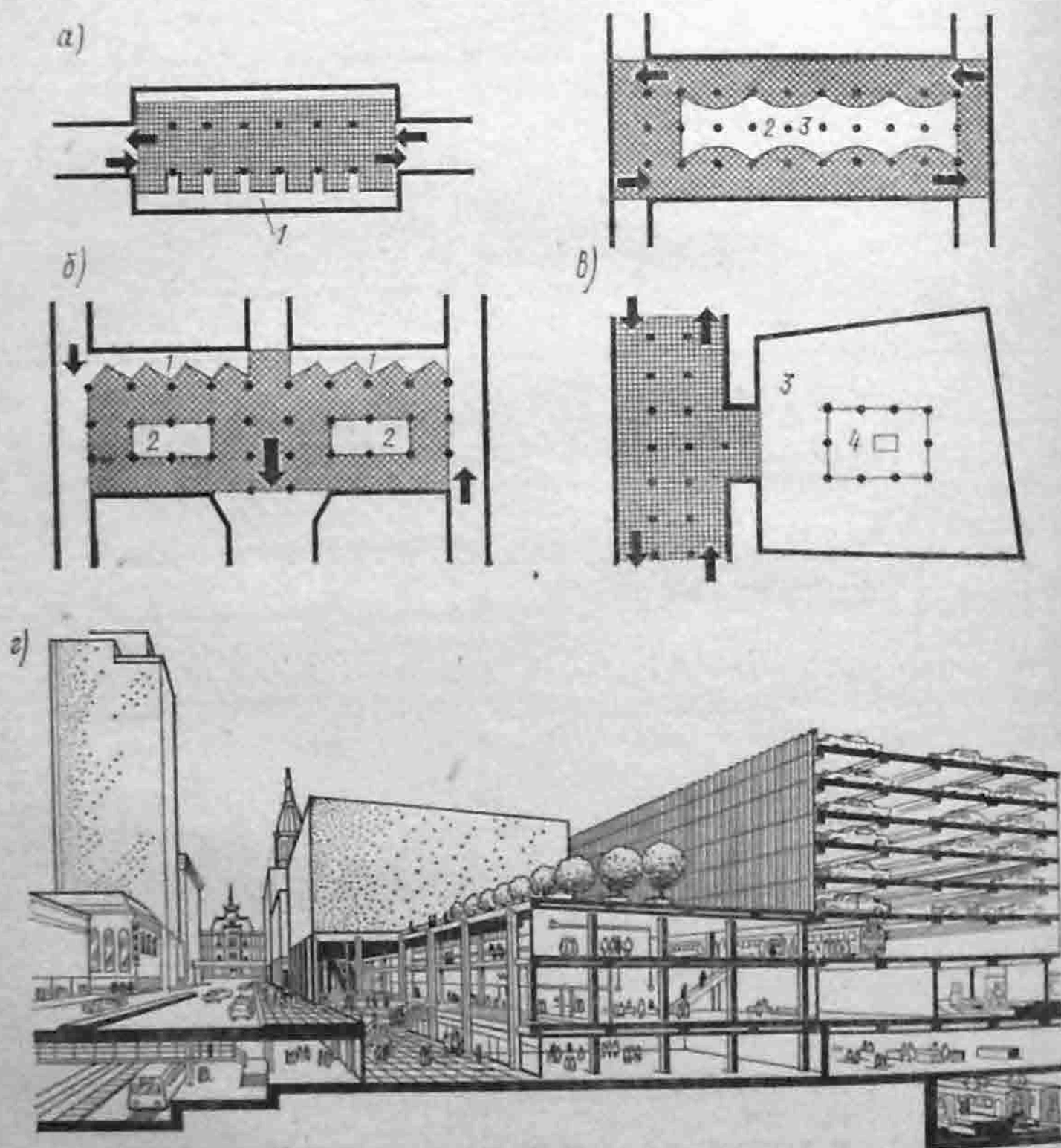


Рис. 23. Использование подземного пространства для размещения торгово-бытовых предприятий:

а, б, в — предприятия в подземных переходах; г — общественно-торговый центр в Филадельфии:
 1 — киоск; 2 — небольшие предприятия торговли; 3 — кафе; 4 — фонарь в крыше

ные за пределами охранной зоны. Реконструкцию в зоне регулирования осуществляют с учетом сохранения старинной застройки окружения памятников архитектуры и создания наиболее благоприятных условий обзора с разных направлений подхода к ним. Новое строительство разрешают с ограничением этажности и плотности застройки. При этом сохраняют исторически сложившуюся планировочную структуру и характер городского ландшафта.

Глава IV

РЕКОНСТРУКЦИЯ МЕЖМАГИСТРАЛЬНЫХ СЕЛИТЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Реконструкция сложившихся территорий заключается в повышении уровня благоустройства и улучшении санитарно-гигиенических условий жизни населения. В социалистическом обществе нельзя ограничиться модернизацией отдельных зданий. Благоустроенное жилище — это не только удобно спланированная квартира, но и комфортабельная планировка прилегающей территории, т. е. условия, обеспечивающие бытовые и общественные потребности жителей.

В результате реконструкции создают жилище, которое освещено солнечным светом, в определенной степени изолировано от шумных и загазованных транспортных магистралей. Участки территорий, примыкающих к жилью, озеленяют. Жителям обеспечивают возможность получать необходимые услуги с минимальными затратами времени, участвовать в общественной жизни, воспитывать и обучать детей, отдыхать и заниматься спортом.

Проведение перечисленных мероприятий требует комплексного подхода к реконструкции жилой застройки, поскольку выборочная (штучная) модернизация зданий не может дать желаемого результата. Локальная реконструкция отдельных кварталов существующей застройки не приносит необходимого градостроительного эффекта.

Исходным документом разработки реконструктивных мероприятий на межмагистральных территориях является генеральный план развития города. В нем определены градостроительные требования к реконструкции, отражена связь территории с прилегающими районами, зонами приложения труда, отдыха и центром города, решена транспортная схема и установлены места транспортных узлов (пересадочных пунктов и остановок общественного транспорта). Планом в общих чертах регламентирована плотность населения и этажность застройки, а в некоторых случаях и предполагаемый ее силуэт. Охарактеризована также существующая и перспективная демография населения.

Наряду с генеральным планом исходными документами являются данные общего обследования жилого фонда: план-картограмма жилого фонда и материалы обследования санитарно-гигиенического состояния застройки. Картограмму составляют по данным общего обследования. Она отражает непреложные параметры существующей застройки: виды зданий и характер архитектурно-планировочной структуры. На картограмме условными изображениями показаны экономически оправ-

данные мероприятия по сносу или реконструкции каждого дома (см. рис. 7).

Санитарно-гигиенические условия определяют на основе обследования застройки: выявляют вредные для окружающей среды предприятия, выясняют условия инсоляции, аэрации и шумовой характеристики застройки. Эти данные фиксируют в виде картограмм инсоляции, шумового и аэрационного режима.

Для территорий, содержащих элементы исторической среды и находящихся в пределах защитных зон города, в дополнение к перечисленным составляют картограмму архитектурно-исторической ценности застройки.

§ 1. Реконструкция планировочной структуры селитебных территорий

Реконструкцию межмагистральных территорий рассматривают как составное звено развития города. На основе генерального плана в первую очередь устанавливают функциональное назначение реконструируемой территории в общей планировочной структуре города и уточняют границы участка (рис. 25). Это позволяет органически связать планировочную структуру локальной территории со всей городской структурой, повышает надежность решений. Планировочную структуру жилых территорий реконструируют, приспособляя к насущным потребностям населения, не единовременно. В большом городе этот процесс протекает непрерывно; устаревшее модернизируют или заменяют новым, более полно отвечающим современным запросам. В проекте реконструкции застройки предусматривают динамику модернизации и поэтапное проведение работ.

На первом этапе реконструкции улучшают расселение, повышают жилую обеспеченность населения, качественно изменяют уровень торгового и культурно-бытового обслуживания путем реконструкции сети учреждений, расчищают и saniруют внутриквартальную территорию, устраивают площадки для отдыха и игр. На втором этапе завершают реконструкцию систем обслуживания, полностью благоустраивают и озеленяют территорию, т. е. выполняют полный комплекс намеченных реконструктивных мероприятий.

Уже на первом этапе реконструкции предусматривают вынесение транзитного движения городского транспорта на периферийные улицы, ограничивающие территорию. Проезды по внутренним улицам и переулкам ликвидируют или превращают в коммуникации местного значения, движение транспорта закрывают на всем протяжении или на отдельных участках, создавая только подъезды к домам. На втором этапе уличную сеть полностью реконструируют. Проезжие части ликвидируемых улиц засаживают зелеными насаждениями, устраивают прогулочные аллеи, площадки для отдыха.

Последовательность и характер реконструктивных мероприятий во многом зависят от вида, плотности существующей застройки (см. гл. I). Реконструкция территорий с некапитальной экстенсивной застройкой несущественно отличается от освоения новых территорий, поскольку

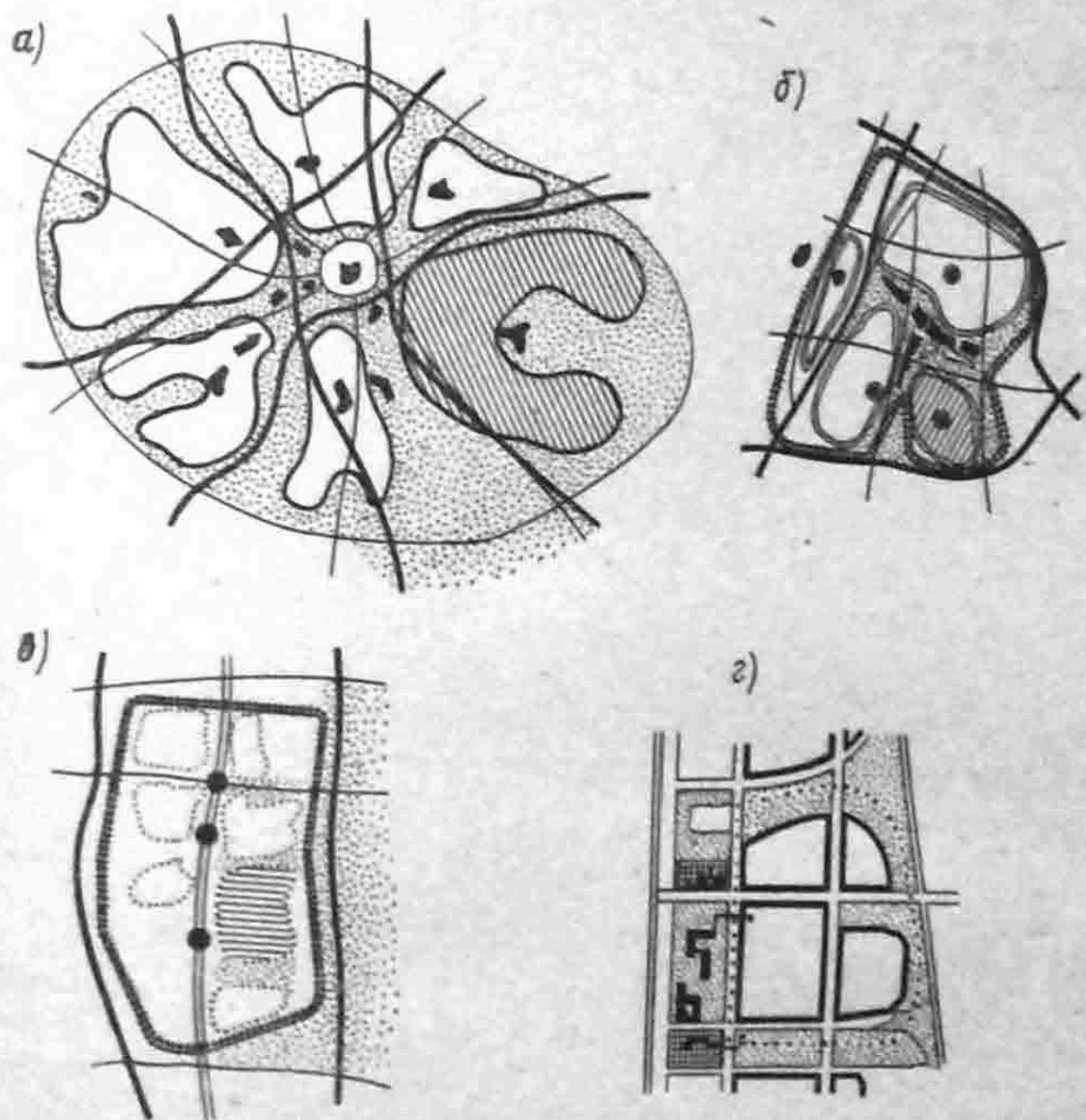


Рис. 25. Соподчинение планировочной структуры жилой территории и генерального плана города:
 а — генплан города; б — планировочная зона; в — планировочный район; г — жилой район

сводится к почти полному сносу и последующему новому строительству. Отличие заключается в определении очередности сноса малоценных и неблагоустроенных строений, включении в планировочную структуру опорных зданий, учете пригодных для дальнейшей эксплуатации инженерных коммуникаций, дорожной сети и зеленых насаждений. Небольшое количество сохраняемых планировочных элементов не может кардинально влиять на выбор планировочной структуры.

Реконструкция территорий с интенсивной застройкой является более сложной проблемой, так как здесь расположено большое количество сохраняемых зданий, планировка территории сложилась и существенное ее изменение связано с значительными материальными затратами. Реконструкция планировочной структуры таких территорий преследует цель формирования на базе старых кварталов новых структурных образований. Эти образования формируют, намечая прежде всего очередность сноса малоценных строений. При этом решают вопрос использования освобождающихся участков. На территории предусматривают

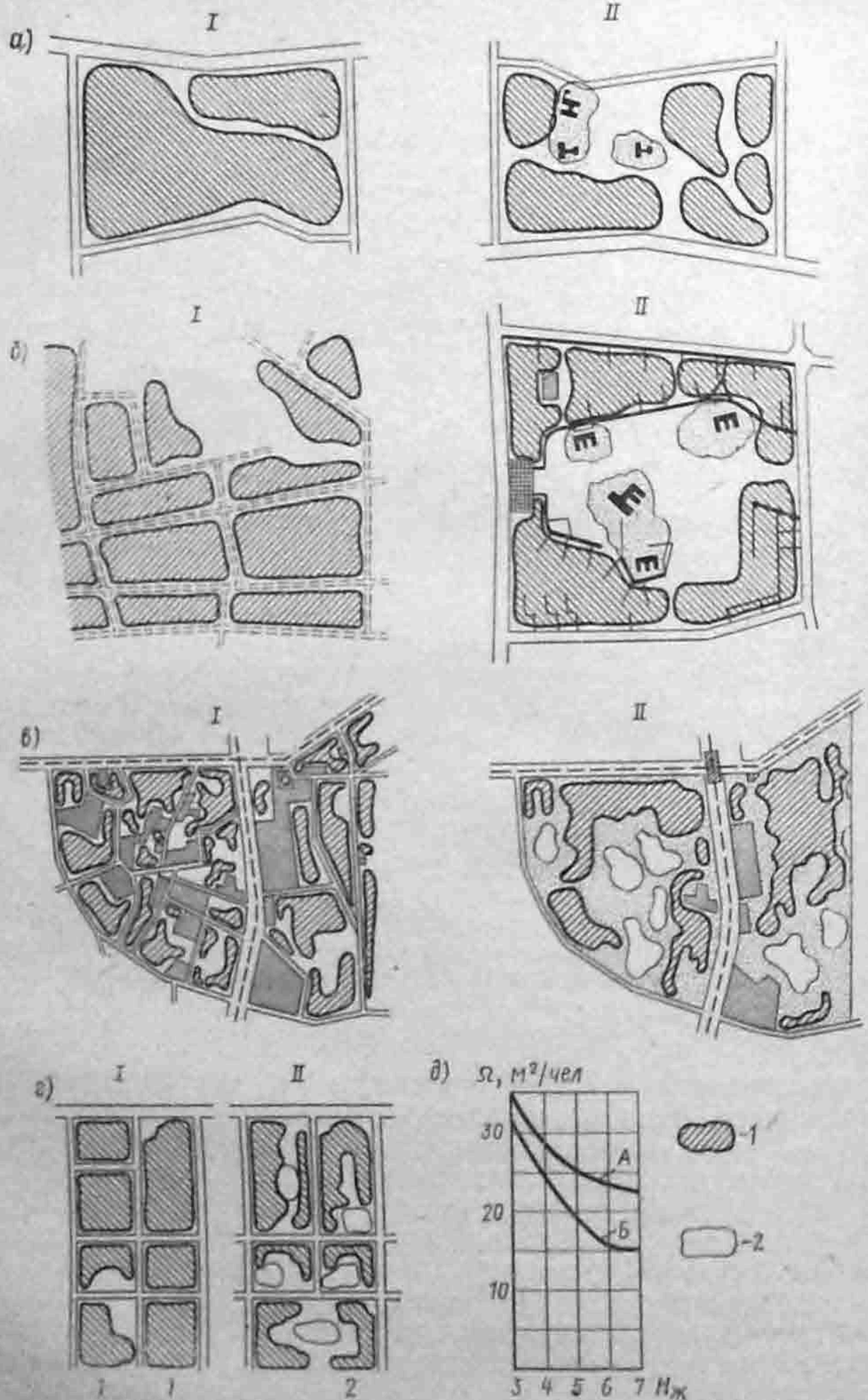


Рис. 26. Преобразование планировочной структуры жилой территории с различной плотностью опорного жилого фонда:

а — до 2000 $m^2/га$; б — до 4000 $m^2/га$; в — до 5000 $m^2/га$; г — 7000 $m^2/га$ и более; д — график зависимости количества территории Ω на одного жителя от этажности $H_{ж}$ застройки после ее реконструкции; I — существующее положение; II — реконструкция; А — по норме СНиПа; Б — при реконструкции плотно застроенных территорий; 1 — жилые группы; 2 — участки детских учреждений.

четкое зонирование: выделение жилых подзон, участков зеленых насаждений общего пользования, детских учреждений, школ и торговых предприятий.

Особое значение имеет организация рабочих подзон, где расположены учреждения и производственные предприятия. Сохранение неуровня благоустройства территории и даже способствует повышению комфортности за счет экономии времени на трудовые передвижения. Рабочие подзоны планировочно обособляют, отделяя от жилой застройки. Подъезды к предприятиям трассируют так, чтобы они не соприкасались с жильем.

Основным структурным элементом планировочного решения считают жилую подзону, создаваемую на базе объединения в группы зданий маломерных кварталов. Подзоны организывают таким образом, чтобы в них входили не только жилые дома, но по возможности и озелененные участки, разделяющие соседние здания, площадки для детских игр и хозяйственного обслуживания, автостоянки и гаражи индивидуального пользования. Однако в кварталах, густо застроенных капитальными домами, создание жилых групп не всегда возможно. Более того, такие решения иногда противоречат принятой концепции реконструкции, поскольку в охранных зонах некоторых городов стремятся сохранить исторически сложившуюся структуру квартальной застройки. Например, подобные решения приняты в проектах реконструкции Ленинграда, центральных районов Москвы и Калининграда.

Дома группируют, обеспечивая рациональное использование территории в соответствии с намеченной плотностью населения. Этого стремятся достичь при минимальном сносе и расчистке дворовых территорий за счет ветхих построек и ненужных сараев, флигелей и пристроек, затеняющих основные капитальные здания. При расчистке территорий стремятся выдержать оптимальное соотношение ширины двора и высоты застройки. Это отношение уточняют по картограмме инсоляции и карте аэрационного режима.

В практике градостроительства различают четыре принципиально различные схемы зонирования реконструируемой территории (рис. 26).

В условиях значительного сноса и вследствие этого разрежения застройки прибегают к следующим планировочным приемам. На территориях, где сносимая малоценная застройка расположена в центре, а это наиболее распространенный случай, школу и детские учреждения вместе с зелеными насаждениями общего пользования размещают на освободившейся центральной части территории. При недостаточности свободного пространства в центре детские сады и ясли делают встроенными в первые этажи жилых домов. Если существующие встроенные детские учреждения обладают необходимым комфортом, то их стремятся сохранить и тем самым сократить затраты на реконструкцию.

На территориях с более плотным опорным фондом жилые дома подзоны располагают компактней, чем в первом случае. Их объединяют вокруг свободного пространства, где размещены школа и детские учреждения. Микрорайонный сад отсутствует, что в какой-то мере компенсируется озеленением свободных участков вокруг детских учрежде-

ний, дворов, разрывов между домами и проездов ликвидируемых улиц.

При плотности опорного жилого фонда $7000 \text{ м}^2/\text{га}$ и более, а также отсутствии свободных участков внутри микрорайона пространство организуют, используя прилегающие территории. Жилые подзоны размещают плотно, но при существующих школах и детских учреждениях стараются выделить участки, отвечающие современным требованиям комфортности. Новые школы иногда выносят на периферию, если там имеются свободные территории. Для безопасности связи с ними в местах пересечения с магистралями строят внеуличные переходы.

В жилых подзонах сохраняют периметральный характер застройки и четкую систему улиц, которые превращают в прогулочные экспланады. Для сохранения целостности восприятия перспектив строго регламентируют местоположение и величину разрывов в периметральной застройке. Как правило, их не делают вблизи перекрестков улиц. Внутриквартальные пространства раскрывают, соотносясь с общей композицией застройки. В соответствии с санитарными и пожарными нормами ширину разрывов принимают в пределах от 6000 до 15000 мм .

Преобразование планировочной структуры плотно застроенных кварталов с хорошо сохранившимися или представляющими архитектурно-историческую ценность зданиями — задача сложная. Выделение участков общественного назначения требует расчистки застройки. На снос, отселение жильцов и получение 1 га свободной территории затрачивается до 600 тыс. руб. Одним из способов добиться экономической эффективности реконструкции является сокращение до разумного предела площадей общественных участков.

В результате корректировки нормативных показателей на плотно застроенных территориях увеличивается предел плотности жилого фонда (рис. 26, д). Такой подход позволяет благоустроить старые жилые районы не в далекой перспективе, а в течение ближайшего десятилетия.

При зонировании территории и определении величины участков культурно-бытовых учреждений следует учитывать, что данные соответствуют норме жилой обеспеченности, равной $9 \text{ м}^2/\text{чел.}$ С увеличением нормы расселения возрастет и удельная площадь территории, приходящаяся на одного жителя.

На территориях, плотность опорного фонда которых ниже нормативной, предусматривают новое строительство. Его располагают на участках, свободных от застройки или требующих минимального сноса. Существует концепция, согласно которой в центральных районах крупных городов следует максимально сократить жилищное строительство, а воздвигать в основном здания для различных учреждений и превратить эти районы в административно-хозяйственный, торгово-бытовой и культурный центр города. Концентрация именно здесь административных построек является дальнейшим развитием сложившейся городской структуры, поскольку в центральных районах большинства городов веками складывался административный центр. В рассматриваемом случае центр города превратится в место тяготения больших масс народа и, следовательно, транспортных потоков. В условиях сложившейся сети улиц, не отвечающих современным требованиям организации движе-

ния, может произойти транспортное перенасыщение территории. Кроме того, в вечерние часы административные районы пустеют, свет в окнах гаснет. Так, лондонское Сити вечером превращается в «мертвый город». Все это сказывается на нормальном функционировании города в целом. С этих позиций рационально рассредоточивать административные здания, а на реконструируемых территориях центральных районов размещать не только учреждения, но и жилые дома.

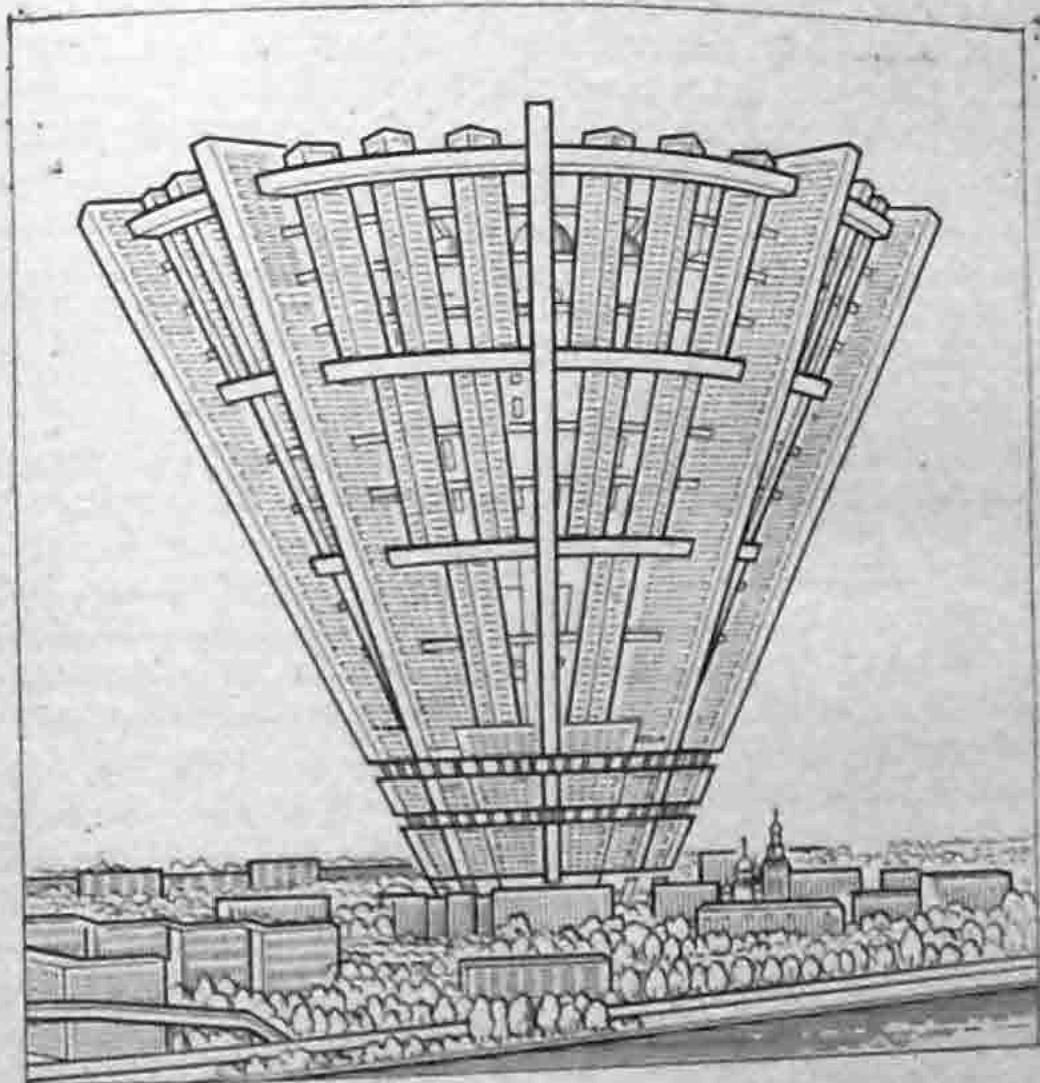


Рис. 27. Проект дома микрорайона на реконструируемой территории с опорным фондом, не являющимся архитектурно-исторической средой города (фото с макета)

В процессе реконструкции территорий с повышенной плотностью застройки новое строительство обычно максимально ограничивают, поскольку оно связано с большими затратами на снос и отселение жильцов. Существует два кардинально противоположных подхода к новому строительству в пределах старых районов города.

В первом случае градостроители предпочитают вписывать строящиеся здания в существующую застройку, не нарушая ее общего облика и создавая единый ансамбль. Новые здания заполняют «пробелы» в застройке или заменяют дома, пришедшие в негодность, а также выпадающие из ансамбля. Этот метод обеспечивает сохранение единого облика застройки и правомерен в пределах архитектурно сложившихся частей города.

По другой концепции предполагают, что в процессе развития города новые здания, возводимые в старых районах, являются как бы будущим опорным фондом. К тому времени, когда отомрет застройка, численная сейчас к опорной, эти здания смогут существовать еще долго, создавая облик будущего города. Таким образом, строительство новых зданий не только разрешает насущные проблемы, но и подготавливает смену существующей застройке. Архитектуру этих сооружений решают самостоятельно, а не приспособливают к облику соседних зданий (рис. 27). Описываемый метод приемлем при реконструкции рядовой застройки, не обладающей высокими архитектурными достоинствами и не являющейся исторически-этнографическими памятниками.

Для нового строительства при реконструкции используют не только территории сложившейся застройки, но и участки, ранее не освоенные из-за сложности рельефа или тяжелых геологических условий. Расположению на этих участках новых зданий способствуют существенно расширенные технические возможности современного градостроительства.

§ 2. Реконструкция схемы движения на территории

В пределах межмагистральной территории существуют два вида движения: транспортное и пешеходное. Пути движения трассируют, разделяя транспортные проезды от пешеходных дорожек или совмещая их. Транспорт изолируют от пешеходов на наиболее загруженных участках внутрирайонных проездов: выездах на территорию с магистралей, подъездах к производственным и торгово-бытовым предприятиям. В поперечном профиле таких проездов предусматривают тротуары с одной или двух сторон. Совмещение транспортных и пешеходных потоков допускают при подъездах к жилым группам и отдельным домам. Поперечный профиль этих проездов упрощают, ликвидируя тротуары.

Планировочное решение транспортной схемы подчиняют следующим требованиям. Во-первых, стремятся обеспечить изоляцию территории от скоростного транспорта, вывести за пределы микрорайона магистрали городского и районного значения. Однако в густо застроенных районах полной изоляции от транспорта можно достигнуть далеко не всегда и приходится применять паллиативные решения, сохраняя, например, квартальную систему планировки.

Во-вторых, внутренние дороги трассируют, исключая сквозной проезд через территорию. Избегают устройства кольцевых проездов, где возможна концентрация транспорта. Предпочтение отдают тупиковым подъездам к зданиям, оборудованным разворотными площадками (рис. 28). В тех случаях, когда проезды приспособливают к механической уборке, наименьшие радиусы поворотов принимают равными 8000 мм, а поворотные площадки делают круглыми.

В-третьих, количество выездов на территории стремятся свести к минимуму, поскольку здесь создаются конфликтные точки, возникают помехи движению по магистрали. В местах выездов устраивают разгрузочные площадки. В тех случаях, когда возможно устройство мест-

ного проезда вдоль скоростной магистрали, делают несколько выездов с территории.

При трассировке проездов добиваются максимального использования сети существующих улиц и переулков. Их участки приспособляют под движение транспорта, сохраняя поперечный профиль полностью или реконструируя его в проезды с односторонним движением.

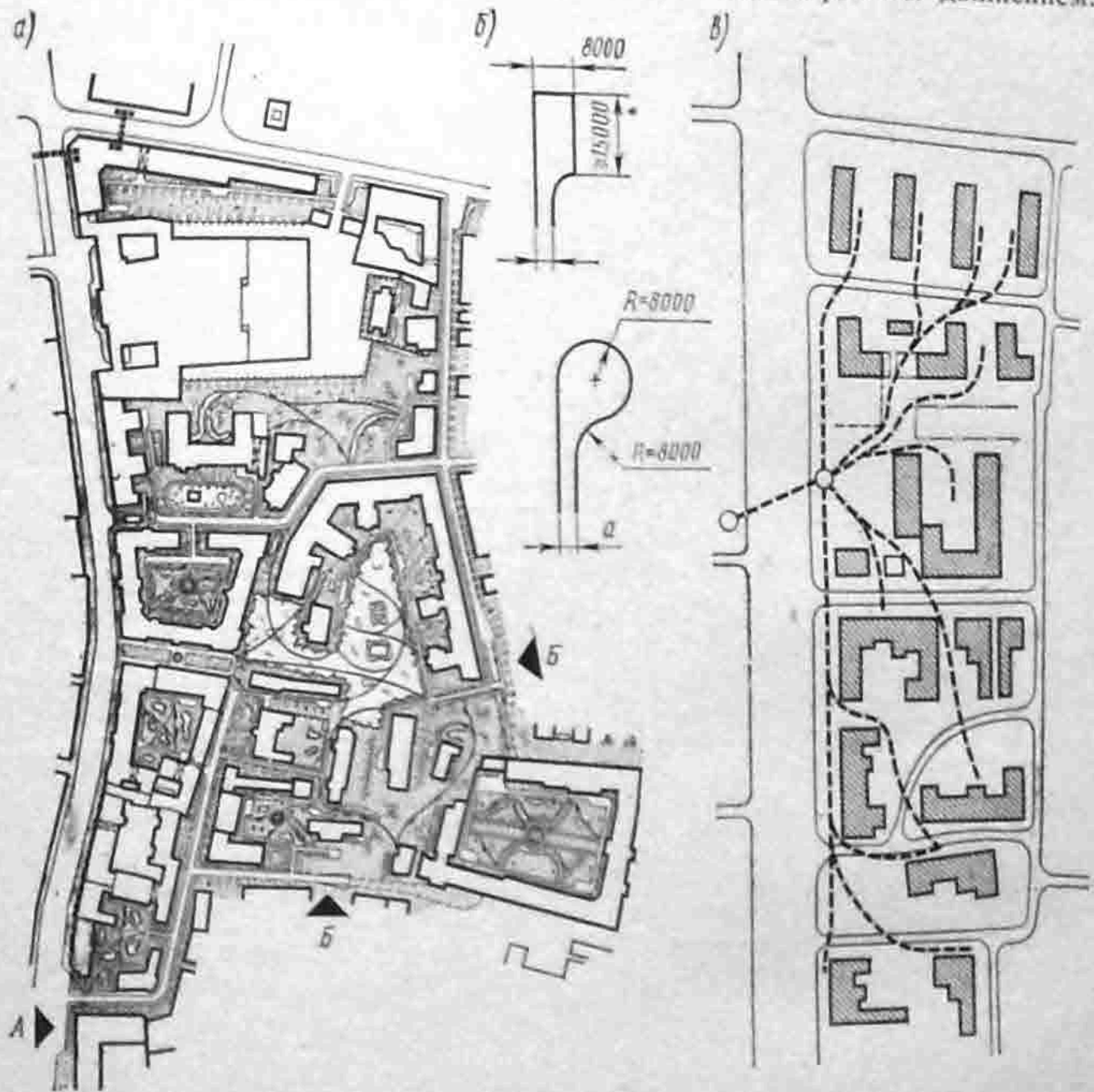


Рис. 28. Схемы организации движения внутри межмагистральной территории:

а — проект реконструкции застройки с ликвидацией сквозных проездов, устройством тупиковых подъездов к зданиям и пешеходных дорожек на месте перекрываемых переулков; *б* — разворотные площадки на тупиковом подъезде; *в* — схема движения потоков пешеходов на территории старой застройки; *А* — разгрузочная площадка у выезда на магистраль; *Б* — пандусы подземных съездов в гараж-стоянку под внутренним двором жилого здания (показаны пунктиром)

Остальную часть поперечного профиля озеленяют. Для предотвращения сквозного движения отдельные участки улиц ликвидируют или превращают в озелененные пешеходные пути с площадками для отдыха. Новые проезды делают только в тех случаях, когда без них невозможно создать рациональную транспортную систему.

Движение по внутренним улицам и переулкам перекрывают, соотносясь с общей транспортной схемой города. К этому мероприятию подходят с осторожностью, поскольку в центральных районах существующая уличная сеть и без того обычно бывает очень загружена транспортом.

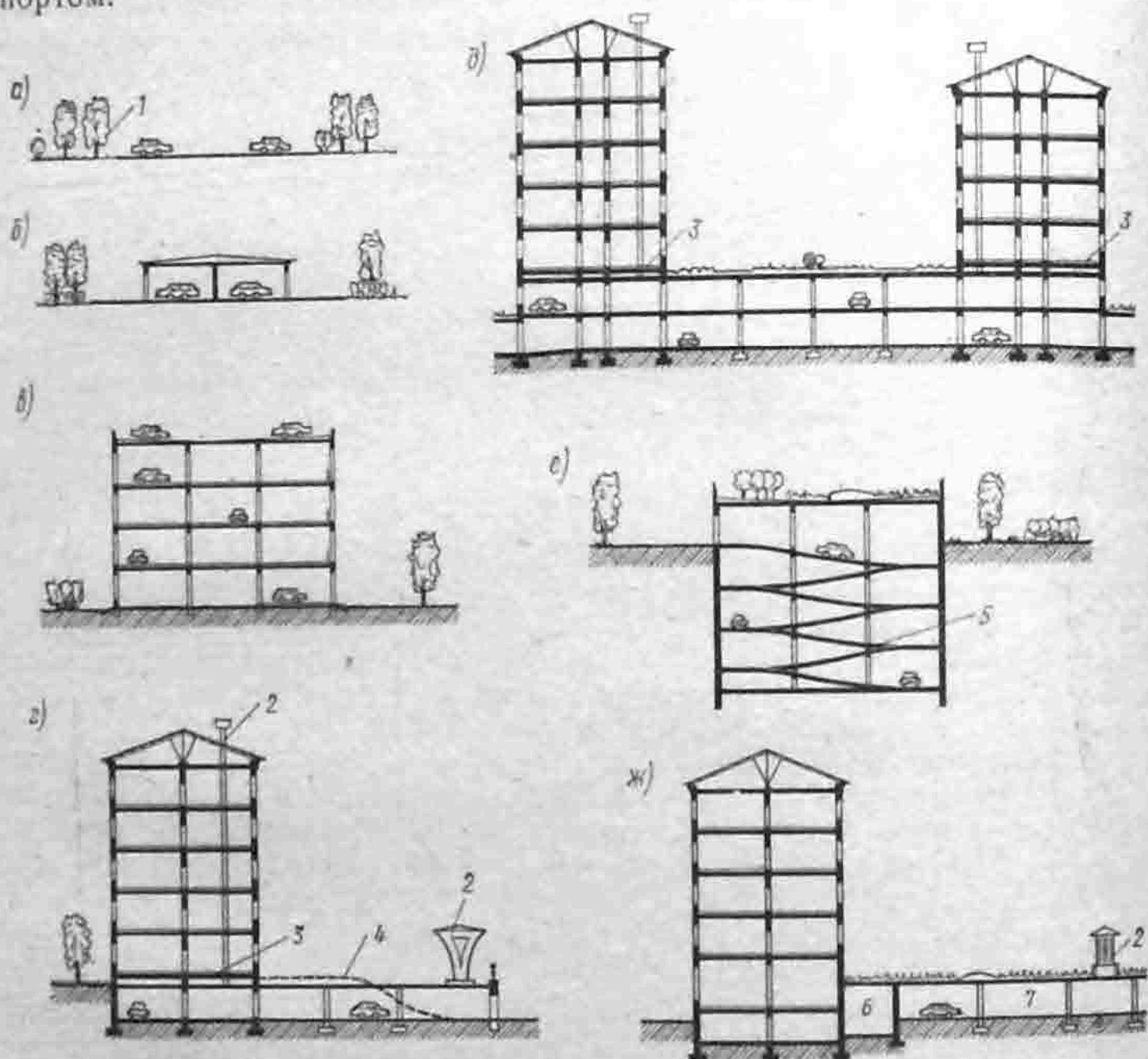


Рис. 29. Организация стоянок индивидуального транспорта:

а — открытая стоянка; б — стоянка боксового типа; в — многоэтажный надземный гараж-стоянка; г — подпольная стоянка с использованием подвала здания для размещения вспомогательных служб; д — внутриворочная стоянка с использованием подвала и первого этажа; е — подземная многоэтажная стоянка, выполненная методом «стена в грунте»; ж — стоянка, совмещенная с подьездом к складам магазинов; з — защитный зеленый экран; и — вытяжка из помещений стоянки; к — специальное негорючее газонепроницаемое перекрытие; л — поверхность срезаемого откоса; м — спиральные перекрытия; н — крытый проезд к складам; о — стоянка под перекрытием, поднимаемым над дневной поверхностью на 2800 мм

Подъезды к производственным и торгово-бытовым предприятиям максимально изолируют от жилой застройки, иногда устраивают подземные проезды. Товары разгружают непосредственно в склады магазинов, расположенные в подвальных этажах зданий. Прокладка подземных проездов создает комфортные условия для жителей и рацио-

нальна для крупных торговых точек, встроенных в нижние этажи жилых домов. Однако заглубление проезда связано с нарушением существующих подземных коммуникаций. Для их сохранения, а также сокращения объемов работ возможно применение полуподземных проездов (рис. 29).

Пешеходное движение организуют, прокладывая дорожки и тропинки по наикратчайшим путям к местам тяготения горожан (остановкам общественного транспорта, торгово-бытовым центрам, школам и детским учреждениям, производственным предприятиям и другим местам приложения труда). Нарушение этого правила влечет за собой стихийное нарушение задуманной (проектной) планировочной структуры, поскольку жители будут протаптывать проходы, не соотносясь с запроектированной пешеходной сетью (рис. 28, в).

При построении схемы выясняют установившиеся пути массовых трудовых и бытовых передвижений. Дорожки прокладывают, максимально приближая их трассы к направлениям движения пешеходов. На пути движения стараются не создавать препятствий, а в тех случаях, когда существующие сооружения являются помехой, изменяют расположение мест тяготения, например переносят остановку общественного транспорта.

Стоянки автотранспорта индивидуального пользования на реконструируемых территориях старых районов разместить очень сложно, а в некоторых случаях просто невозможно. Они бывают нескольких видов: открытые, боксового типа, многоэтажные надземные, полуподземные и подземные. Наиболее проста стоянка открытого хранения автомобилей (рис. 29, а). Ее можно разместить практически на любой свободной площадке, расположенной как во дворе, так и у проезжей улицы. Автостоянки огораживают зеленым защитным барьером и устраивают изолированные подъезды. Несколько сложнее строительство крытых стоянок боксового типа, но они удобнее для хранения индивидуальных автомашин.

Площадь хранения одного автомобиля на открытой или боксовой стоянке равна примерно 25 м². Для размещения необходимого количества предусмотренных нормами индивидуальных машин микрорайона требуются большие свободные площади. В условиях плотно застроенных кварталов выделение таких площадей связано с большими трудностями, а нередко просто невыполнимо из-за отсутствия свободной земли. Чаще удается найти участки для размещения небольших автомашин, на которых может храниться лишь небольшая часть машин, например транспорт инвалидов, поэтому стоянки на большое количество автомашин рационально строить в виде многоэтажных зданий. Отечественная и зарубежная практика показывает, что относительно высокие затраты на строительство окупаются даже при умеренной плате за хранение автомобиля. Эксплуатационные качества многоэтажных стоянок достаточно высоки. Продолжительность установки машины на место не превышает 2—3 мин. Так же быстро можно вывести машину из здания.

Многоэтажные здания-стоянки располагают на периферии жилой территории. Их строят рядом с промышленными предприятиями или

учреждениями обслуживания, вкрапленными в жилую застройку. При этом используют изолированные от жилья проезды.

Одноэтажные подземные и полуподземные стоянки размещают на любых свободных участках, к которым можно обеспечить удобные подъезды. На ровной местности въезды в помещения оборудуют рампами. Стоянки удобно устраивать на пересеченной местности. В этом случае их встраивают в холм, как показано на рис. 29, г. На крыше располагают площадки для отдыха и другие элементы благоустройства, а выезды устраивают со стороны подножья холма.

Подземные многоэтажные стоянки строят в виде компактных сооружений. Котлованы для них роют, применяя вертикальное шпунтовое крепление. За счет этого предельно сокращают территорию строительной площадки. В последнее время строительство глубоких сооружений ведут методом «стена в грунте».

Автостоянки полуподземного типа иногда размещают в пределах дворов-колодцев, по периметру обстроенных зданиями. К такому приему прибегают, когда по санитарно-гигиеническим условиям в первых этажах нельзя разместить жилые и административные помещения, а режим инсоляции и аэрации дворов не отвечает нормативам. Дворы перекрывают в уровне второго и даже третьего этажа. Это перекрытие превращают в озелененную площадку. Под перекрытием организовывают стоянки, используя и примыкающие нижние этажи домов.

Размещение стоянок в габаритах здания рационально, если оно построено по однопролетной конструктивно-планировочной схеме или двух- и трехпролетной, но с внутренними опорами в виде колонн или столбов. Приспособление домов с продольными внутренними стенами требует больших затрат на пробивку во внутренних стенах проездов или подведение колонн взамен разбираемых стен.

Устройство крытых дворов-автостоянок требует проведения ряда дополнительных мероприятий. К ним относятся устройство принудительной вентиляции, предохраняющей от загазованности стоянку и, главное, примыкающие жилые помещения; выполнение несгораемых и герметических перекрытий, отделяющих жилые этажи от стоянок. Не менее существенно обеспечение защиты жилой территории и застройки от подъезжающего к стоянкам транспорта. Подъезды необходимо оборудовать экранами или убрать под землю.

§ 3. Реконструкция системы культурно-просветительных и детских учреждений

Характер проводимых при реконструкции системы культурно-просветительных учреждений мероприятий зависит от степени плотности опорной застройки. На территориях с экстенсивной застройкой и свободными или освобождающимися после сноса участками значительной площади используют приемы, характерные для нового строительства: школы и детские учреждения планировочно привязывают к обслуживаемым ими жилым группам и обеспечивают участками, по площади соответствующими нормативам СНиПа. При этом стремятся сохра-

нить существующие и пригодные для дальнейшей эксплуатации школы, ясли и детские сады (рис. 30).

На территориях с плотной опорной застройкой упорядочение системы культурно-просветительных учреждений связано с необходимостью сохранения большинства зданий, в которых они размещены. В центральных районах сеть учреждений обычно хорошо развита, мно-

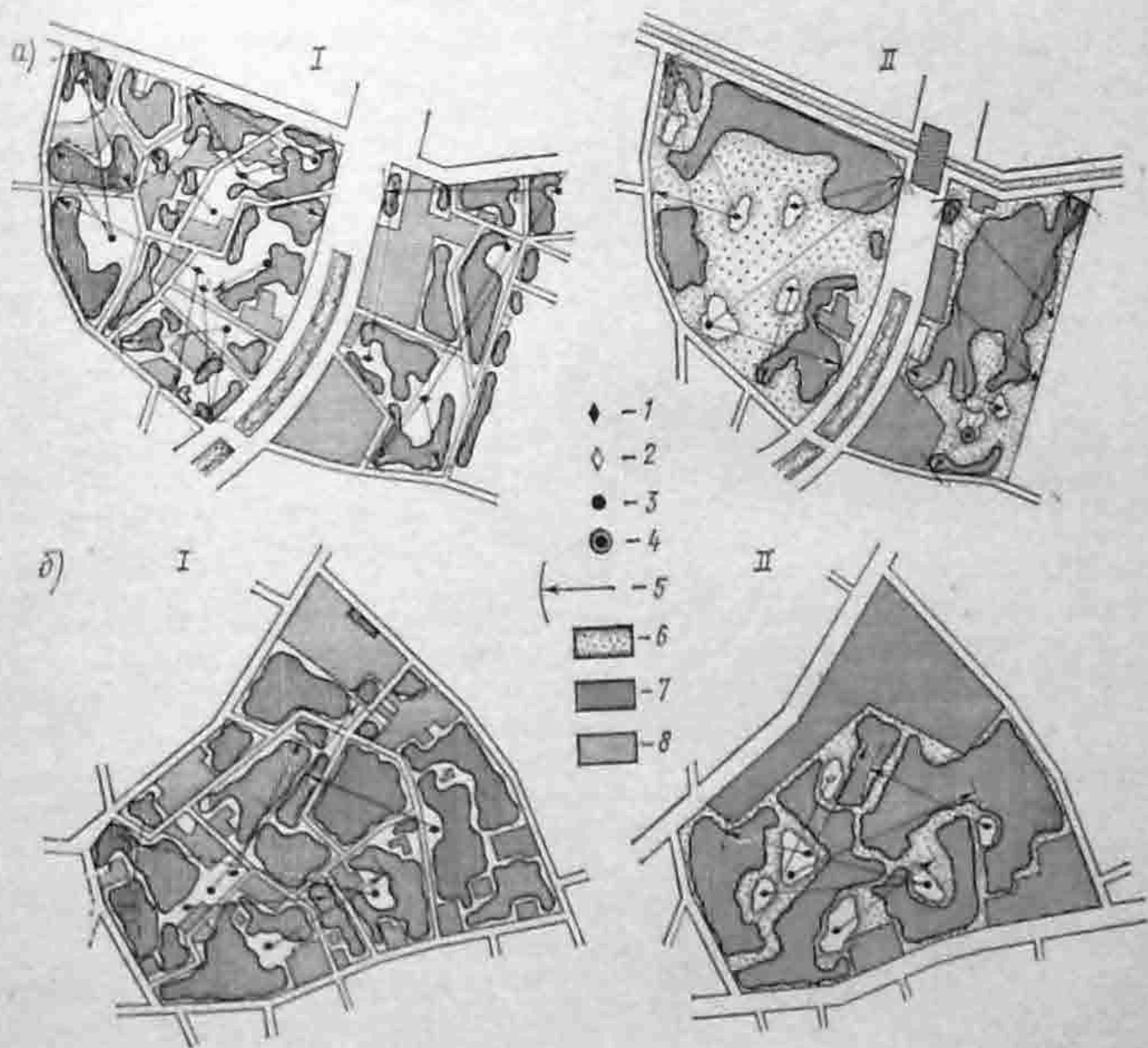


Рис. 30. Реконструкция системы детских учреждений, схемы обслуживания:
 а — для территории с плотностью жилого фонда до 4000 м²/га; б — то же до 7000 м²/га; 1 — существующее положение; II — предложение по реконструкции; 1 — существующие детские сады и ясли; 2 — то же, проектируемые; 3 — существующие школы; 4 — то же, проектируемые; 5 — наибольший радиус зон обслуживания; 6 — территории зеленых насаждений; 7 — жилые территории; 8 — административные территории

гие школы могут быть сохранены, а детские сады и ясли оставлены в занимаемых ими помещениях. В связи с этим планировочно их не так жестко привязывают к каждой жилой группе.

Особую сложность представляет выделение среди плотной застройки участков для детских учреждений и школ. В условиях отсутствия свободных территорий сокращают площади участков против нормативов, но без нарушения их функционального содержания. Так, например,

можно благоустроить школьный участок, снизив норму площади на одного ученика до 14 м^2 вместо $17\text{--}26 \text{ м}^2$ (нормы для Москвы и по СНиПу). На рис. 31, а показан уплотненный школьный участок, обеспеченный всеми необходимыми видами благоустройства. В усло-

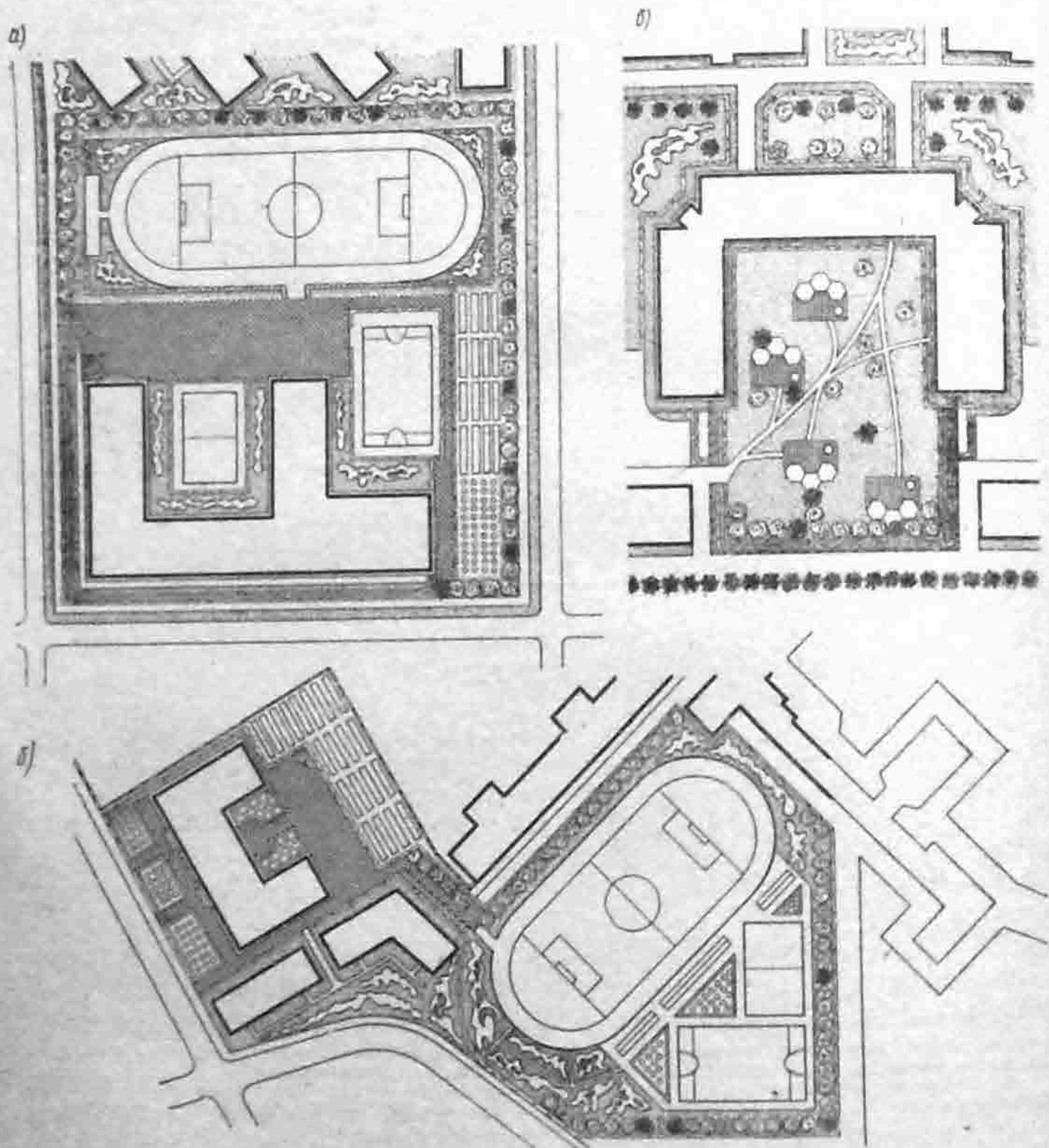


Рис. 31. Планировка участков детских учреждений на плотно застроенных территориях

виях, когда по существующей ситуации невозможно выделить и такой участок, прибегают к его расчленению. На рис. 31, б дано спортивное ядро, расположенное на соседнем участке, а при школе разбит учебный сад и огород, созданы небольшие площадки для рекреаций.

Планировка компактного участка детского сада приведена на рис. 31, в. Здесь имеются необходимые игровые площадки, зеленые насаждения, а площадь уменьшена до 22 м² на одного ребенка вместо 35—40 м² по норме.

На некоторых плотно застроенных территориях старых районов городов в период первых пятилеток были построены школы, количество мест в которых превышает потребность намечаемого к проживанию населения. Объясняется это тем, что в результате реконструкции происходит разуплотнение застройки и соответственно сокращение количества жителей. В описываемых случаях школьные здания трансформируют, превращая в административные или хозяйственно-бытовые, а прилегающие участки территории частично или полностью передают сохраняемым детским учреждениям, используя упомянутый выше прием функционального расчленения участка.

§ 4. Санация территорий методами реконструкции

Санация — это создание оптимальных санитарно-гигиенических условий жизни населения. Мероприятия по санации старой застройки в центральных районах крупных городов во многом определяют архитектурно-планировочное решение реконструкции.

Неудовлетворительное санитарно-гигиеническое состояние старых кварталов характерно для многих крупных городов мира. Старые районы, как правило, плотно застроены зданиями, стоящими без необходимых разрывов между ними, поэтому здесь не только недостаточны, но зачастую полностью отсутствуют необходимые условия освещенности, инсоляции и аэрации территории и помещений в зданиях.

Общий недостаток в свободной земле сказывается на отсутствии зеленых насаждений. С ростом транспорта санитарно-гигиенические условия старых районов ухудшились за счет загазованности и появления сверхнормативного шумового фона.

Преодоление санитарно-гигиенических недостатков в старых районах города является сложной проблемой. Однако от того, насколько радикально она решена, во многом зависят результаты реконструкции в целом.

Условия инсоляции территории и зданий изучают при общем обследовании застройки. В результате анализа материалов обследования составляют картограммы, на которых отмечают продолжительность инсоляции отдельных составляющих застройки. Картограммы позволяют выделить на плане зоны, находящиеся в особо неблагоприятных условиях.

Изменение условий инсоляции в этих зонах, формирование планировочной структуры жилых групп вызывают значительные трудности, поскольку ориентация и взаимное расположение существующих зданий фиксированы и изменение этих параметров застройки требует большого сноса. Однако обеспечить нормативные условия инсоляции необходимо, так как прямое облучение солнечными лучами является важным средством самоочищения среды. Инсоляция помещений оказывает эффективное бактерицидное действие.

При разработке мероприятий по улучшению инсоляции застройки прибегают к определенным планировочным приемам, позволяющим увеличить продолжительность солнечного облучения. Первый прием основан на использовании возможностей внутренней перепланировки затененного здания. В нем создают квартиры, ориентированные на

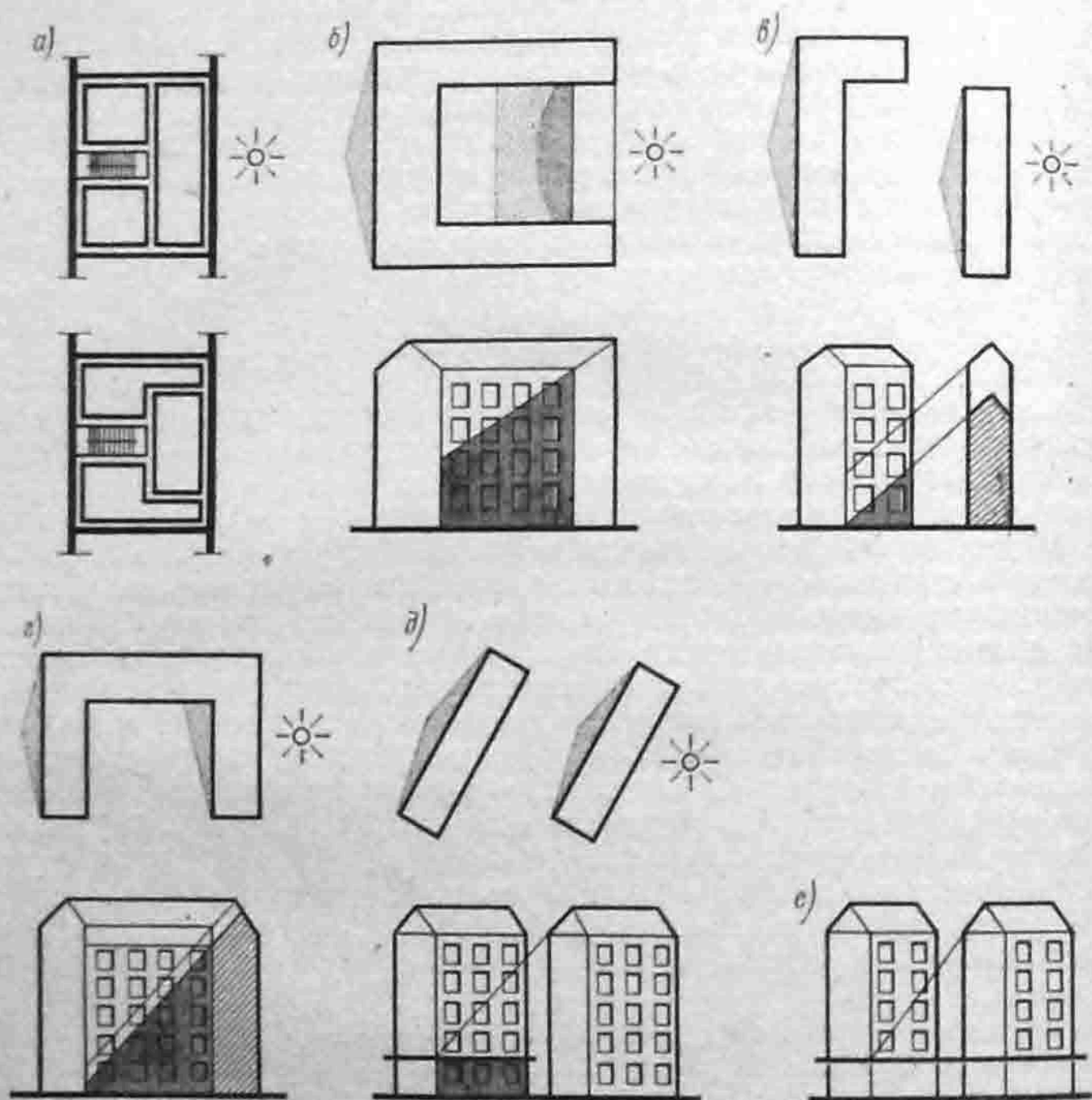


Рис. 32. Методы улучшения инсоляции жилых помещений при реконструкции застройки

две стороны горизонта. На затененную выводят лестничные клетки, подсобные помещения квартиры и не более одной жилой комнаты. Схема подобной планировки показана на рис. 32, а.

По второму методу предусматривают раскрытие затененных фасадов путем сноса затеняющих строений (рис. 32, б). Решение допустимо, если разрыв между обоими зданиями меньше высоты затеняющего, двор обстроен со всех сторон и не отвечает условиям аэрации, а

сносимое здание не представляет большой материальной ценности. В противном случае, когда сносят капитальный дом, мероприятие становится дорогостоящим.

Третий способ применяют в тех случаях, когда двор между зданиями не замкнут и проветривается. Тогда сносят один-два верхних этажа затеняющего дома, что позволяет освещать фасад затененного, но заведомо идут на то, что продолжительность инсоляции двора останется ниже нормы (рис. 32, в). При этом верхние этажи сносят не по всей длине здания, а только в той части, где они препятствуют прохождению лучей солнца.

Разновидностью третьего способа является снос дворовой части верхнего этажа затеняющего дома (рис. 32, г). Крышу реконструируют так, чтобы ее скат не препятствовал прохождению солнечных лучей.

По четвертому способу предполагают ликвидацию жилых помещений в наименее инсолируемых нижних этажах. В этой части здания располагают предприятия торгово-бытового обслуживания и другие учреждения, нормы инсоляции которых не так жестки, как для жилых помещений (рис. 32, д). Первые этажи отводят и под другие нежилые помещения, например склады или стоянки для индивидуальных машин. Иногда эти помещения располагают не только в габаритах зданий, но и на дворовых территориях, перекрывая их (рис. 32, е). На перекрытии двора разбивают площадки для отдыха и зеленых насаждений.

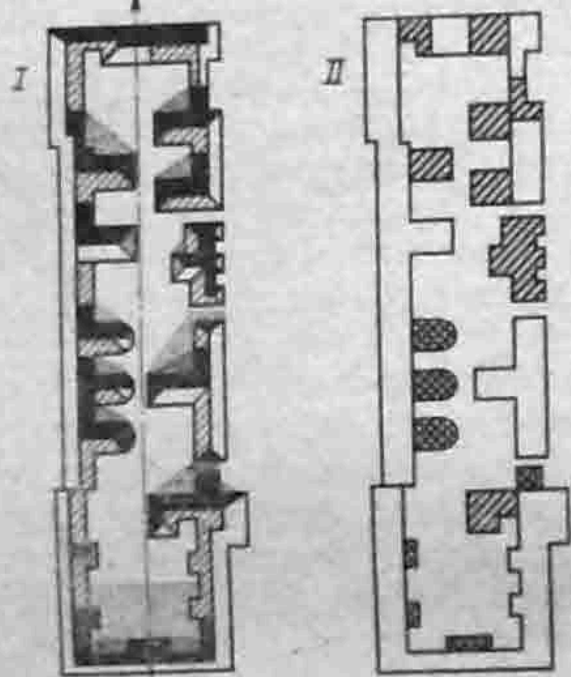
Особо сложны мероприятия, обеспечивающие инсоляцию мелких кварталов периметральной застройки. Здесь приходится рассматривать не отдельные группы зданий, а застройку квартала в целом.

Оценка инсоляционного режима мелких кварталов (рис. 33) позволяет сделать следующие выводы.

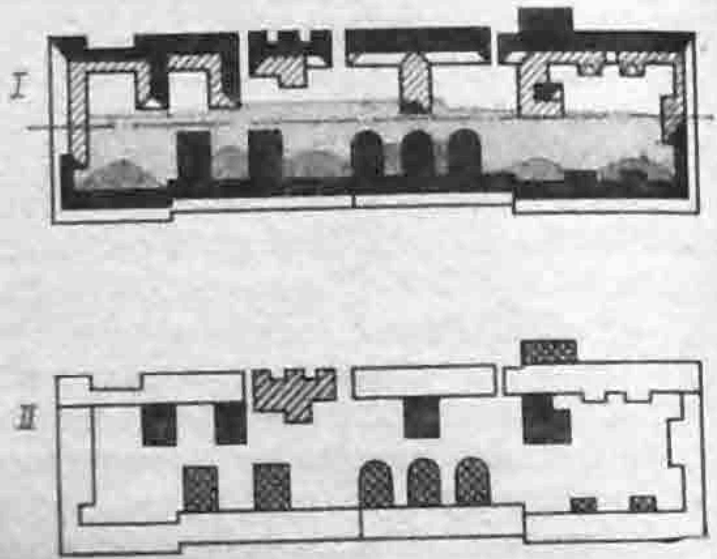
Все внутренние корпуса, примыкающие к застройке южной или юго-западной улиц, совсем не инсолируются и их необходимо снести. Застройка северной, северо-западной или северо-восточной улиц инсолируется лучше, однако и здесь реконструкцию следует вести, снося большинство затеняющих периметральную застройку корпусов или размещая в плохо инсолируемых домах помещения с менее жесткими, чем у жилья, нормативами инсоляции. В особо узких кварталах дворовое пространство и застройка дополнительно затеняются зданиями, находящимися на юге или западе. В этом случае для обеспечения инсоляции необходимо делать разрывы в периметральной застройке. Особую сложность представляют угловые здания, расположенные на севере квартала с ориентированной на север биссектрисой угла. Такие здания недостаточно облучаются солнечными лучами и подлежат трансформации для размещения в них нежилых помещений. В остальном выбор планировочного решения зависит от ориентации квартала по странам света.

Инсоляцию кварталов, вытянутых по меридиану, можно обеспечить, производя частичный снос внутренних корпусов (рис. 33, а). В широтных кварталах необходимо сносить все внутренние объемы (рис. 33, б). В кварталах, ориентированных длинной осью на северо-восток или северо-запад, также необходима кардинальная расчистка внутреннего дворового пространства (рис. 33, в, г).

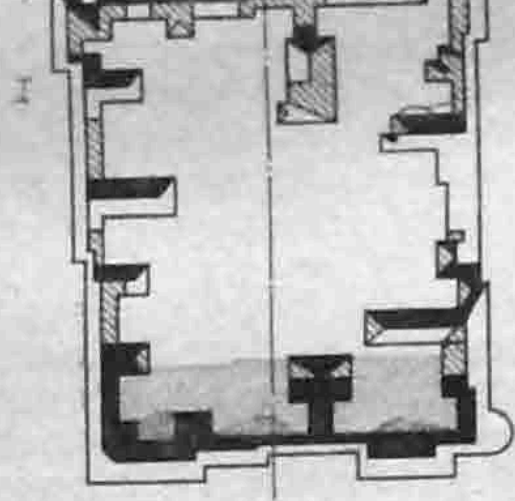
a)



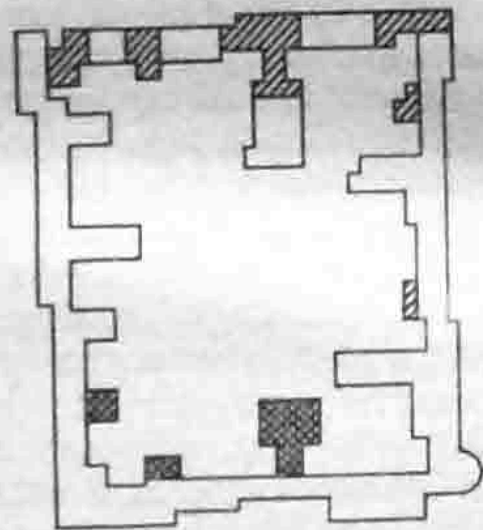
b)



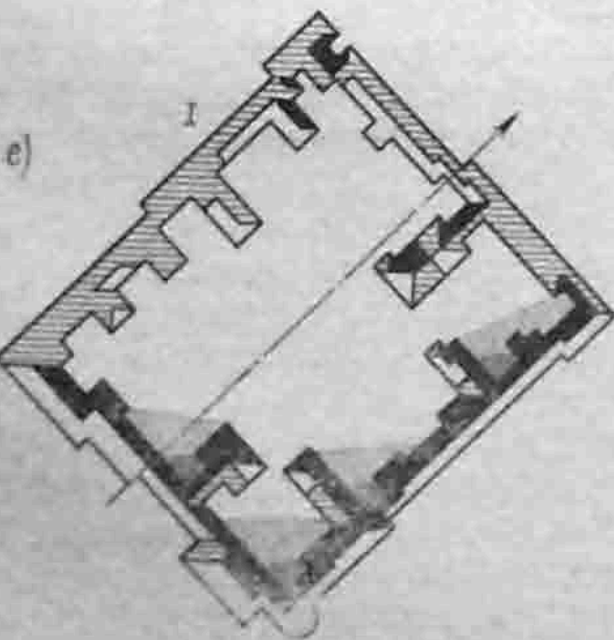
b)



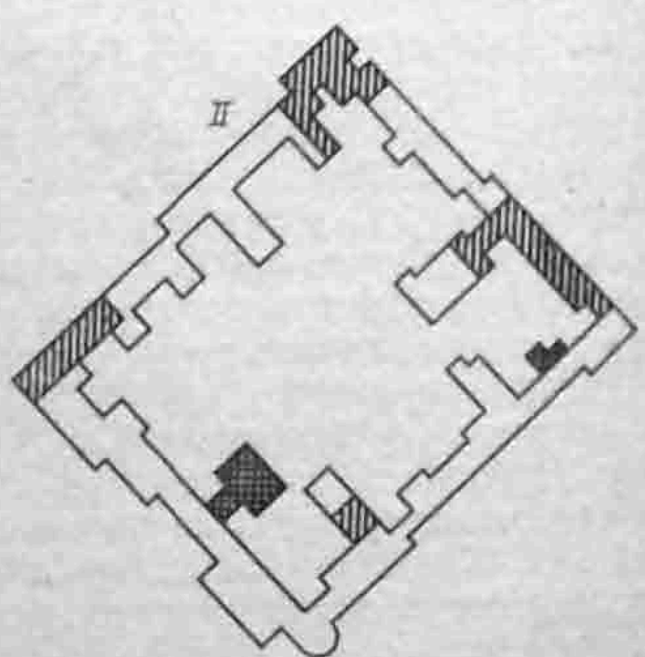
II



e)



II



В широких кварталах, близких к квадрату и ориентированных одной осью по меридиану или широте, возможно сохранение большинства внутренних корпусов вдоль застройки западной и восточной улиц (рис. 33, б). Однако возникает некоторая сложность — организация квартир двустороннего освещения в Т-образном узле сочленения двух

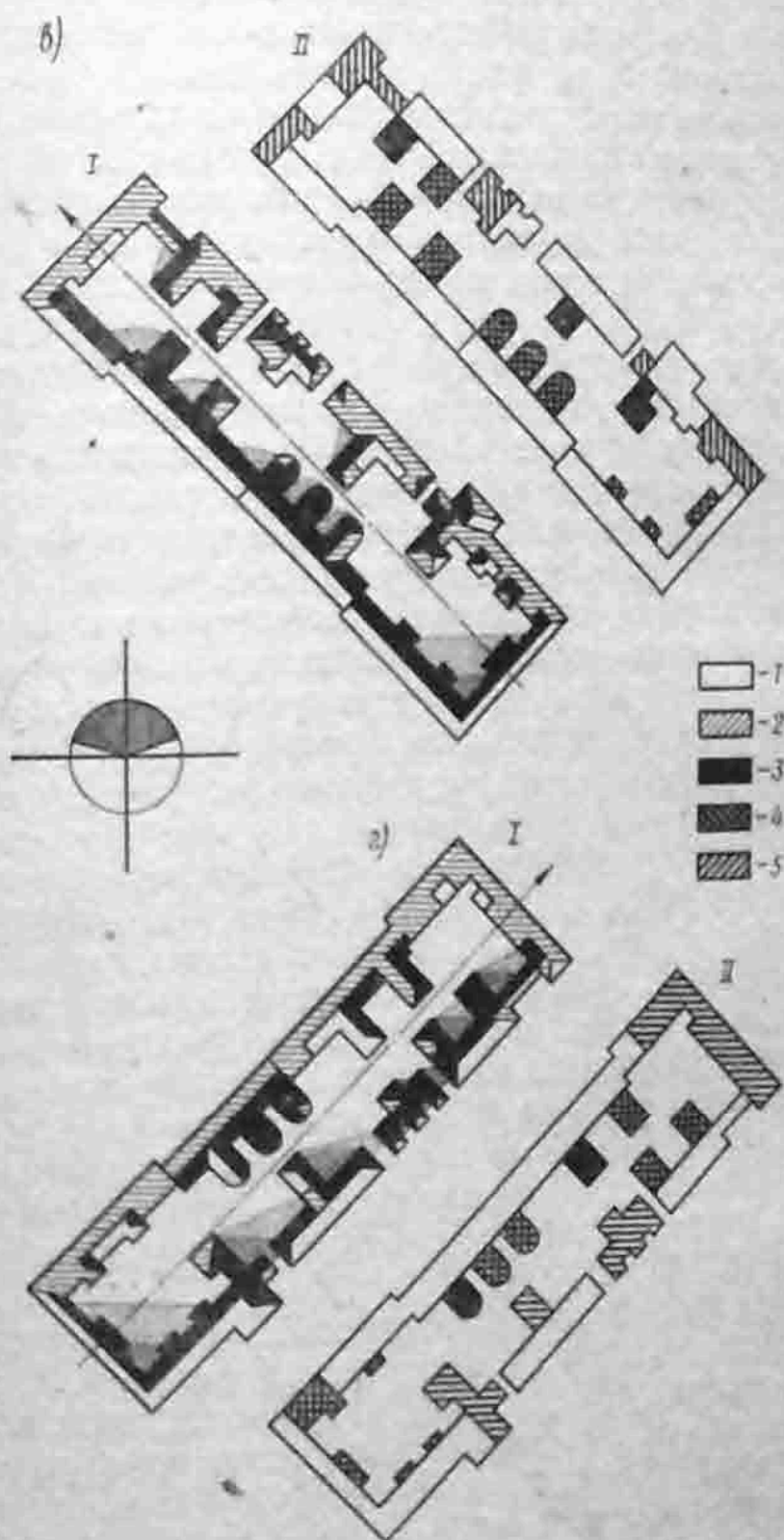


Рис. 33. Условия изоляции группы домов, объединенных в мелкие кварталы различной ориентации:
 I — условия изоляции при существующем положении; II — предложения по реконструкции (условные обозначения: 1 — изоляция продолжительностью более 3 ч; 2 — то же, не менее 3 ч; 3 — помещения не изолируются; 4 — жилье, подлежащее сносу; 5 — строения, подлежащие трансформации)

корпусов. В кварталах, диагоналями ориентированных по странам света, действуют те же условия (рис. 33, е).

Аэрационные режимы жилой застройки регулируют, используя данные общего обследования. При этом прибегают к следующим приемам: открывают непрветриваемые пространства, ликвидируют зоны увеличенной проветриваемости.

Мероприятия по ликвидации непрветриваемости территории обычно совпадают с работами, обеспечивающими инсоляцию застройки: сносом препятствующих движению воздуха зданий, а в некоторых случаях — с понижением их этажности. Сносят также малоценные постройки, расположенные в зоне ветровой тени.

Увеличенная скорость ветра и продуваемость имеет место на открытых участках. Их закрывают барьерами в виде вновь возводимых зданий определенной этажности или ветрозащитных поясов зеленых насаждений.

Шумозащитные мероприятия на территории и в зданиях разрабатывают на основе карт шумового режима, создаваемых на стадии общего обследования застройки. Целью мероприятий является сокращение шумов в выделенных на картах зонах дискомфорта. К их числу относят создание территориальных разрывов, внутреннюю перепланировку зданий и устройство противозумовых барьеров.

Территориальные разрывы между источниками шумов и объектами нормируемого шумового режима (помещениями жилых зданий, детских и общественных учреждений, площадок отдыха и т. д.) обеспечивают, выводя с селитебной территории вредные предприятия, закрывая сквозные проезды, соблюдая нормативы размещения спортивных и детских площадок.

Передислокация предприятий, являющихся источником шума, вызывает значительные материальные затраты, поэтому на предприятиях, не выделяющих вредных отходов в атмосферу и не создающих других дискомфортных условий на реконструируемой территории, вначале рассматривают возможность снижения уровня производственного шума в источнике. Заменяют интенсивно излучающее шум оборудование, устанавливают противозумовые прокладки-амортизаторы, устраивают глушители и специальные звукоизолирующие камеры. Шумовой режим на прилегающей жилой застройке улучшают за счет применения различных звукопоглощающих экранов, перепланировки территории и квартир.

Внутреннюю перепланировку производят в жилых зданиях, попадающих в зону дискомфорта шумового режима. Существует два вида перепланировки. При первом сохраняют назначение здания — его оставляют жилым. Зоны отдыха квартир ориентируют в сторону звуковой тени, а подсобные помещения и комнаты общего пребывания располагают со стороны источника шума, например транспортной магистрали. Такой прием возможен в четко зонированных по функции квартирах с числом комнат более двух. В жилых зданиях применяют также галерейные системы планировки с коридором вдоль «шумного» фасада и квартирами, выходящими на противоположную сторону. Использование галерейных систем ограничено зданиями меридиональ-

ной ориентации. В других случаях нарушаются условия инсоляции помещений.

Перепланировки с изменением назначения здания применяют, когда нельзя добиться эффективного решения жилых квартир. В этих случаях дома приспособляют под учреждения производственного или общественного назначения.

Одним из способов уменьшения влияния шума на людей, находящихся в помещениях, является повышение звукоизоляционной способности ограждающих конструкций. Их звукоизоляционные качества определяют в первую очередь изоляционные свойства оконных заполнений. Эти свойства зависят от четырех факторов: принятого расстояния между летним и зимним остеклением, толщины стекла, особенностей установки стекол и устройства притворов.

Толщина воздушной прослойки между переплетами существенно влияет на акустические свойства окна: чем больше расстояние между стеклами, тем выше звукоизоляционные свойства. У окон с воздушной прослойкой, не превышающей 40 мм, звукоизоляционные свойства не намного выше, чем у окон с одинарным остеклением. Увеличение прослойки до 100 мм приводит к повышению изоляционных свойств примерно в полтора раза, однако увеличение толщины более чем на 250 мм практически не сказывается на изоляционных свойствах окна.

От толщины стекла зависят звукоизоляционные свойства оконного заполнения (см. табл. 3). Практика показала, что в двойных переплетах с расстоянием между стеклами 200—250 мм рационально применять стекла различной толщины, например 4 и 6 мм. При таких стеклах оконное ограждение повышает звукоизоляцию в пределах до 8—10 дБ·А. Повышения изолирующих свойств одинарных переплетов достигают и применением стекла-дуплекса, состоящего из двух стекол, между которыми введена прослойка из светопрозрачного поливинилбутирола толщиной 1—1,5 мм.

Звукоизолирующие свойства окна зависят и от способов установки стекла. Его целесообразно укреплять в резиновых прокладках П-образного профиля. Эти прокладки обеспечивают одновременно герметизацию паза и упругое закрепление стекла. Не менее важна герметизация притворов оконных переплетов, поскольку щели притворов являются акустическими «мостиками», пропускающими звук. В целях повышения звукоизоляционных свойств окна в притворы устанавливают уплотняющие прокладки из материала типа микропористой резины.

Перечисленные мероприятия обеспечивают звукоизоляционные качества заполнений оконных проемов только при условии плотно закрытого окна. При нарушении герметизации эти качества резко снижаются. Так, при открытой форточке уровень звука снижается только на 10 дБ·А против 30—45 дБ·А в двойном закрытом переплете. Поэтому для проветривания помещений используют специальные воздухозаборники, выполненные в виде глушителей шума и оборудованные откидными крышками или заслонками. Воздухозаборники устанавливают внизу и вверху оконного переплета и используют один для отвода, а другой — для притока воздуха.

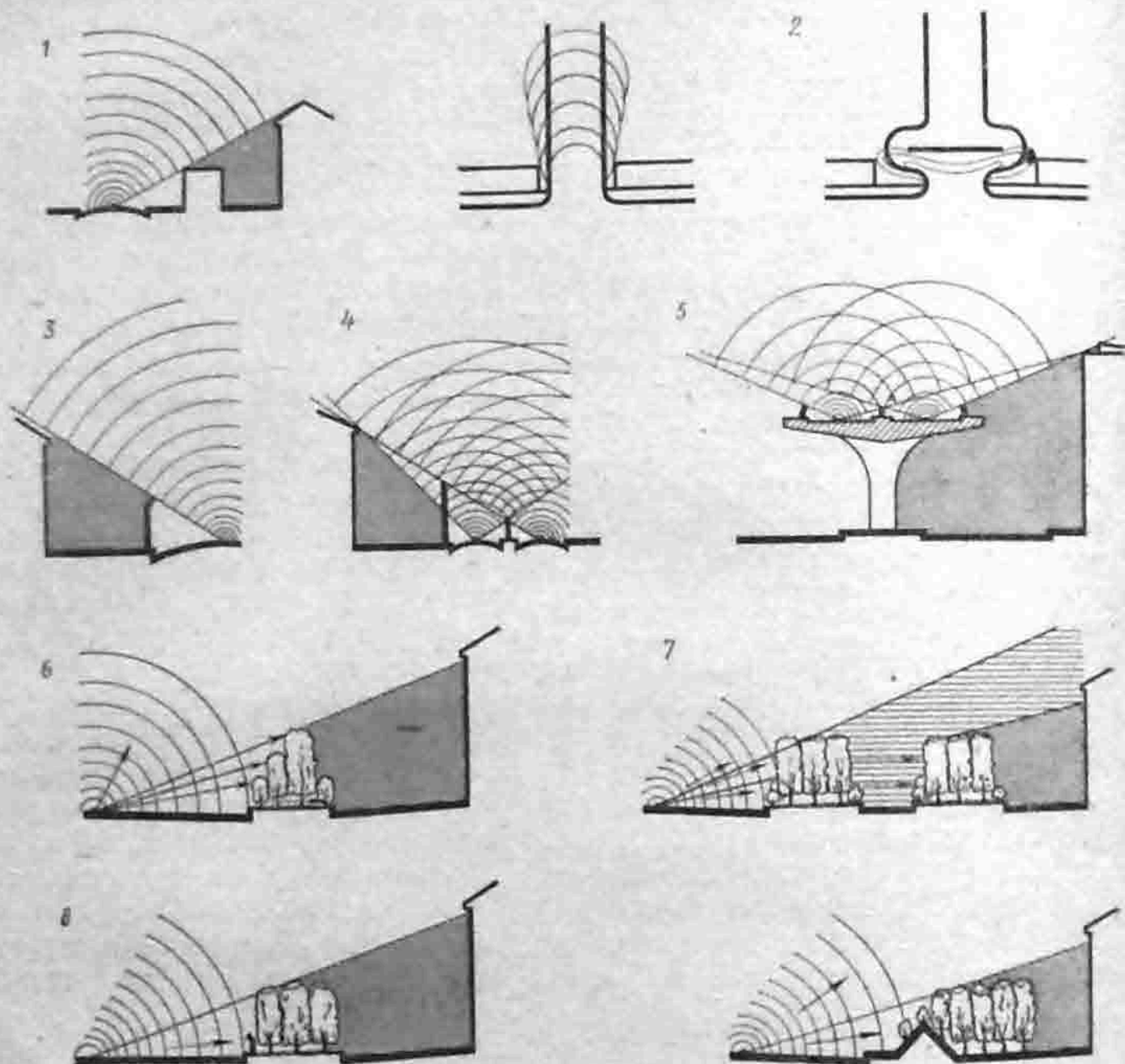


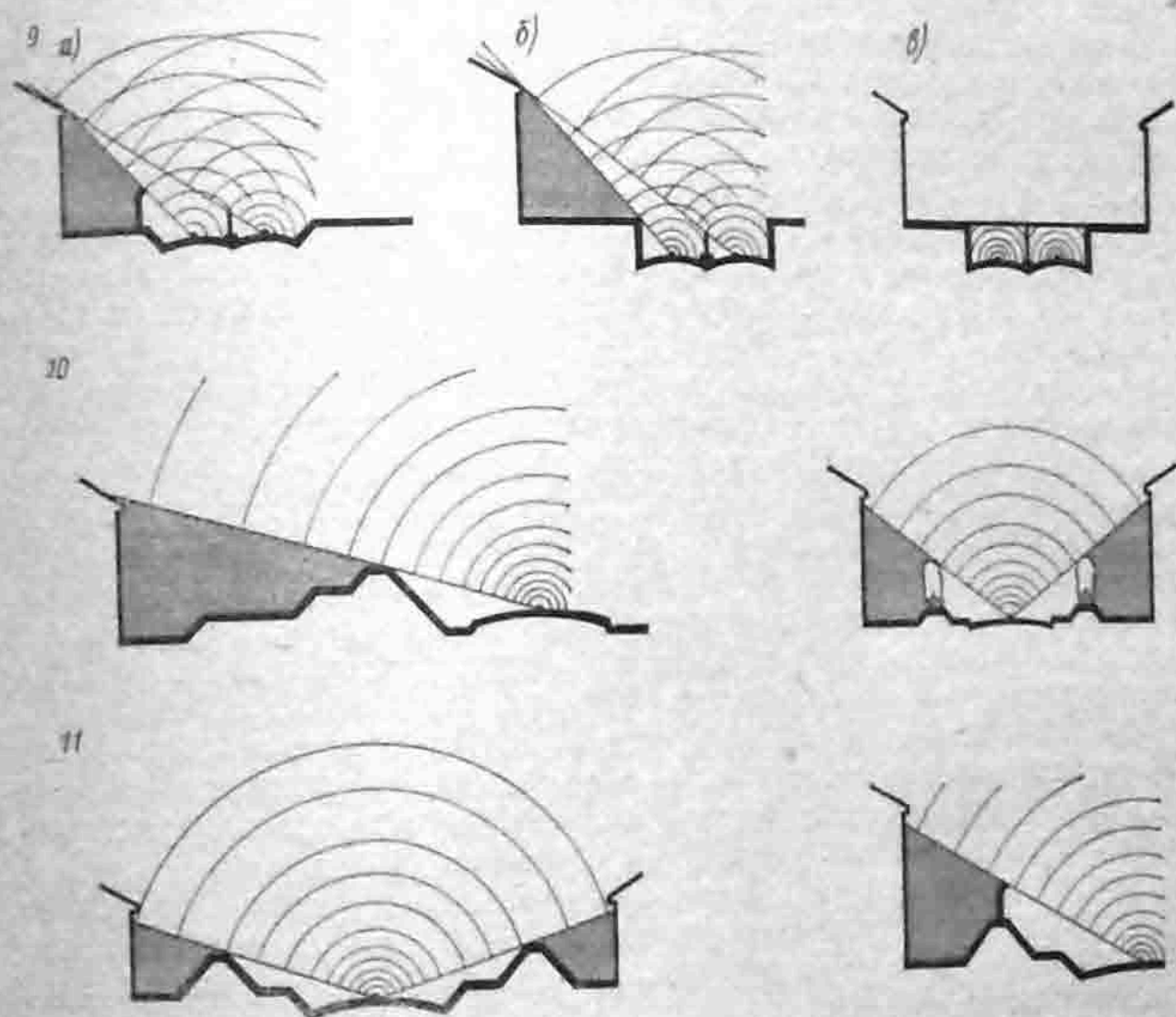
Рис. 34. Противошумовые барьеры и экраны:

1 — экранирующее сооружение (одно- или двухэтажный дом, используемый под магазины); 2 — образцы; 3 — то же, вдоль широких магистралей; 4 — то же, вдоль широких магистралей; 5 — эстакада с противошумовыми барьерами; 6 — зеленых насаждений или из насыпи и зеленых насаждений; 7 — прокладка магистрали в выемке; 8 — комбинация насыпей и выемок

Противошумовые барьеры и экраны являются эффективным средством защиты жилой застройки от транспортного шума. Эффективность снижения шума экранирующими сооружениями прямо пропорциональна их протяженности, но обратно пропорциональна расстоянию от источника шума до экрана, поэтому в качестве экранов целесообразно использовать сооружения большой протяженности, максимально приближенные к источнику шума и не имеющие разрывов. Экраном могут быть здания, различные сооружения, в том числе земляные, и зеленые насаждения.

Старым районам города присуща периметральная застройка, и здания, стоящие вдоль красных линий магистралей, являются звуковыми экранами. При реконструкции застройки их эффективность как

экранов, улучшающих шумовой режим дворового пространства, повышают устройством вставок между домами и возведением новых зданий в разрывах, образовавшихся на месте снесенных строений. Иногда вдоль улицы возводят одно- или двухэтажные сооружения, используемые под магазины, учреждения питания и коммунально-бы-



Зонирование противозумовых перемычек в местах въезда на магистраль: 3 — экран вдоль узких магистралей; 4 — экран вдоль узких магистралей; 5 — экран вдоль узких магистралей; 6 — экран вдоль узких магистралей; 7 — то же, двухрядный; 8 — комбинация из экрана и насыпей; 9 — комбинация из экрана и насыпей; 10 — устройство противозумовых насыпей; 11 — устройство противозумовых насыпей; 12 — устройство противозумовых насыпей; 13 — устройство противозумовых насыпей; 14 — устройство противозумовых насыпей; 15 — устройство противозумовых насыпей; 16 — устройство противозумовых насыпей; 17 — устройство противозумовых насыпей; 18 — устройство противозумовых насыпей; 19 — устройство противозумовых насыпей; 20 — устройство противозумовых насыпей; 21 — устройство противозумовых насыпей; 22 — устройство противозумовых насыпей; 23 — устройство противозумовых насыпей; 24 — устройство противозумовых насыпей; 25 — устройство противозумовых насыпей; 26 — устройство противозумовых насыпей; 27 — устройство противозумовых насыпей; 28 — устройство противозумовых насыпей; 29 — устройство противозумовых насыпей; 30 — устройство противозумовых насыпей; 31 — устройство противозумовых насыпей; 32 — устройство противозумовых насыпей; 33 — устройство противозумовых насыпей; 34 — устройство противозумовых насыпей; 35 — устройство противозумовых насыпей; 36 — устройство противозумовых насыпей; 37 — устройство противозумовых насыпей; 38 — устройство противозумовых насыпей; 39 — устройство противозумовых насыпей; 40 — устройство противозумовых насыпей; 41 — устройство противозумовых насыпей; 42 — устройство противозумовых насыпей; 43 — устройство противозумовых насыпей; 44 — устройство противозумовых насыпей; 45 — устройство противозумовых насыпей; 46 — устройство противозумовых насыпей; 47 — устройство противозумовых насыпей; 48 — устройство противозумовых насыпей; 49 — устройство противозумовых насыпей; 50 — устройство противозумовых насыпей; 51 — устройство противозумовых насыпей; 52 — устройство противозумовых насыпей; 53 — устройство противозумовых насыпей; 54 — устройство противозумовых насыпей; 55 — устройство противозумовых насыпей; 56 — устройство противозумовых насыпей; 57 — устройство противозумовых насыпей; 58 — устройство противозумовых насыпей; 59 — устройство противозумовых насыпей; 60 — устройство противозумовых насыпей; 61 — устройство противозумовых насыпей; 62 — устройство противозумовых насыпей; 63 — устройство противозумовых насыпей; 64 — устройство противозумовых насыпей; 65 — устройство противозумовых насыпей; 66 — устройство противозумовых насыпей; 67 — устройство противозумовых насыпей; 68 — устройство противозумовых насыпей; 69 — устройство противозумовых насыпей; 70 — устройство противозумовых насыпей; 71 — устройство противозумовых насыпей; 72 — устройство противозумовых насыпей; 73 — устройство противозумовых насыпей; 74 — устройство противозумовых насыпей; 75 — устройство противозумовых насыпей; 76 — устройство противозумовых насыпей; 77 — устройство противозумовых насыпей; 78 — устройство противозумовых насыпей; 79 — устройство противозумовых насыпей; 80 — устройство противозумовых насыпей; 81 — устройство противозумовых насыпей; 82 — устройство противозумовых насыпей; 83 — устройство противозумовых насыпей; 84 — устройство противозумовых насыпей; 85 — устройство противозумовых насыпей; 86 — устройство противозумовых насыпей; 87 — устройство противозумовых насыпей; 88 — устройство противозумовых насыпей; 89 — устройство противозумовых насыпей; 90 — устройство противозумовых насыпей; 91 — устройство противозумовых насыпей; 92 — устройство противозумовых насыпей; 93 — устройство противозумовых насыпей; 94 — устройство противозумовых насыпей; 95 — устройство противозумовых насыпей; 96 — устройство противозумовых насыпей; 97 — устройство противозумовых насыпей; 98 — устройство противозумовых насыпей; 99 — устройство противозумовых насыпей; 100 — устройство противозумовых насыпей.

тового обслуживания. Этот объем одновременно является экраном — защитой от транспортного шума (рис. 34).

В местах въездов на межмагистральную территорию, которые располагают по трассам бывших улиц и переулков, имеют место разрывы в застройке, поэтому здесь образуются шумовые «перемычки». Через них звук проникает на значительные расстояния. Для ликвидации таких перемычек иногда прибегают к устройству экранов.

На шумных магистралях, ширина которых не позволяет построить экранирующие здания, создают стены-экраны. В городских условиях для их устройства применяют прозрачный материал, поскольку непрозрачные экраны-заборы нарушают эстетику улиц, исключают обзор и психологически неблагоприятно действуют на людей.

Стены-экраны ставят как самостоятельную шумозащиту или в дополнение к другим защитным сооружениям: выемкам, насыпям и зеленым насаждениям. Экраны, устанавливаемые вдоль отделяющего проезжую часть борта, несут двойную функцию: шумозащиты и ограждения, препятствующего выходу пешеходов в транспортную зону магистральной. Высоту экранов определяют, исходя из геометрического построения, показанного на рисунке. Для уменьшения высоты экранов защиты от шума транспорта, движущегося по удаленной полосе проезда, их устанавливают и на разделительной полосе. Они одновременно являются световыми экранами, предохраняющими водителей от ослепления фарами встречных автомашин.

В качестве экранов эффективны земляные сооружения — барьеры. Их делают, используя прокладку дороги в открытой или закрытой выемке, устраивая вдоль проезжих частей насыпи или совмещая выемки и насыпи.

Путем устройства глубокой выемки (4000—8000 мм) можно кардинально решать вопрос защиты прилегающей застройки от транспортного шума. Натурные наблюдения показали, что, опустив проезжую часть на 8000 мм, можно достичь снижения уровня шума на 15—18 дБ·А. Перекрывая такие заглубленные улицы, увеличивают значение этого показателя до 30 дБ·А, однако заглубление уличных проездов на сложившихся территориях города вызывает значительные затраты, поскольку здесь необходима перекладка густой сети подземных инженерных коммуникаций.

Устройство земляных звукозащитных барьеров в виде насыпей не вызывает перекладки подземных коммуникаций, но размещение высоких насыпей требует много места, так как их возводят с откосами, устойчивыми к сползанию.

В насыпи укладывают значительные объемы грунта. Затраты на их разработку и особенно транспортирование довольно высоки, поэтому на практике часто прибегают к устройству комбинированных экранов, состоящих из выемки и насыпи. При этом грунт, разрабатываемый в выемке, укладывают в насыпь. Для повышения звукоизоляционных свойств таких сооружений иногда вдоль насыпи устанавливают экраны-стенки. В других решениях верхнюю часть насыпи засаживают деревьями и кустарником, создающими дополнительный противозвуковой барьер.

Природные зеленые насаждения используют как живые шумозащитные экраны. На улицах городов эту функцию выполняют посадки, если представляют собой сплошную изгородь. Отдельные деревья, даже с сомкнувшимися кронами, желаемого эффекта не обеспечивают: под кронами образуется акустический коридор, в котором звук затухает медленнее, чем на свободном пространстве. Поэтому посадки деревьев необходимо сочетать с полосами кустарника и подлеска, создающими преграду для проникновения звука в подкрановое пространство.

Каждым рядом плотных зеленых посадок снижают уровень шума на 5÷7 дБ·А. Увеличения шумозащитных свойств достигают многорядным расположением зеленых барьеров. При отсутствии на улице

свободного места для таких посадок рекомендуют совмещение зеленых насаждений с экранами-стенками или земляными насыпями. Если на последних разместить кустарники и деревья, то можно достичь противошумового эффекта, равного 15—18 дБ·А.

§ 5. Благоустройство и озеленение внутриквартальных территорий

Благоустройство и озеленение межмагистральных территорий представляется довольно сложной градостроительной задачей. Дело не только в том, что в пределах старой застройки, как правило, имеются небольшие площади, годные к озеленению. Здесь наряду с эстетическими и оздоровительными мероприятиями приходится решать и вопросы удобства содержания дворовых территорий. В практику эксплуатации жилищного фонда повсеместно внедряют механическую уборку, поэтому не только внутренние проезды, но и пешеходные дорожки с твердым покрытием следует рассматривать как пути движения уборочных машин. Отсюда вытекает условие кратности ширины проездов габаритам рабочих органов машин, ограничение радиусов поворотов и другие требования.

Для движения крупных уборочных машин ширину дороги принимают не менее 3500 мм, а повороты — с радиусом 8000 мм. Дороги не

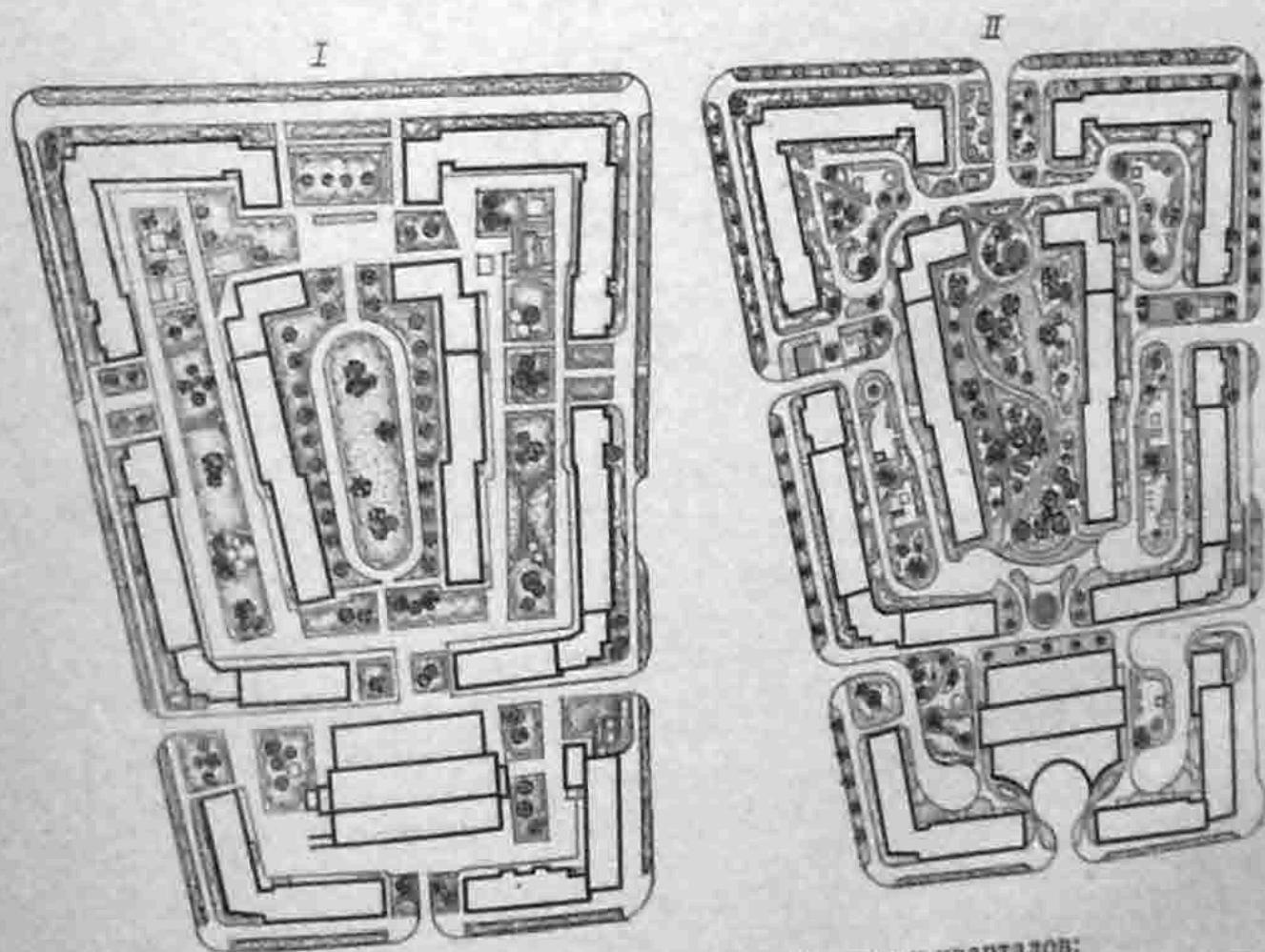


Рис. 35. Благоустройство территорий внутри кварталов:
I — существующее положение; II — реконструкция, обеспечивающая механическую уборку территории

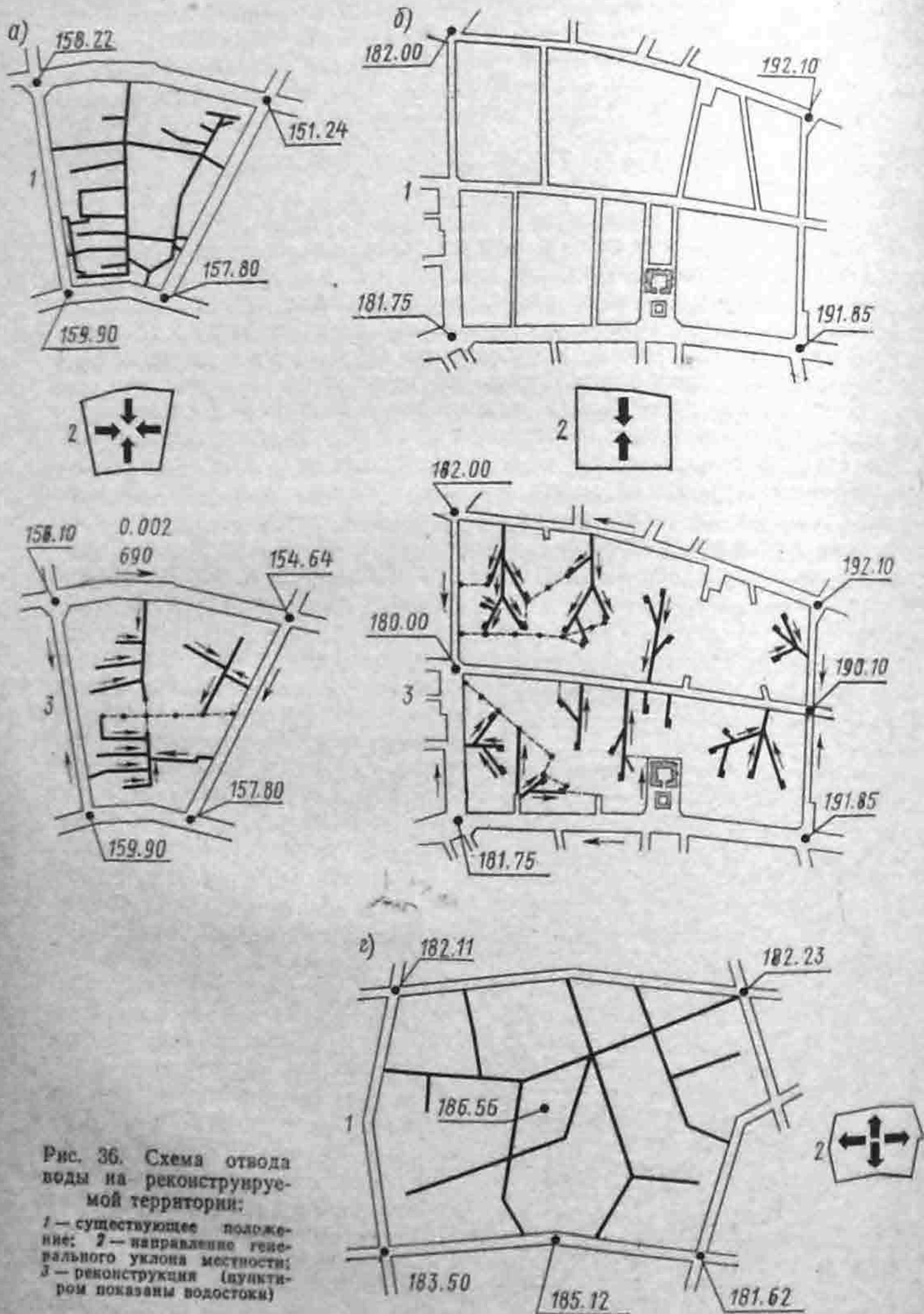
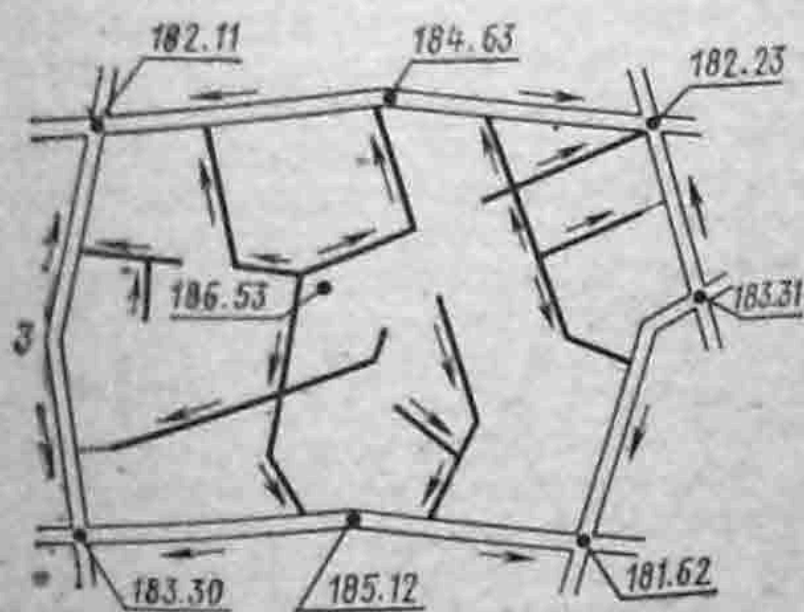
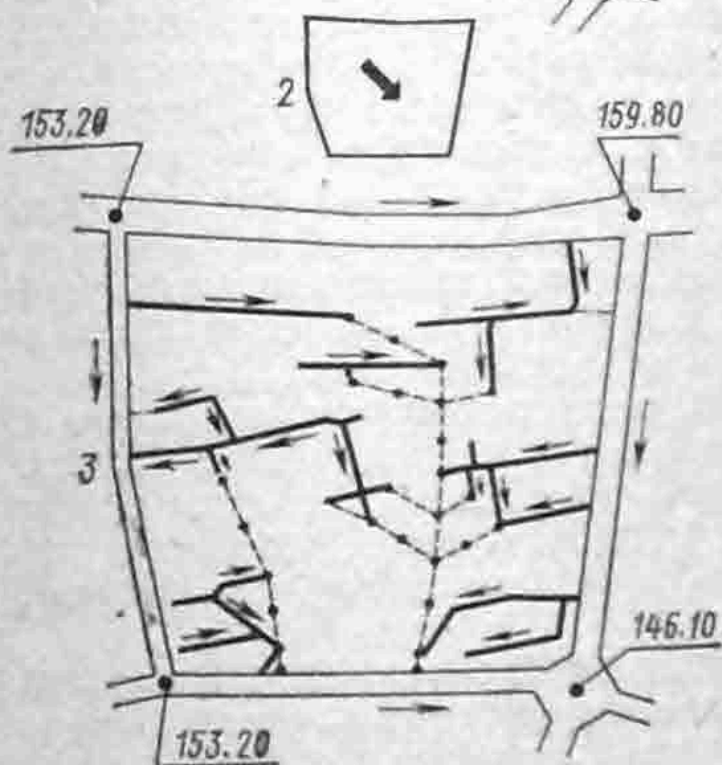
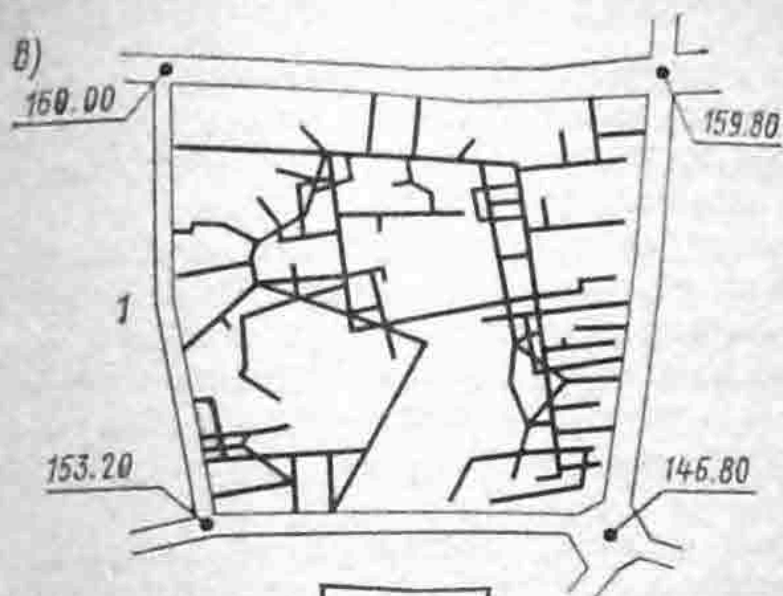


Рис. 36. Схема отвода воды на реконструируемой территории:

1 — существующее положение; 2 — направление генерального уклона местности; 3 — реконструкция (в пунктиром показаны водостоки)



делают тупиковыми, а оборудуют круглыми разворотными площадками того же радиуса. Асфальтированные тротуары подлежат обработке малыми уборочными машинами, поэтому ширину тротуаров принимают равной 1500 мм. Въезды на них проектируют с радиусами закруглений не менее 3000 мм. В целях ликвидации препятствий для движения стоянки индивидуального автотранспорта, мусоросборники и склады тары у магазинов располагают на специальных площадках.

Планировку территорий решают таким образом, чтобы исключить «мертвые» зоны, недоступные уборочным машинам. В пределах таких зон стараются разбить газоны и цветники. Подъезды к мусорокамерам планируют с плавными закруглениями, что облегчает разворот машины при установке их под погрузку. В результате планировочные решения приобретают пластичность и особую выразительность (рис. 35).

Внутриквартальную территорию делят на функциональные зоны: детских игр, отдыха взрослых, спортивную и коммунально-бытовую. Зоны отдыха и детских игр размещают на тихих зеленых участках, предусматривая дорожки с земляным, гравийным или другим усиленным покрытием.

Детские площадки обычно делят на несколько зон. При этом стремятся отделить уголки для маленьких детей с песочницей и катальной горкой от участков спортивных игр детей старшего возраста.

Озеленение межмагистральных территорий рассматривают в единой пространственной системе насаждений района. Зелень является одним из средств создания городского ансамбля, и она органически входит в архитектуру застройки, дополняя ее.

Внутренние площади реконструируемых кварталов озеленяют, стремясь создать единую благоустроенную среду микрорайона. Зелень придомовых участков и детских учреждений объединяют в общую систему. Микрорайонный сад размещают на участках, свободных от застройки или расчищенных после сноса малоценных и ветхих сооружений. Если на территории имеются зеленые массивы, то местоположение сада привязывают к ним.

Устройство крупного сада в условиях экстенсивной застройки часто экономически оправдано, так как не требует сноса ценных зданий. На территориях с интенсивной застройкой дома опорного фонда являются существенным препятствием для создания крупных зеленых массивов. В этом случае прибегают к озеленению в виде отдельных островков или бульваров. Организация внутриквартальных бульваров в центральных районах имеет свое градостроительное значение, поскольку позволяет соединить зеленым коридором густонаселенные кварталы с садами и парками городского значения. Для создания бульваров улицы, закрываемые для транспорта, превращают в зеленые аллеи. В тех местах, где бульвары проходят через кварталы, их трассируют так, чтобы они объединили отдельные островки существующей зелени. Если на пути бульваров стоят здания, проходы организуют под арками или по переходам, огибающим застройку. На крупных магистралях зеленые насаждения используют как средство изоляции жилой застройки от транспортного шума.

На реконструируемой территории вертикальную планировку предусматривают прежде всего для отвода поверхностных вод. Необходимость переустройства вертикальной планировки вызвана изменениями внутриквартальной сети переулков и дворовых проездов, по которым ранее отводилась вода.

При всем многообразии участков старой городской застройки построение вертикальной планировки можно свести к нескольким принципиальным схемам, приведенным на рис. 36. Отвод воды на участках, представляющих собой вогнутую чашу, или тальвег, особо сложен (рис. 36, а). Не менее сложно решение на территориях с генеральным уклоном, не совпадающим с направлением сохраняемых проездов (рис. 36, в). В этих случаях приходится прибегать к устройству системы подземных водостоков или открытых лотков большой протяженности, поэтому при проектировании стремятся сохранить проезды вдоль уклона или использовать существующую систему водостоков, превращая сохраняемые узкие полосы проезжей части старых улиц вдоль бортового камня в отводные лотки (рис. 36, б).

Наиболее прост отвод воды на участках с водоразделом поперек сохраняемых проездов и в виде холма с уклоном на разные стороны (рис. 36, г). Здесь ликвидация части улиц и проездов не оказывает существенного влияния на водоотвод, поскольку воду отводят по существующей системе практически без ее переустройства.

Раздел третий

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Проектирование модернизации жилых зданий ведут на основе данных, полученных в результате разработки проектов реконструкции жилого района, межмагистральных территорий и жилой группы. При проектировании используются материалы инженерных изысканий, в частности детального обследования дома, намеченного для капитального ремонта.

Глава V

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ЖИЛИЩА

Во все времена характер жилых построек отражает этнографические и климатические условия местности, социальный и экономический уровень развития производительных сил, выражает эстетические принципы общества. Эти факторы заложены в комфортных требованиях, предъявляемых к жилищу, планировке квартир и домов в целом, конструктивным схемам и элементам зданий.

§ 1. Комфортность жилища

Издавна жилище предназначалось для защиты от воздействия внешней среды, являлось местом отдыха и полезной деятельности человека, главным образом бытовой. Именно с позиций обеспечения этих условий жизни населения рассматривают степень комфортности дома и в настоящее время. Однако уровень требований комфортности изменился, с увеличением технических возможностей общества расширены рамки понятия «комфортность».

Сейчас комфортность рассматривают не как набор частных проблем, связанных с удобством жизни в доме, а оптимизируют систему «человек — среда». На базе изучения этой системы создана новая наука — эргономика. Она представляет собой совокупность сведений о взаимодействии человека с окружающей средой. Под средой в данном случае подразумевают сумму факторов, влияющих на человека, в том числе пространство, в котором он находится, используемые механические устройства, а также приемы функционирования. Критерии комфортности среды, замкнутой стенами здания, делят на три группы: гигиены, удобства и безопасности.

Гигиенические требования направлены на обеспечение в помещениях наиболее благоприятной для человека среды. Показателями этой среды являются тепловлажностный режим, чистота воздуха, зритель-

ный и шумовой комфорт. Оптимальным сочетанием этих факторов обеспечивают нормальное физиологическое состояние человека, пребывающего в помещениях жилых зданий.

Тепловлажностный режим помещения зависит от таких факторов, как температура, влажность и скорость движения воздуха. Неблагоприятное сочетание этих факторов затрудняет теплообмен человеческого тела, вызывает усиленную деятельность терморегуляции, сказывается на мышечном и психическом тоне человека.

Тепловлажностный режим в помещении во многом зависит от теплообмена между внутренней и наружной средой. В свою очередь характер теплообмена является функцией теплотехнических свойств конструкций, ограждающих помещение. Численные значения параметров микроклимата помещения подбирают по нормативам СНиПа, а ограждающие конструкции рассчитывают методами строительной теплотехники — раздел «Строительная физика».

Под чистотой воздуха подразумевают такое состояние воздушной среды помещения, при котором содержание примесей не превышает нормативных пределов. В числе примесей в воздухе находятся частицы пыли. Отрицательное воздействие пыли в непроизводственных помещениях заключается в наличии в пыли болезнетворных микробов, поэтому в планировке помещений и их отделке предусматривают удобное пылеудаление, по возможности устраняют места аккумуляции пыли.

Особое внимание уделяют инсоляции, поскольку влияние ультрафиолетовых лучей, как уже отмечалось, губительно для микробов. Кроме того, прямая инсоляция оказывает чисто психологическое, тонизирующее влияние, которое важно для поддержания бодрого, радостного настроения людей, особенно в северных районах страны. Чистота воздуха зависит не только от содержания пыли, но и газообразных веществ, вредных для человека: продуктов дыхания, горения и испарения, табачного дыма и запахов еды. Эти вещества адсорбируются поверхностями ограждений и систематически выделяются в воздух, вызывая неприятный запах, делая воздушную среду токсичной. Очистке воздуха способствует воздухообмен с наружной средой. Его кратность рассчитывают по количеству находящихся в помещении людей. Обычно воздухообмен жилых комнат обеспечивают поступлением воздуха через оконные проемы, а в жарком климате — путем сквозного проветривания. Однако в комнатах глубиной более 6000 мм приходится делать дополнительную вытяжную вентиляцию, устанавливая вытяжки в наиболее отдаленных от окна частях комнаты; вентилируют альковы, спальные ниши и гардеробные комнаты.

Воздухообмен особо важен в кухнях. Плиты для приготовления пищи выделяют избыточное тепло и вредные газы, в том числе окись углерода CO (угарный газ). Содержание в воздухе 0,01% этого газа опасно, а при дозах порядка 0,1% — смертельно, поэтому кухни с газовыми плитами обязательно оснащают вытяжной вентиляцией, а кухни-ниши оборудуют электроплитами. Для удаления испарений над ними устанавливают вытяжной колпак. Естественная вентиляция кухонь не всегда эффективна. В связи с этим наиболее правильно приме-

нять системы побудительной вентиляции с вентиляторами в вытяжном канале или на чердаке.

Вытяжной вентиляцией оборудуют и санитарные узлы. Это необходимо для удаления испарений и запахов, а при оборудовании ванной газовыми водонагревателями — и продуктов горения.

Кухонные плиты и газовые водонагреватели потребляют значительное количество кислорода, поэтому в СНиПе заданы минимальные объемы кухонь и ванных комнат, а также предусмотрены устройства, обеспечивающие дополнительный приток воздуха.

Для воздухообмена всех жилых помещений ограждающие конструкции делают воздухопроницаемыми. Нормативную величину воздухопроницаемости принимают по СНиПу.

Шумовой комфорт необходим человеку для нормальной деятельности его нервной системы. Условия комфорта различны во время бодрствования и сна. Во время сна необходима тишина, поскольку шум может вызвать нежелательное раздражение и, как следствие, утомление. Во время бодрствования абсолютная тишина не нужна, шум средней силы не мешает человеку трудиться, так как происходит слуховая адаптация. Однако значительный уровень шума и здесь вызывает утомление, особенно при длительном воздействии, поэтому в СНиПе регламентированы верхние пределы уровня шума в помещениях различного назначения.

Уровень шума в помещении зависит от внешних и внутренних возбудителей. Влияние внешних источников шума и способы защиты жилых помещений изложены во втором разделе. Внутренние шумы разделяют на случайные и шумовой фон. Современный жилой дом насыщен инженерным оборудованием, оно может быть источником случайного и продолжительного шума. Источниками шума могут быть санитарно-технические, электрические и механические устройства, радио- и телевизионная аппаратура.

Санитарно-технические устройства вызывают шум при работе приборов — кранов, сифонов, в связи с работой канализации, насосов циркуляции отопления или подъема воды. Снижение шумового воздействия санитарно-технических устройств может идти по двум направлениям: устранения или понижения уровня шума в источнике и шумовой герметизации локальных участков систем. Шум можно устранить путем применения бесшумных насосов, использованием разборных приборов надежной конструкции (унитазов с бесшумными бачками, кранов с не вызывающими вибрации прокладками). Ограничения распространения шума от работы санитарно-технического оборудования достигают путем монтажа на амортизационных прокладках, установки эластичных вставок на системах трубопроводов, применением звукопоглощающих прокладок в креплении труб и приборов к стенам.

Источниками шума часто служат лифты. Для ликвидации этого дефекта эксплуатации машинные отделения не размещают вблизи жилых помещений, а звукоизоляцию стен и перекрытий проверяют расчетом, машины, издающие шум, ставят на амортизаторы, на притворах дверей кабин и лифтовых шахт устанавливают резиновые упоры.

Эффекта снижения шумовой передачи через воздух достигают применением экранов. Ими служат перегородки, стены и перекрытия. Снижения уровня шума в помещениях достигают также отделкой лицевой поверхности звукопоглощающим материалом. В этом случае звук не гасится, но сокращается время реверберации.

Передачу ударных звуков через ограждение устраняют путем устройства воздушных прослоек в конструкциях, например применением «плавающих полов», способствующих снижению уровня ударного шума.

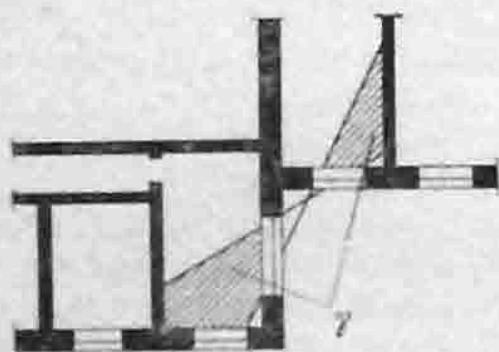


Рис. 37. Нарушение зрительной изоляции смежных квартир (γ-дисконфортные зоны)

С этой целью можно рекомендовать также покрытия из ковровых материалов или линолеума с упругим, звукоизолирующим нижним слоем.

Зрительный комфорт, или ощущение комфортности зрительного восприятия человеком, находящимся в здании, зависит от внешнего вида среды, окружающей дом, зрительной изоляции помещений и их освещенности.

Среда, окружающая дом, является важным фактором. Красивая перспектива, открываемая из окон, способствует хорошему настроению. Учитывая это,

комнаты общего пользования размещают на фасад, открывающий широкий обзор. Окна спален и индивидуальных комнат должны выходить в озелененный двор. Такое решение отвечает также требованиям шумового комфорта, так как соблюдается правило: спальня обращена на тихую сторону, а прочие — на более шумную.

Комфорт может быть нарушен из-за отсутствия зрительной изоляции между помещениями, особенно между смежными квартирами жилых зданий (рис. 37). Этого можно избежать при реконструкции дома, объединив в одной квартире комнаты с просматриваемыми окнами или ликвидировав один из оконных проемов.

Потребность в освещенности помещений зависит от функционального состояния человека. Для активной деятельности необходим свет значительной интенсивности, а для сна или отдыха — мягкий рассеянный. Этого можно достичь, применяя во время отдыха шторы, жалюзи и т. д. Таким образом, исходной величиной следует считать освещенность, необходимую для активной деятельности. Строительными нормами естественное освещение регламентировано величиной коэффициента естественного освещения, сокращенно называемого к. е. о. Величина к. е. о. показывает, какую долю от освещенности на открытом воздухе составляет освещенность исследуемой точки.

Интенсивность освещенности зависит от площади световых проемов и их количества, а также расположения соседней застройки, зеленых насаждений и других природных факторов. Эти факторы учитывают, рассчитывая к. е. о. методами строительной светотехники.

В реконструируемых зданиях размер окна — величина заданная и не может быть изменена без значительных затрат, поэтому при перепланировке квартир, как правило, ограничивают величину помещений

в зависимости от существующей площади окна. В целях увеличения расчетной световой площади окна заменяют переплеты с широкими импостами на современные с небольшим количеством затеняющих деталей. Так, если в старом здании деревянные переплеты с горбыльками заменены на такие же, но без горбыльков, освещенность помещения возрастает в 1,6 раза, а установив металлические переплеты, ее можно повысить в 2,2 раза. При реконструкции домов замена оконных коробок и переплетов обычно вызвана износом этих частей здания. Именно в таком случае следует предусмотреть установку переплетов с большими плоскостями стекла и неширокой обвязкой.

В старой застройке трудно обеспечить нормативную освещенность всех помещений квартиры. При реконструкции зданий в первую очередь нормально освещают жилые комнаты, располагая их по наиболее светлым фасадам. Кухни и лестничные клетки размещают в затененных частях здания. Окна в кухне можно рассматривать как источник проветривания, а не освещения.

Цветовая окраска стен помещения существенно влияет на световое восприятие. Только за счет светлой окраски стен можно повысить интенсивность освещения помещения до 40% по сравнению с темной. Этим эффектом не следует пренебрегать при ремонте зданий, поэтому надо применять в недостаточно освещенных комнатах светлые обои или окраску.

Функциональная комфортность может быть охарактеризована как удобство пользования зданием. Жилые дома строят и реконструируют для удовлетворения возрастающих потребностей советских людей, при этом рассматривают систему «человек — здание». Такую концепцию часто обозначают как психофизиологические основы проектирования. Это означает, что проектирование начинают с оценки того, чем нужно снабдить человека, чтобы он смог оптимально работать и отдыхать в данной среде. При проектировании учитывают ассоциации, установившиеся привычки и антропометрические характеристики человека. В создании функциональной комфортности участвуют такие параметры, как эстетическая характеристика здания, структура помещений, условия удобства пребывания и деятельности, вид и технический уровень примененного оборудования.

Эстетические особенности имеют значение фактора, предопределяющего отношение человека к сооружению, поскольку существует определенная зависимость между его обликом и представлением о функциональной пригодности дома. Должного восприятия достигают средствами художественной выразительности, например масштабностью членений. Масштабность является важным фактором, поскольку немасштабное здание психологически может подавлять человека.

Структура помещений — основа удобства здания и его элементов. Состав помещений, их площадь, пропорции, расположение и взаимосвязь сказываются на моральной ценности сооружения. Структуру подчиняют функции, ради которой создают тот или иной дом, поэтому композицию здания и его элементов решают в соответствии с функциональной схемой, определяющей взаимосвязь протекающих в нем процессов. Характерным примером подчинения структуры функции явля-

ется планировка квартир, что подробно описано в следующем параграфе.

Оборудование и элементы дома приспособливают к физиологическим особенностям человека. Например, с учетом того, что большинство людей лучше владеют правой рукой, чем левой, предпочтительнее отдают правой навеске дверей и окон, а на двусторчатых ручки укрепляют справа. В смысле удобства не меньшее значение имеют габариты дверей, высота установки перил и санитарно-технических приборов. Эти размеры приспособливают к антропометрическим характеристикам человека. Лестницы делают удобными для передвижения. Уклоны назначают, исходя из физических нагрузок, испытываемых при подъеме, а размеры ступеней приспособливают к размеру шага при подъеме и спуске.

Инженерное оборудование является одним из основных факторов, определяющих удобство здания. Современный городской дом немислим без центрального отопления, водопровода, канализации, электроосвещения, радиовещания, телевидения и телефонизации. Широко внедрены в быт горячее водоснабжение, газификация, централизованное мусороудаление. Многоэтажные дома оборудуют лифтами. С ростом технических возможностей общества наблюдается закономерное явление повышения технического уровня инженерного оборудования. Так, вместо традиционных лифтов монтируют лифты с программным управлением и запоминающими устройствами.

Безопасность относят к комфортности, поскольку человек с древних времен психологически не может признать дом удобным для жилья, если он представляет собой потенциальную опасность. Неудачная планировка путей передвижения, недостаточная прочность конструкций или плохо отлаженные системы инженерного оборудования могут служить причиной несчастных случаев. Неисправности механического оборудования приводят к травматизму, системы с горячим теплоносителем могут вызвать ожоги, а газовое и электрическое хозяйство — быть причиной взрыва или пожара.

Пожаробезопасность зависит не только от исправности возможных источников возникновения пожаров, но и от того, насколько легко могут воспламениться различные части здания, т. е. пожаростойкости конструкций. Пожаростойкость складывается из двух факторов: степени возгораемости и предела огнестойкости.

По степени возгораемости конструкции делят на несгораемые, трудногораемые и сгораемые. К несгораемым относят конструкции, изготовленные из неорганических материалов, сгораемым — из органических горящих, не подвергнутых специальной обработке, повышающей огнестойкость. Трудногораемые конструкции представляют собой сочетание несгораемых и сгораемых составляющих.

Пределом огнестойкости называют продолжительность в часах действия огня или высоких температур до потери конструкцией несущей способности, начала появления сквозных трещин (отверстий) или повышения температуры необогреваемых поверхностей более чем на 140°C. По огнестойкости конструктивные части зданий подразделяют на пять степеней. При этом к I степени относят несгораемые, имеющие

высокий предел огнестойкости, а если эти качества частично или полностью отсутствуют, назначают более низкую степень — от II до V.

Архитектурно-планировочное решение здания влияет на безопасность пользования им. Здесь имеют значение не только общие принципы, заложенные в планировку, но и каждая деталь. Например, такая «мелочь», как ступень лестницы, расположенная близко от выхода, может привести к падению, а дверь, открывающаяся в коридор, можно нанести травму человеку, проходящему мимо. С точки зрения безопасности особое значение имеют правильно спроектированные пути эвакуации. Этим понятием объединяют такие элементы здания, как коридоры, проходные помещения, дверные проемы и лестницы. Размеры этих элементов выбирают с учетом физиологических характеристик людского потока. Так, ширину дверей и коридоров назначают кратной ширине одинарного потока, когда люди движутся шеренгой один за другим; ширина такого потока не менее 500 мм. Расстояние между людьми в шеренге учитывают, вводя понятие линейной плотности потока. Этим понятием выражают длину свободного участка пути, приходящегося на одного человека. Процесс эвакуации характеризуют продолжительностью эвакуации при людском потоке максимальной плотности. Этим же показателем оценивают протяженность эвакуационных путей.

Конструктивное решение играет первостепенную роль в безопасности здания. От выбора общей конструктивной схемы и подбора параметров каждого элемента зависят прочность и устойчивость сооружения. Для обеспечения безопасности конструкции должны обладать необходимой надежностью.

§ 2. Квартира и ее элементы

Квартиры являются жилыми ячейками — основными функциональными элементами современного жилого дома, поэтому общее его качество в первую очередь зависит от рациональности планировки квартир и степени их инженерного благоустройства.

Квартиру планировочно решают так, чтобы обеспечить естественное течение жизненных процессов семьи. Площадь квартиры рассматривают как единое целое, но делят на жилую и подсобную. Жилая площадь состоит из комнат. В число подсобных помещений входят кухня, санитарные узлы, встроенные шкафы, передняя и коридоры, балконы и лоджии.

Жилые комнаты несут различную функциональную нагрузку. В одних пребывают все члены семьи, другие предназначены для индивидуального пользования. По этому признаку комнаты разделяют на общие и индивидуальные (спальные).

Общая комната, как правило, является композиционным ядром квартиры и имеет наибольшую площадь. Она предназначена для общих занятий и отдыха членов семьи, приема гостей, может быть использована и как столовая. В общей комнате размещают мебель, соответствующую перечисленным функциям. Мебель объединяют в группы, зрительно дробя комнату на несколько объемов: столовая, уголки для занятий и отдыха (рис. 38, а).

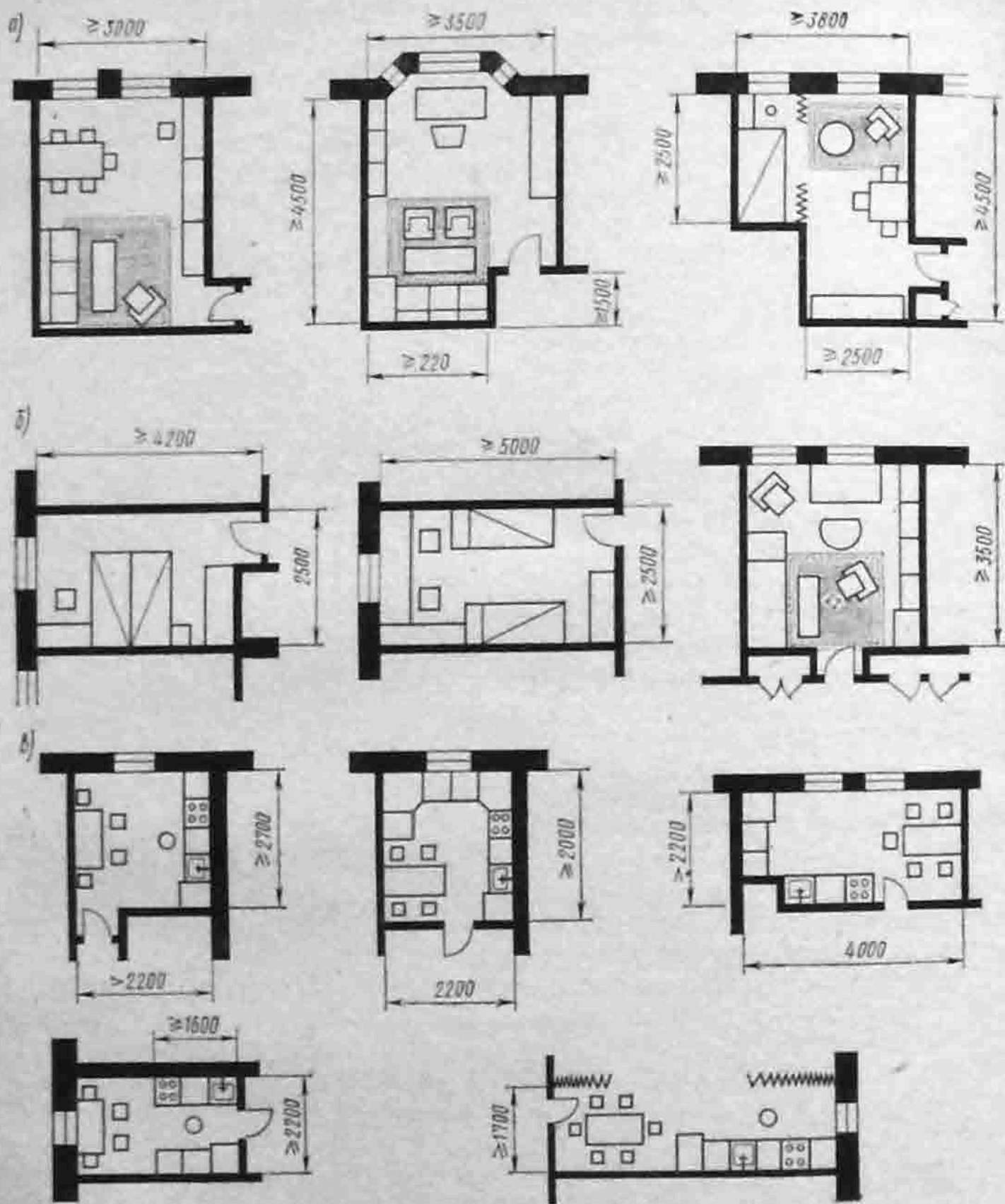


Рис. 38. Планировочные элементы квартир:
 а — общие комнаты; б — индивидуальные и спальные комнаты; в — кухни

При необходимости в общей комнате устраивают спальное место. Его размещают обособленно и стараются максимально изолировать от остального объема помещения. Для этого предусматривают ниши, которые располагают в глубине комнаты или сбоку, у окна.

Отдельные функциональные объемы общих комнат часто разграничивают раздвижными перегородками, в том числе шкафными. Они позволяют в зависимости от потребности изменять размеры комнаты.

Площадь общей комнаты в малокомнатных квартирах назначают равной не менее 17—18 м² при ширине более 3000 мм. В многокомнатных квартирах площадь общих комнат принимают от 18 до 20 м² при ширине 3500 мм и более. Ширину комнаты задают условием удобства расстановки и группировки мебели, но подчиняют условию соблюдения пропорции помещения. При реконструкции оптимальным признано отношение ширины комнаты l_1 к ее глубине b в пределах, выраженных неравенством $b/2 \leq l_1 \leq b$. Здесь нижний предел отвечает условию, при котором сторона комнаты, располагаемая вдоль фасада, не может быть больше ее глубины. В широких зданиях это приведет к неоправданному увеличению площади комнаты.

Общая комната в многокомнатной квартире может быть проходной и является связующим звеном для всех помещений. Такой прием позволяет в квартире при той же общей площади увеличить размер комнат и, следовательно, повысить выход жилой площади. В малокомнатных квартирах в общей комнате почти всегда размещено спальное место, поэтому в таких квартирах ее следует делать непроходной.

Индивидуальные комнаты предназначены для личного отдыха и работы отдельных членов семьи. В зависимости от рода занятий комнаты рассчитывают на одного и двух, а иногда и трех человек.

Индивидуальная комната на одного человека, которая служит не только спальней, но и кабинетом, должна иметь площадь не менее 11—12 м², а ширину — более 2200 мм. Минимальный размер спальни комнаты ограничен площадью 10 м². Комната на одного — троих человек (два взрослых или два ребенка, родители и один ребенок) должна иметь площадь 14—15 м² при ширине 2400—3000 мм.

Индивидуальные комнаты проектируют непроходными. В удлиненных комнатах двери желательно располагать ближе к наружной стене. Такой прием дает возможность удобно разместить спальные места в глубине комнаты, а у окна — мебель для работы. При достаточной площади предусматривают места для детских игр. На рис. 38, б показана расстановка мебели в индивидуальных комнатах различных размеров и пропорций. Вынесенные габаритные размеры являются минимальными для рациональной организации пространства.

В торце индивидуальных комнат желательно устройство встроенных шкафов. Это не только увеличивает бытовые удобства, но и является средством улучшения пропорции глубоких комнат. Последнее обстоятельство очень важно при перепланировке квартир в зданиях с широким корпусом.

Кухни являются частью квартиры, в планировке которой учитывают технологию приготовления и приема пищи, а также обработки посуды (рис. 38, в).

Кухонное оборудование принимают в зависимости от предполагаемого состава семьи и характера ведения хозяйства. Минимальный набор оборудования включает кухонную плиту, мойку, холодильник, рабочие столы, навесные шкафы для посуды, мелких приборов (кухонно-

го комбайна, кофемолки и др.) и продуктов. В перспективе на кухне будут устанавливать посудомоечные машины, мусородробилки, морозильники.

Кухонная плита — часть кухонного оборудования. В зависимости от местных условий применяют плиты на твердом топливе, газовые или электрические. Наиболее гигиеничны электрические плиты, они будут использоваться все шире. При плитах на твердом топливе в кухне необходимо предусмотреть место для хранения дневного запаса дров или угля.

Отечественная промышленность выпускает несколько типов моек. Их устанавливают на шкаф-подставку. Иногда мойки бывают вмонтированы в рабочие столы. Рабочие столы-шкафы и навесные полки делают секционными. Столы устанавливают вдоль стен рядом с мойкой и плитой. Полки крепят над столами. Так образуют «рабочий фронт» кухни, в который обычно включают и холодильник. Длина фронта зависит от принятого набора оборудования. Минимальная длина фронта задана нормами и равна 3000 мм, а при плитах на твердом топливе — 3700 мм. Существует четыре схемы расположения кухонного оборудования: одно-, двухполосные, П- и Г-образные.

Однополосная схема предполагает установку оборудования вдоль одной, обычно перпендикулярной окну стене. Получается длинная рабочая зона, и хозяйка вынуждена расходовать дополнительную энергию для движения вдоль фронта. Такую схему применяют при глубине кухни более 3000 мм.

По двухполосной схеме оборудование расставляют вдоль двух параллельных стен. За счет этого при том же количестве оборудования длина передвижений домашней хозяйки резко сокращается, а в глубине высвобождается место для установки обеденного стола. Схема удобна в широких кухнях.

В П-образной схеме часть оборудования размещают под окном. В результате увеличивается площадь рабочих столов, но, установленные у окна, они затрудняют подход к нему. Кроме того, доступ внутрь угловых шкафов представляет определенные трудности и их объем не используется полностью.

Г-образную схему установки оборудования применяют в тех случаях, когда стены имеют небольшую длину и необходимый набор рабочих столов нельзя установить вдоль одной из них. Для ликвидации недостатка угловых столов и шкафов иногда прибегают к устройству выступа, показанного на правом чертеже рис. 38, в. В этом выступе можно сделать стенной шкаф со стороны прихожей, разместить часть ванной, место для стиральной машины и т. д.

По планировочному решению различают три вида кухни: кухню-столовую, рабочие кухни и кухни-ниши.

Кухня-столовая удобна в небольших квартирах, где она превращается в дополнительную комнату. Ее площадь не менее 8 м², в некоторых случаях 12—14 м².

В реконструируемом здании с мелким шагом оконных проемов кухни вынужденно располагают в наиболее узких пролетах, и они получают удлиненными. Ширину таких кухонь принимают равной не менее

1700 мм. Все рабочее оборудование устанавливают по однорядной схеме, выделяя у окна место для обеденного стола. Такую кухню иногда целесообразно отделить от общей комнаты раздвижной перегородкой; этот прием открывает дополнительные возможности пространственного решения, но допустим только при электроплитах.

В примерах на рис. 38, в показана расстановка мебели в кухнях, характерных для реконструируемых зданий. В кухнях размещено не только рабочее оборудование, но и обеденный стол со стульями. Мебель четко разделена на две функциональные группы.

Рабочая кухня представляет собой изолированный объем, предназначенный только для приготовления пищи. Ее располагают в смежном с общей комнатой помещении. В разделяющей эти помещения стене часто устраивают проем для подачи пищи, что экономит время, затрачиваемое на переходы от плиты к обеденному столу. Возможно также применение раздвижной перегородки.

Кухни-ниши размещают в жилой комнате, большей частью общей, или в передней. Оборудование компактно устанавливают в специальном углублении — нише, отделенной от остального помещения раз-

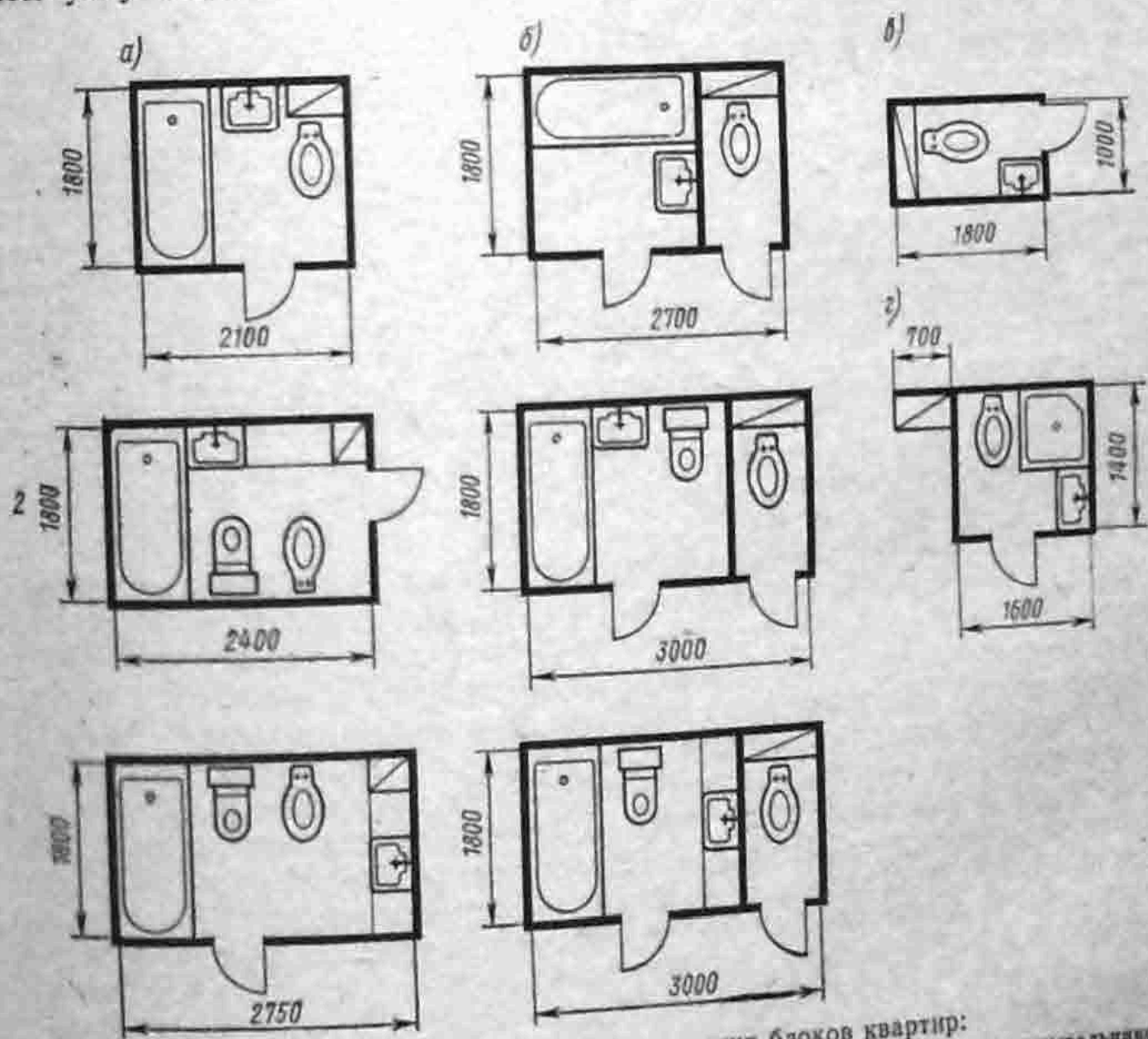


Рис. 39. Типы санитарно-технических блоков квартир:

а — модификации совмещенного санузла; б — то же, раздельного; в — уборная с умывальником; г — то же, с поддоном; д — блоки с минимальным набором оборудования; е — блоки перспективных квартир

движной перегородкой. Глубину ниши принимают не менее 700 мм, а длину — по фронту оборудования, но не менее 3000 мм. Кухней-нишей оборудуют квартиры в домах гостиничного типа, для малосемейных и одиночек. Этот вид кухонь допустим только в случаях, когда их можно оборудовать вытяжной вентиляцией и электроплитами.

Санитарный узел объединяет помещения, в которых устанавливают унитаз, умывальник, ванну, биде и душевой поддон (рис. 39). Минимальный набор приборов применяют в квартирах гостиничного типа — это унитаз, умывальник и поддон. В обычных квартирах устанавливают вместо поддона ванную, а в квартирах повышенного типа — и биде.

В зависимости от размеров помещений и набора приборов, устанавливаемых в них, санитарные узлы делят на несколько видов. В однокомнатных квартирах все приборы можно совмещать в одном помещении, т. е. применять *совмещенный санузел*. Его площадь рассчитывают на установку стиральной машины, для которой предусматривают место размером 700×600 мм. Габариты совмещенных узлов принимают равными 1800×2100 мм (2750 мм — при установке биде).

В квартирах для больших семей унитаз выносят в отдельное помещение, создавая так называемый *раздельный санузел*. Многокомнатные квартиры иногда оборудуют двумя санитарными узлами: в парадной части квартиры устраивают уборную с умывальником, а у спален — совмещенный санузел.

Размеры помещений раздельного санитарного узла выбирают с учетом удобства подхода к приборам оборудования. Для этой цели вдоль фронта приборов оставляют свободное пространство шириной 600—700 мм. Площадь ванной, особенно в квартирах реконструируемых зданий, обычно колеблется в довольно широких пределах и зависит от принятой схемы расстановки оборудования. Однако размеры ванной комнаты не могут быть меньше 1800×1800 мм (2100 мм — при установке биде). Уборные с открыванием дверей наружу делают размером 800×1200 мм, а с открыванием внутрь — 800×1500 мм. Ширину уборной с умывальником принимают равной 1000 мм, а ее длину — не менее 1400 мм.

В целях удобства подключения приборов к трубопроводам и экономичности монтажа ванны и уборные обычно стараются разместить рядом. В больших квартирах уборные с умывальником иногда устанавливают рядом с кухнями. Ванным, в которых устанавливают и унитаз, находят место в глубине квартиры, около спальных комнат. Эти ванны смежных квартир размещают попарно на одном стояке.

Коридоры и передняя в квартире являются звеньями, связывающими ее отдельные части. Внутренние переходы необходимы не только для связи, но и разобщения отдельных помещений, например для отделения шлюзом спальных комнат от объема помещений коллективной деятельности семьи. В коридорах обычно размещают антресоли и встроенные шкафы, которые обеспечивают более полное использование полезного объема квартиры. При этом соблюдают нормативную ширину проходов в комнаты не менее 1100 мм и в кухни — 850 мм. Ширина коридоров, ведущих в спальные комнаты, может быть сокращена до 850 мм, если имеется второй вход из общей комнаты.

Передняя является помещением, откуда начинается квартира, поэтому ее интерьер должен быть не только рациональным утилитарно, но и носить элементы парадности. В передней предусматривают места для вешалки, зеркала, шкафчиков для обуви и т. д. Длину фронта для этого оборудования в одно- и двухкомнатных квартирах принимают не менее 800 мм, в трех- и четырехкомнатных — 1200 мм, а пятикомнатных — 1600 мм.

Переднюю обычно располагают смежно с общей комнатой, освещают и отделяют от последней остекленной дверью или раздвижной перегородкой. Такая перегородка зрительно расширяет объем передней, а при необходимости дает возможность временно увеличить общую комнату.

Таблица 6

Размеры кладовых и встроенных шкафов

Наименование и назначение помещения	Глубина, мм не менее	Площадь, м ² , в квартирах с количеством комнат		
		1—2	3—4	5
Кладовая для продуктов	800	0,8	1	1,2
Хозяйственная кладовая	800	1,0	1,5	2,0
Шкаф для верхней и рабочей одежды с вентиляцией	600	0,6	1	1,2
Шкаф для одежды и других хозяйственных вещей, устанавливаемый за счет жильцов	600	1	1	1,5

Примечание. В отдельных случаях, когда конструктивные решения затрудняют устройство хозяйственного шкафа глубиной 600 мм, можно уменьшить его глубину до 450 мм.

Размеры встроенных шкафов и кладовых принимают по табл. 6. При реконструкции вместо этих помещений часто выделяют объем гардеробной, которая предназначена для хранения носильных и хозяйственных вещей. Гардеробную размещают в торце комнаты. Такой прием позволяет не только зрительно, но и физически уменьшить глубину комнаты в широких корпусах, одновременно повысив бытовые качества квартиры. Глубина гардеробной зависит от планировочного решения, но не должна быть меньше 800—1000 мм.

Архитектурно-планировочное решение квартиры подчиняют основному условию — удобству проживания семьи. Функционально этот процесс делят на коллективную деятельность всех членов семьи или ее части и пассивный отдых или индивидуальное времяпрепровождение. Коллективная деятельность семьи заключается в активном отдыхе, в том числе у телевизора, приеме гостей, приеме и приготовлении пищи, занятиях, связанных с бытом. Пассивный отдых складывается из сна, действий связанных с личной гигиеной, а также индивидуальных занятий, например чтения.

Исходя из жизненных процессов семьи, квартиру стремятся разделить на зоны, отделяя помещения для коллективной деятельности от индивидуальных. Иногда эти зоны называют зонами дневного и вечернего пребывания. Существует три вида функционального зонирования квартир: двух-, трех- и четырехчастные (рис. 40).

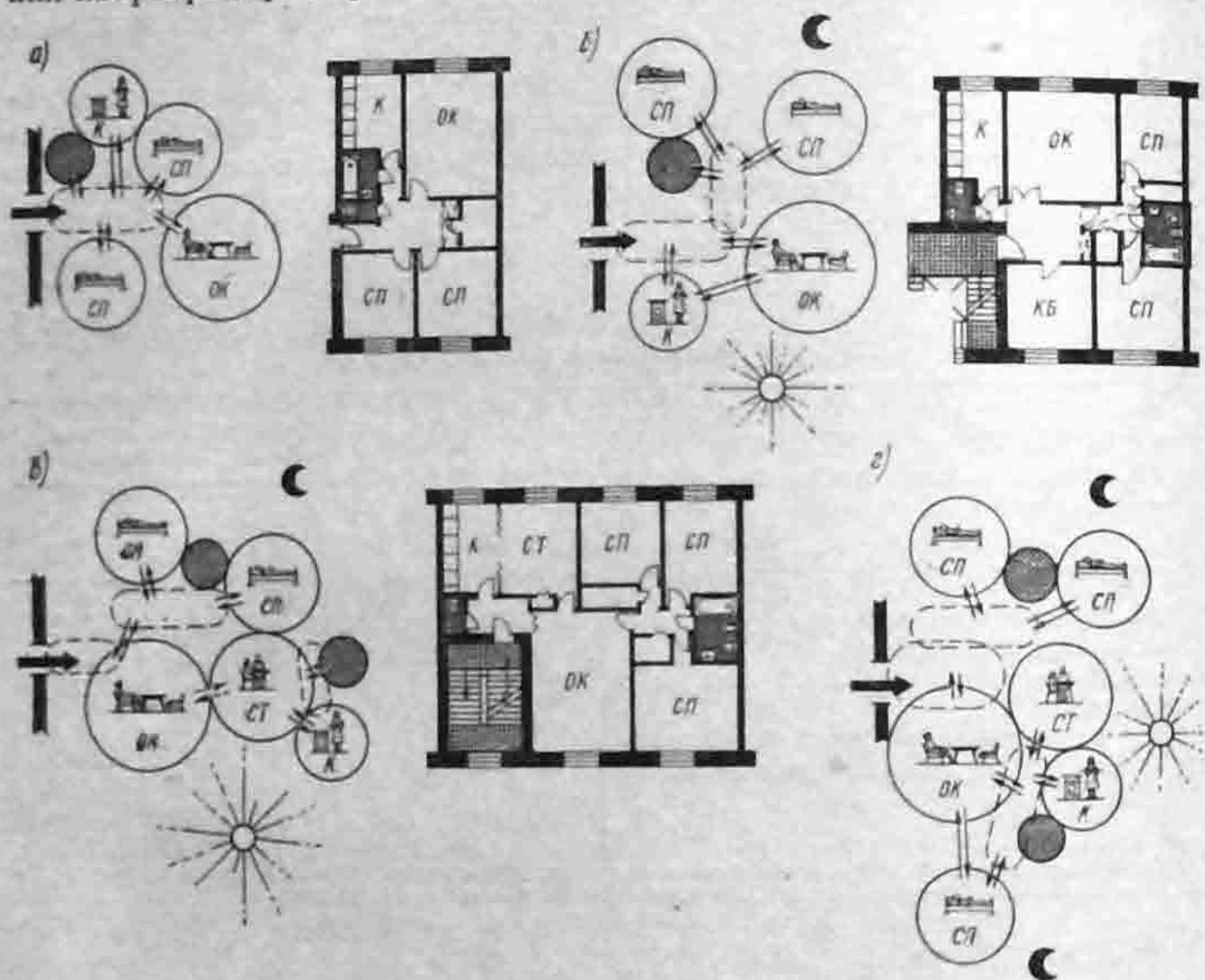


Рис. 40. Схемы функционального зонирования квартир:

а — квартиры без четкого деления на зоны; б — двухчастное деление; в — трехчастное; г — четырехчастное

По двухчастной (самой простой) схеме зону коллективной деятельности отделяют от зоны отдыха и самостоятельных занятий. В коллективную зону включают общую комнату, переднюю, кухню; в больших квартирах — уборную с умывальником, а в зону отдыха — спальни и санитарный узел с ванной.

При трехчастной схеме коллективную зону разбивают на две, отделяя кухню и столовую (рис. 40, в). В четырехчастной схеме предусмотрена еще большая дифференциация помещений. Здесь членят на две не только зону коллективной деятельности, но и зону отдыха. В последней выделяют зону отдыха для пожилых членов семьи.

Состав и размеры помещений квартиры определены комфортными требованиями и потребной жилой площадью в зависимости от состава

семьи (см. таблицу на рис. 41). Как видно из этой таблицы, общую площадь квартиры делят на жилую и подсобную. Жилая площадь состоит из комнат. В число подсобных помещений входят кухня, санитарные узлы, встроенные шкафы, передняя и коридоры, балконы и лоджии. Планировочную структуру квартиры, предназначенной для одной семьи, разрабатывают, рассматривая ее как единое целое. Резкую дифферен-

а)

Тип квартиры	Состав семьи при норме жилой площади на человека (м ² /чел.):			Площадь квартиры, м ² /Площадь помещений квартиры, м ²									
				В одном уровне		В двух уровнях		общая комната	спальные комнаты	кухня	хоз. шкафы	уборная	ванная
	жилая	общая	жилая	общая	9,0	12,0	15,0						
1 комн.	△△	△⊙	△	18	36	—	—	18		≥8,0	1,8	2,2-3,0	2,0-3,5
2 комн.	△△△	△△	△⊙	31	52	—	—	15	12	≥8,0	1,8	1-1,2 ≥2,5	
3 комн.	△△△△	△△△	△△	42	68	45	71	16	10-14	≥8,0	2,5	1-1,2 ≥2,5	3,5-5,0
4 комн.	△△△△⊙	△△△△	△△△	54	78	57	84	18	10-14	≥8,0	2,5	1-1,2 ≥2,5	
5 комн.	△△△△△⊙	△△△△⊙	△△△△	66	96	70	100	18	10-14	≥10	3,2	1-1,2 ≥2,5	4-5

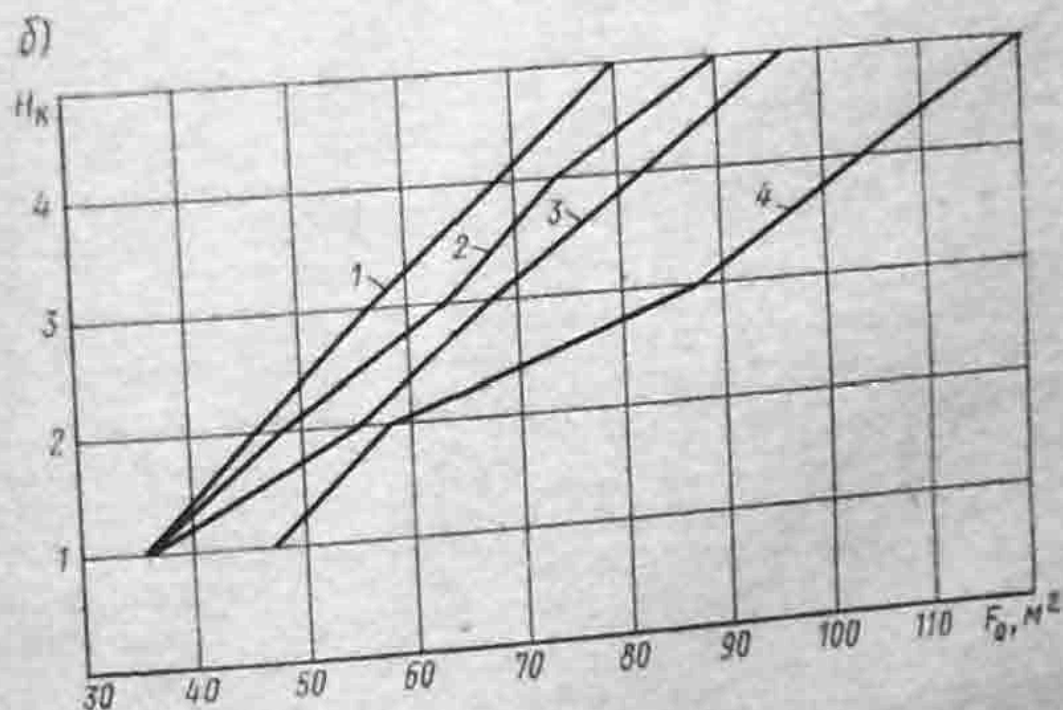


Рис. 41. Площади квартир:
 а — площади элементов квартир; б — график зависимости верхних пределов нормативной общей площади F_0 квартир от количества комнат (N_k) по нормам разных лет; 1 — по СНиП 11-Д.1-02; 2 — по СНиП 11-Д.1-71; 3 — по проекту СНиПа; 4 — по «Временным нормам проектирования капитального ремонта жилых домов с перепланировкой в Москве» (1978)

циацию помещений на жилые и подсобные не производят, как это имело место в квартирах, заселенных покомнатно.

Архитектурно-планировочные решения квартир различают по следующим признакам: типу блокировки, количеству комнат и размеру площади.

По первому признаку квартиры делят на одноэтажные и многоэтажные. Последние отличаются расположением комнат в двух и даже трех уровнях. В многоэтажной застройке наряду с одноэтажными получили распространение двухэтажные квартиры, поскольку ярусная блокировка наиболее полно отвечает принципу функционального зонирования. В первом этаже располагают помещения коллективного пользования: общую комнату, столовую и кухню. Во втором — интимную часть квартиры, состоящую из индивидуальных комнат и санитарного узла. В городах многоэтажные квартиры применяют преимущественно в домах коридорного и галерейного типа.

По количеству комнат квартиры объединяют в два вида: малокомнатные (одно- и двухкомнатные) и многокомнатные (трех-, четырех- и пятикомнатные). При четкой дифференциации комнат на общие и индивидуальные малокомнатными можно назвать квартиры с одной спальней, а многокомнатными — с двумя, тремя и четырьмя спальнями. Именно такая градация принята на Западе.

Количество комнат в квартире устанавливают по норме жилой площади на человека, численному и качественному составу семьи. Эти величины увязывают формулой заселения

$$N_k = Ч + K,$$

где N_k — нормативное количество комнат в квартире; $Ч$ — количество членов семьи; K — коэффициент заселения, зависящий от нормы площади и состава семьи.

Значение коэффициента выражают в целых числах. Оно колеблется в пределах от -1 до $+2$. Минимальной норме соответствует меньшее значение величины K . С ростом нормы площади удовлетворяется потребность каждого члена семьи в отдельной комнате (помимо одной общей), что отвечает значению $K = +1$. В особых случаях, когда планируют квартиры для людей, занимающихся умственным и творческим трудом в домашних условиях, применяют $K = +2$.

На одинаковой площади можно разместить различное количество комнат. Этого достигают за счет варьирования размеров помещений. Установлено, что большинству семей удобнее жить в квартирах с большим количеством комнат, хотя и меньшей площади каждая. Жилой фонд строят надолго и не могут реконструировать часто, поэтому квартиры нужно проектировать с учетом возможного разуплотнения и без работ, связанных с перепланировкой. Такое положение заложено в рекомендации таблицы на рис. 41.

При поквартирном заселении, когда семья имеет отдельную квартиру, особое значение приобретает размер квартиры, который характеризуется ее общей полезной площадью. Нормами на проектирование жилых зданий установлена зависимость между этой величиной и типом квартиры. На рис. 41, б приведена графическая интерпретация

этой зависимости по нормам различных лет. Здесь видна четко выра-
 женная тенденция к росту площадей квартир. Это положение вытекает
 из общей политики нашего государства: рост общественного производ-
 ства вызывает повышение благосостояния советского народа, в том
 числе увеличение нормы жилой обеспеченности и, как следствие, нор-
 мативной площади квартир.

Классификация квартир по площади	Вид ориентации	Квартиры со светлыми кухнями				Квартиры с кухнями-нишами или освещенные вторым светом	
		Кухни, облокированные с санитарными узлами	Кухни, разобщенные от санитарных узлов		Кухни, облокированные с санитарными узлами	Кухни, разобщенные от санитарных узлов	
1	А						
2	Б						
2	А						
3	Б						
3	Б						
3	А						
4	Б						
4	Б						
4	А						

■ - 1
 ■ - 2

Рис. 42. Принципиальные схемы компоновки квартир:

А — односторонней ориентации; Б — двусторонней ориентации; 1 — кухонные помещения; 2 — санитарный узел

Приемы планировки квартир сводятся к использованию схем, показанных в таблице на рис. 42. Они действительны для нового строительства, реконструкции и капитального ремонта с перепланировкой. Перепланировка зданий связана с необходимостью компоновки квартир в жестких границах существующего остова. Параметры коробки зданий старой постройки, как правило, выходят за пределы, при-

нятые в домах нового строительства. В связи с этим возникает необходимость рассмотрения планировочных приемов для условий капитального ремонта.

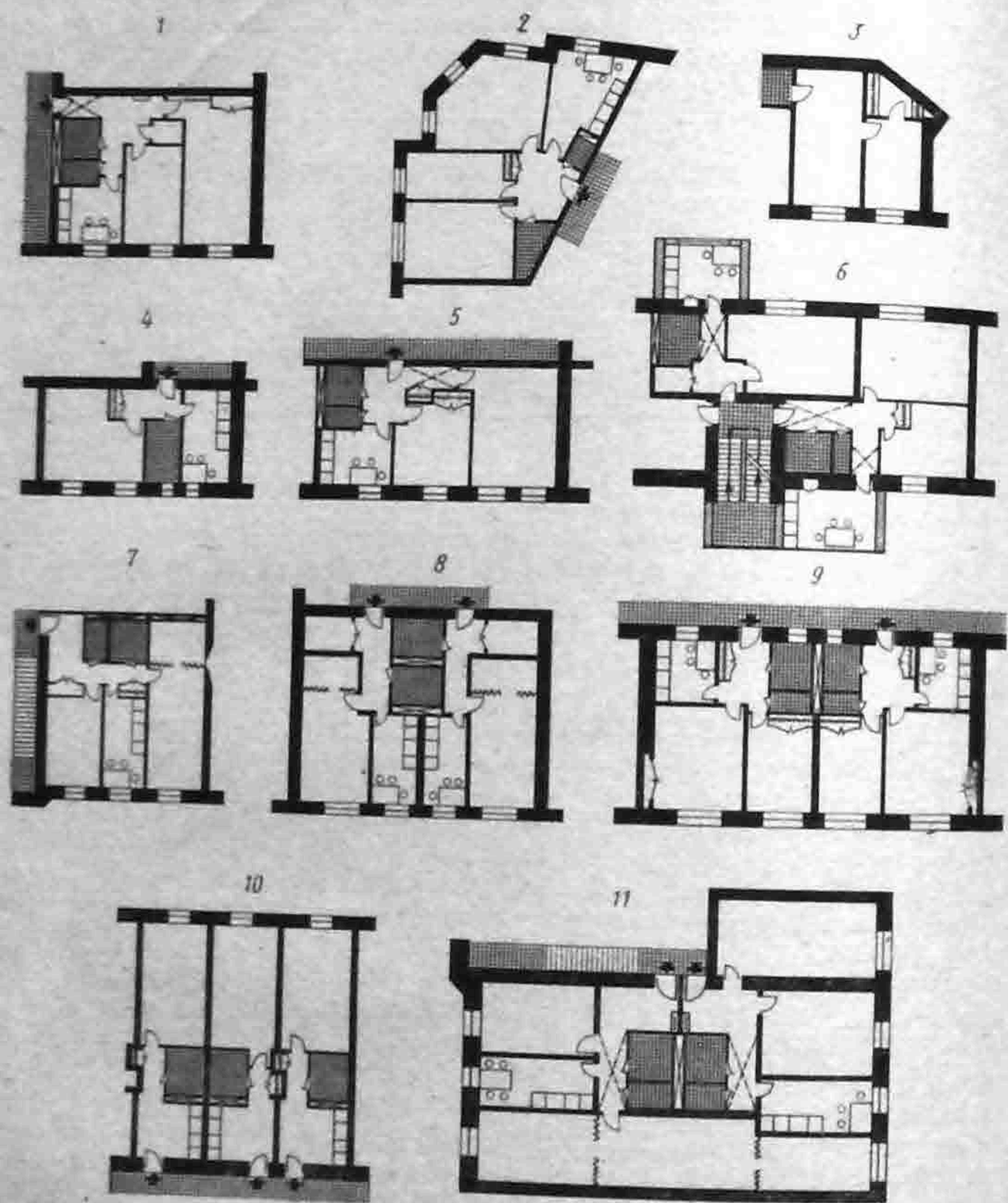


Рис. 43. Приемы планировки квартир при реконструкции зданий

В корпусах шириной от 9000 до 12500 мм планировочные решения квартир мало отличаются от традиционных. Однако шаг и расположение оконных проемов в известной степени подчиняют проектное решение и усложняют устройство современных квартир, так как эти параметры отличны от принятых в новом строительстве.

Широкий шаг окон затрудняет членение квартиры на комнаты. В этом случае можно прибегнуть к приему, показанному на рис. 43, 1. Здесь перегородка между общей и спальными комнатами предельно сдвинута к окну. В результате обеспечена дифференциация комнат, площадь спальни уменьшена, но окно в ней размещено не по оси комнаты, что несколько ухудшает интерьер. В примере использован еще один прием, позволяющий улучшить пропорции комнаты и одновременно расширить прихожую: глубина спальни уменьшена, а в торце устроен глубокий шкаф-кладовая.

В зданиях, стены которых примыкают под углом, отличным от 90° , одно или несколько помещений непрямоугольны. В этом случае делают кухню неправильной формы, а если этого недостаточно, то и общую комнату (рис. 43, 2), поскольку в большой комнате сложной конфигурации легче расставить мебель, чем в маленькой. Косые углы маскируют подсобными помещениями, в частности шкафными комнатами, как это показано на поз. 3. Здесь за проходная спальня в трехкомнатной квартире перегороджена. В ней выделена шкафовая комната площадью $3,2 \text{ м}^2$.

В корпусах шириной до 9000 мм глубина квартир невелика, поэтому их растягивают вдоль фасада и комнаты получают по пропорциям, близким к квадрату. Санитарно-кухонные узлы приходится развивать вдоль фасада. Это приводит к применению санузла, освещенного через окно, или кухню, развитых вдоль наружной стены на два окна 4 и 5. Иногда в узких корпусах санитарно-кухонные узлы располагают в пристройках, которые расширяют корпус 6.

В корпусах шириной более 13 000 мм квартиры имеют избыточную глубину до 8000 мм, что противоречит принципам построения современных планировочных решений. Однако и в широких зданиях возможно устройство достаточно комфортабельных квартир. При их композиции используют некоторые приемы, отличающиеся от общепринятых. Одним из приемов является применение узких длинных кухонь, разобщенных от санитарных узлов, что позволяет увеличить ширину общей комнаты за счет ширины кухни. Санитарные узлы размещают у продольной оси здания. Здесь же располагают гардеробные, кладовые и другие подсобные помещения 7. В торце глубоких комнат обычно выделяют спальное место. Его отделяют от основного объема комнаты гибкой перегородкой. В таких помещениях, удаленных от окна более чем на 6000 мм, предусматривают вытяжную вентиляцию.

Еще один прием размещения квартир в глубоких корпусах заключается в применении санитарно-кухонных узлов, ширина которых в осях не превышает 2100 мм. Это позволяет решать подсобную площадь квартиры в узком шаге оконных проемов и за счет этого расширить соседнюю жилую комнату 8.

В широких корпусах (до 20 000 мм) наиболее простым приемом является решение с квартирами гостиничного типа и темными кухнями. Квартиры предназначают для малосемейных жильцов, не ведущих большого домашнего хозяйства, и располагают с двух сторон распределительного коридора или с одной его стороны. Квартиры могут быть одно- и двухкомнатными. Однокомнатная квартира обычно строится на базе

санитарно-кухонного блока последовательного расположения, а квартиры в две комнаты — блока параллельного расположения 9 и 10.

В зданиях широтной ориентации или при размещении на шумных магистралях особую сложность представляет компоновка квартир сквозного проветривания. В корпусах шириной 8000—12 500 мм сквозного проветривания достигают, прибегая к традиционному приему: окна комнат ориентируют на два фасада.

Другой прием заключается в применении коридорно-галерейной схемы с квартирами гостиничного типа. Преимуществами такого приема являются сквозное проветривание квартир, довольно высокие показатели выхода жилой площади, хорошая теплоизоляция всех жилых комнат, поскольку их окна размещают по фасаду, ориентированному на благоприятную сторону горизонта.

Третий прием применяют в корпусах более 14 000 мм широтной ориентации. Он основан на применении особых квартир 11. Их характерной чертой является большая комната, размещенная в центре корпуса и разделенная гибкими (раздвижными) перегородками на три объема. Она несет универсальные функции помещения дневного пребывания и может быть трансформирована в зависимости от временной потребности семьи. Так, в вечерние часы ее наиболее удаленную от окна часть используют как столовую, гостиную или место сбора семьи, а объемы, примыкающие к окну, — как индивидуальные комнаты. Эти помещения оборудуют спальными местами. Квартиры с главной глубокой комнатой в достаточной степени апробированы в практике зарубежного строительства. О степени их удобства можно судить хотя бы по тому факту, что за рубежом большинство современных домов строят с глубокими, но обязательно проветриваемыми насквозь квартирами.

§ 3. Лестнично-лифтовые узлы современных жилых зданий

В современной городской застройке многоэтажные и многоквартирные жилые дома являются самыми распространенными. Их различают по архитектурно-планировочной структуре связи квартир с окружающей средой, т. е. системе вертикальных и горизонтальных коммуникаций, называемых эвакуационными. Эта система объединяет входную группу, лестницы, лифты, этажные площадки и коридоры или галереи.

В зависимости от планировочного решения внеквартирных коммуникаций дома делят на секционные, коридорные и галерейные (рис. 44).

Секционные дома состоят из набора секций, повторяющихся по вертикали и горизонтали. Секция представляет собой структурный элемент, состоящий из группы квартир, объединенных вокруг лестничной клетки. Ее расположение и тип во многом предопределяет планировочное решение секции. По этому признаку выделяют четыре группы секций: а — секции с поперечной лестницей, б — секции с распределительными «карманами», в — секции с продольной лестницей и г — односекционные дома.

Входы в квартиры секций первой группы (рис. 44, а) предусматривают непосредственно с поэтажных площадок. На этаже располагают не более четырех квартир. В связи с небольшим количеством квартир, об-

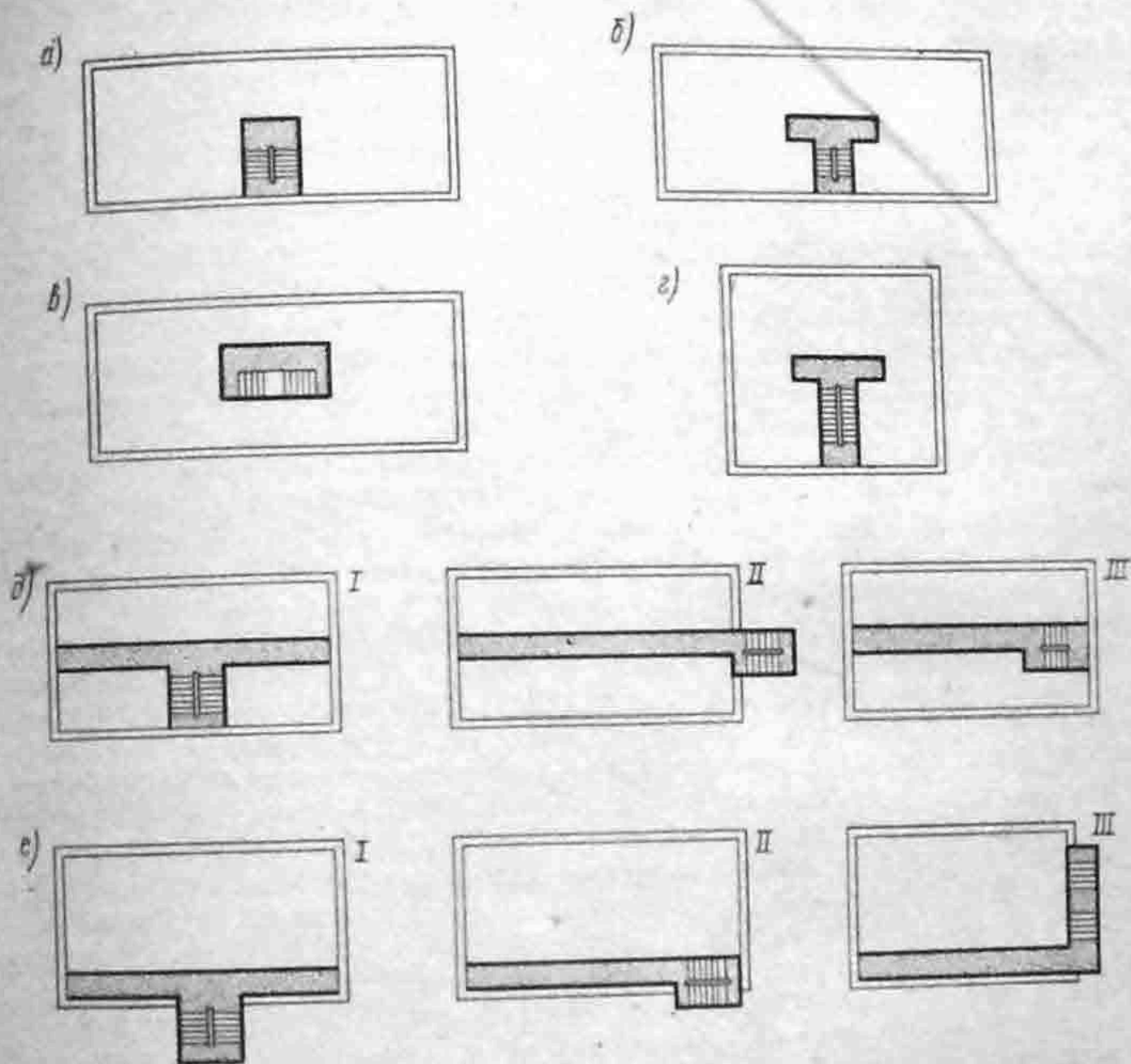


Рис. 44. Планировочные схемы жилых зданий:

I — лестница расположена в середине корнуса; *II* — *III* — лестница встроена или пристроена к торцам здания

служиваемых одной лестницей, лестнично-лифтовой узел может быть размещен в узком пространстве шириной 2400 мм. Он примыкает к наружной стене, что позволяет осветить его через окно на междуэтажной площадке.

Характерная особенность секций второй группы (рис. 44, б) заключается в том, что этажную площадку лестницы развивают в короткий коридор. Такой «карман» не освещают естественным светом и обычно делают тупиковым. Прием позволяет увеличить количество квартир, объединяемых вокруг одной лестницы. Этот лестнично-лифтовой узел размещают в увеличенном пространстве площадью до 30—35 м². Лестницу и лифт располагают последовательно, размещая последние по оси лестницы, или параллельно, устанавливая лифт сбоку лестничной клетки.

В секциях третьей группы (рис. 44, в) лестницы устанавливают у средней продольной оси здания. Марши лестниц располагают последо-

вательно по одной оси с промежуточной междуэтажной площадкой. Обходная этажная площадка одновременно является холлом, в который выходят двери квартир. Продольные внутренние лестницы освещают через фонарь в крыше, в связи с чем применение секций ограничивается высотой дома, поэтому секции недостаточно распространены в отечественной практике.

Для домов высотой более 12 этажей лестницу располагают непосредственно вдоль наружной стены и отделяют ее от поэтажного холла шлюзом. Такой прием применяют в целях предохранения лестницы от проникновения дыма во время пожара. Часто в этих случаях лестница примыкает к балкону или лоджии. Тогда проход на нее осуществляют через открытое пространство или воздушную среду, предотвращающую лестничную клетку от задымления при пожаре.

Односекционные дома (рис. 44, *г*) разнообразны по конфигурации плана. Их планировочные решения во многом зависят от расположения лестнично-лифтового узла. Различают несколько типов односекционных домов. Планировку дома, имеющего план в виде прямоугольника с отношением сторон примерно 1:2, строят с лестнично-лифтовым узлом, площадки которого имеют распределительный «карман». Лестничные клетки располагают в помещении шириной от 2400 до 5400 мм. В домах с компактным планом, близким к квадрату, применяют лестницы с этажными площадками, превращенными в холлы. В некоторых случаях лестницы размещают в центре холла, выгораживая светлыми перегородками.

Для коридорно-галерейных домов (рис. 44, *д, е*) характерно наличие продольного коридора с одной или несколькими лестницами. Применение коридора увеличивает количество квартир, объединенных одной лестницей. Это сокращает количество лестнично-лифтовых узлов и, следовательно, стоимость строительства и эксплуатации лифтов. Коридор размещают по продольной оси здания или вдоль одного из фасадов, освещая через проемы в наружных стенах. В первом случае квартиры располагают по обе стороны коридора, а во втором — с одной. Последнее решение близко к галерейной системе. Коридор размещают в каждом этаже, а применяя двухъярусное решение квартиры — через один или даже два этажа. Поскольку в коридорных и галерейных домах лестнично-лифтовой узел обслуживает большое количество квартир, его размещают в большом помещении, обычно объединенном с поэтажными вестибюлями, комнатами отдыха и т. д.

Количество лестниц в секции или коридорно-галерейном блоке диктуется противопожарными нормами и зависит от количества квартир, обслуживаемых одной лестницей, а также этажности здания. Например, в секционных домах высотой до 12 этажей квартиры могут иметь выход только на одну лестницу. При этом в квартирах 6, 9 и 12-го этажей предусматривают переходы в соседние секции. В секционных домах высотой более 12 этажей выход на одну лестницу допускают только при условии размещения на этаже не более четырех квартир. При увеличении их количества в зданиях высотой более 9 этажей предусматривают запасный выход на пожарную лестницу, располагаемую на балконах. В домах коридорной или галерейной системы, в которых на этаже размещают большое количество квартир, коридор должен иметь выход на две лестницы

Тип коридора	Расстояние от дверей квартиры до лестницы при степени огнестойкости зданий			
	I, II	III	IV	V
Тупиковый, выходящий на одну лестницу, $l_{к. туп}$	25	20	15	10
Коридор, расположенный между двумя лестницами, $l_{к. пр}$	40	30	25	20

Различают два вида распределительных этажных коридоров: тупиковый с выходом на одну лестницу и проходной, обслуживаемый двумя лестницами. Максимальную длину коридоров ограничивают нормативным расстоянием от дверей наиболее удаленной квартиры до ближайшей лестничной клетки (табл. 7).

Общая длина тупиковых коридоров, которые расположены у одной лестницы, выражается величиной

$$L_{к} = 2l_{к. туп} + l_0,$$

где l_0 — ширина лестничной клетки.

Общая длина коридора, расположенного между двумя лестничными клетками, равна

$$L_{к} = 2l_{к. пр} + l_0.$$

Длина комбинированного коридора, состоящего из проходного между двумя лестницами и двух тупиковых в торцах здания, равна

$$L_{к} = 2(l_{к. пр} + l_{к. туп}) + l_0.$$

В этих трех формулах величины $l_{к. туп}$ и $l_{к. пр}$ принимают по табл. 7, а ширину этажных коридоров — не менее 1400 мм при длине до 40 000 мм и 1600 мм при длине более 40 000 мм. Ширина галереи должна быть не менее 1200 мм.

В жилых домах применяют двух- и трехмаршевые лестницы. Длина лестницы зависит от количества подъемов (ступенков), которых в одном марше не должно быть менее 3 и более 18, и ширины площадок. Ширину площадок принимают не менее 1200 мм и не менее ширины мар-

Таблица 8

Параметры маршей в жилых зданиях

Назначение маршей	Ширина, мм	Уклон (отношение высоты к заложению)
Марши основных лестниц, ведущих в жилые этажи двухэтажных зданий и зданий с лифтами при глубине кабины 2000 мм и более	900	1:1,50
Марши основных лестниц, ведущих в жилые этажи трех-, пятиэтажных зданий и зданий с лифтами при глубине кабины менее 2000 мм	1050	1:1,75
Марши лестниц, ведущих в подвальное помещение и цокольные этажи. Марши вторых лестниц (запасных), ведущих в жилые этажи	800	1:1,25

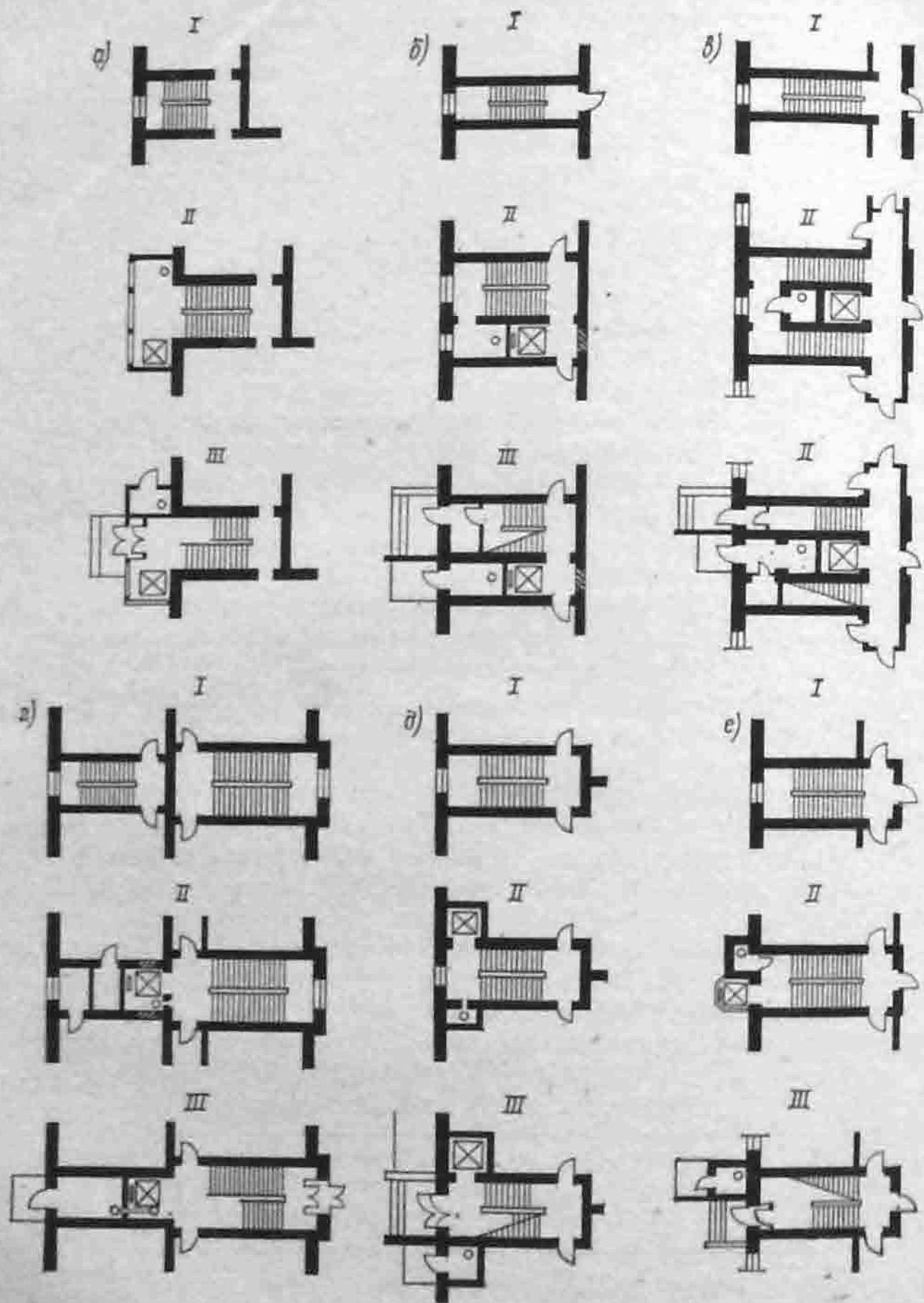


Рис. 45. Реконструкция лестнично-лифтовых узлов:

I — план существующей лестницы; *II* — план реконструкции типового этажа; *III* — то же, первого

ша. Площадки, на которых располагают лифты и мусоросборники, принимают шириной не менее 1600 мм. Ширина и уклон лестничных маршей имеют большое значение при решении судьбы реконструируемой лестницы. В домах, где лестница обслуживает небольшое количество квартир, ширина марша может быть принята минимальной (табл. 8). В коридорных и секционных домах при длинном фронте, обслуживаемом одной лестницей, ширину назначают по пропускной способности марша при эвакуации. Нормативами принято, что на каждые 100 человек жителей этажа здания необходимо 1000 мм ширины марша.

В жилых зданиях старой постройки часто применялись лестницы с маршами, не отвечающими современным требованиям. Они имеют повышенные уклоны, увеличенное количество ступеней, нередко недостаточную ширину и забежные ступени. Эти недостатки особенно относятся к черным лестницам, которые после реконструкции часто используют как основные.

Обычно лестницы переключают, стараясь разместить в габаритах здания, однако такой прием не всегда осуществим. Тогда длину лестничной клетки увеличивают за счет устройства выносных остекленных площадок балконного типа (рис. 45, а).

Наиболее серьезные мероприятия возникают при необходимости увеличения ширины лестничной клетки, в этом случае нужно переключать стены или переносить лестницу в другое место. В некоторых случаях лестницу можно перестроить за счет соседних помещений, как показано на рис. 45, б, в. Реконструируемые многоэтажные дома, пол верхнего этажа которых расположен выше уровня тротуара более чем на 13 000 мм, по нормативам должны быть оборудованы лифтами. В секционных домах высотой до 9 этажей устанавливают по одному лифту в каждой секции. В более высоких секционных домах устанавливают по два лифта. В коридорных домах количество лифтов принимают по расчету. В жилых домах применяют пассажирские подъемники на 3, 4 и 6 человек грузоподъемностью 350—500 кг.

При реконструкции здания лифт обычно устанавливают на этажной площадке. В некоторых случаях его монтируют на междуэтажной, что менее удобно и допускается как вынужденное решение.

Лифт располагают в габаритах здания, если в пределах лестничной клетки или рядом с ней есть место. Логично использовать габариты примыкающих черных лестниц, ликвидируемых при реконструкции (рис. 45, г). Тогда существующие капитальные стены лестничной клетки изолируют лифтовую шахту. Если же в пределах габарита здания нет места для размещения лифта по оси лестницы, то используют смежные объемы с двух сторон (рис. 45, д). Прием допустим только тогда, когда к лифту и мусоропроводу примыкают нежилые помещения квартир, например кухни и санузлы.

В практике реконструкции часто имеют место случаи, когда ширина здания не позволяет разместить лифты в пределах его габарита. Тогда лифт делают приставным или навешивают на фасад со стороны лестничной клетки. Лифтовую шахту выполняют в виде легкого стального каркаса, горизонтальные элементы которого защемляют в толще стены на глубину 120 мм. Каркас подвешивают к консольным балкам,

расположенным в пределах чердачного перекрытия (рис. 45, е). Низ шахты располагают над входной дверью. Остановки кабины привязывают к междуэтажным площадкам. Машинное отделение размещают в оголовке шахты. Описываемые подвесные лифты весьма экономичны. Их можно применять практически в любых зданиях. Однако лифты недостаточно удобны в эксплуатации, поскольку их первая остановка находится на отметке не менее 3000 мм над уровнем входа в здание.

Особую сложность представляет размещение лифта при переоборудовании черной лестницы в основную, поскольку размеры лестничной клетки обычно занижены против современных требований. Здесь возможны решения двух типов. Во-первых, боковое решение, когда лифт и мусоропровод размещают в пределах старой лестничной клетки, а для новой используют смежный объем (рис. 45, б). Прием оправдан, когда марши существующей лестницы имеют недопустимую по современным нормам ширину, а сама лестница смещена с поперечной оси секции. В этом случае можно добиться общего композиционного решения последней, близкого к симметричному. Во-вторых, расположить лифт и мусоропровод по аналогии с предыдущим решением, но лестницу сделать обходной, оставив лифтовой узел в центре новой лестничной клетки, как показано на рис. 45, в.

Мусоропроводом оборудуют здания, пол верхнего этажа которых расположен выше тротуара на 13000 мм. Установка мусоропровода рассмотрена нами совместно с установкой лифтов. Мусороприемники устанавливают в каждом этаже или через этаж.

При оборудовании старого здания мусоропроводом особую сложность представляет размещение камеры мусоросборника. В первом этаже ее выгораживают, отделяя от лестницы и смежных помещений негоряемыми конструкциями. В пределах габарита здания бывает трудно освободить место для мусорокамеры размером 1500×1700 мм. Это вызывает необходимость существенно изменять планировку первого этажа, а в смежных объемах размещать помещения, шумовой режим которых не столь ограничен, как жилье. Кроме того, к мусорокамерам необходимо подвести воду и канализацию, а также переделать полы, так как по существующим нормам они должны быть подняты над уровнем проездов на 500—700 мм и быть негоряемыми.

Расположение приставных мусорокамер связано с определенными трудностями, поскольку на территориях дворов вдоль фасадов не всегда есть свободные площадки. При выборе места мусорокамеры учитывают и необходимость беспрепятственного подъезда к ней, а также свободный доступ к его оголовку на чердаке для периодической профилактической чистки стояка.

Глава VI

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВКИ ПРИ ПОЛНОЙ ЗАМЕНЕ ВНУТРЕННИХ КОНСТРУКЦИЙ

Цель модернизации старого здания заключается в максимальном приближении условий жизни в нем после реконструкции (или комплексного капитального ремонта) к современному уровню комфорта.

Этот уровень наиболее полно отражен в требованиях нормативных документов, принятых для нового строительства, и в первую очередь СНиПа. С этих позиций качество модернизации планировки можно определить как степень приближения принимаемых решений к нормативным требованиям.

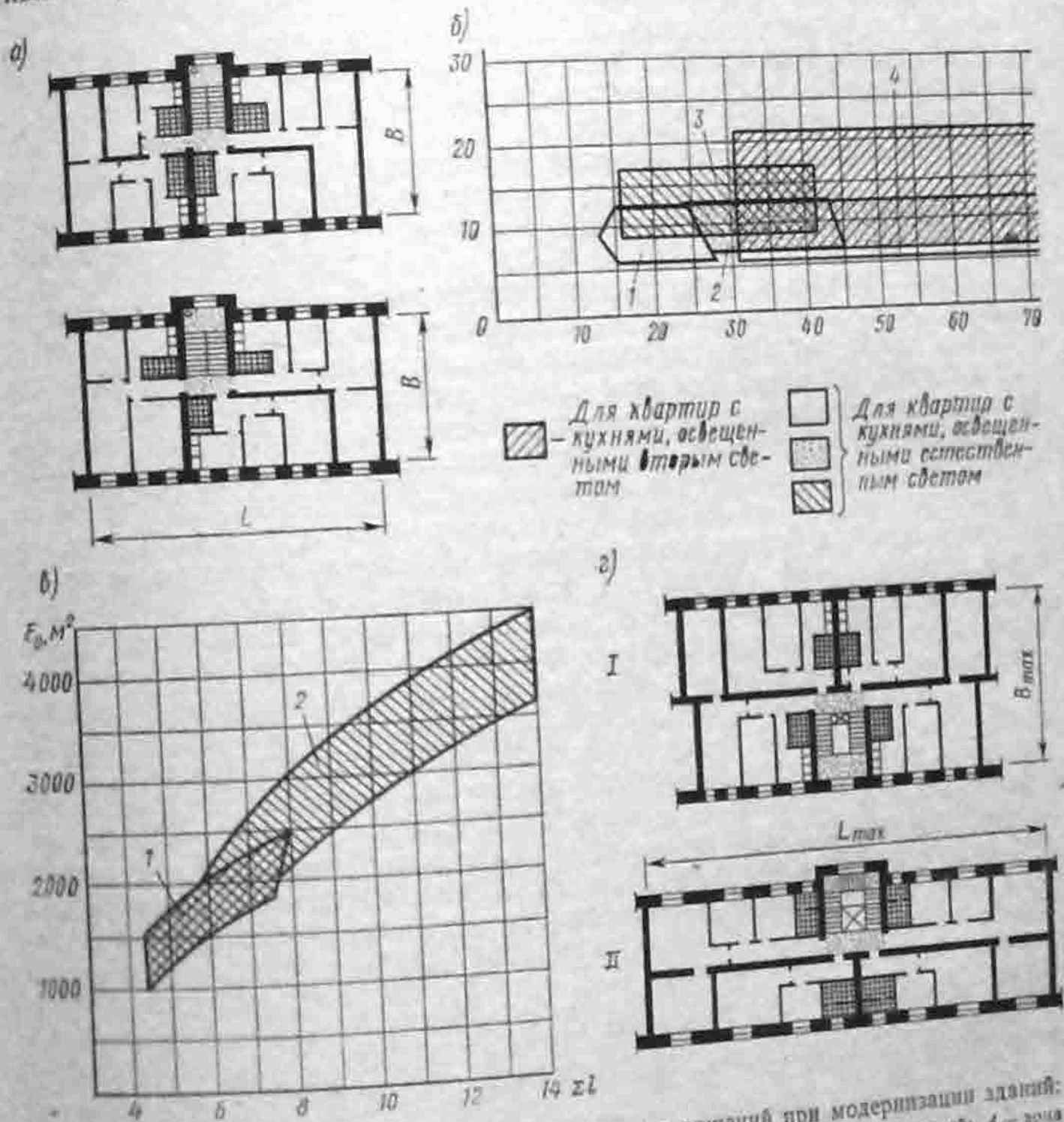


Рис. 46. Применимость современных планировочных решений при модернизации зданий:
 1 — зона применимости секций первой группы; 2 — то же, второй; 3 — то же, третьей; 4 — зона применимости коридорно-галерейных систем; I — пример решения секции максимальной ширины; II — то же. Длины

С другой стороны, характер нового решения зависит от геометрических параметров остова здания. В увязке его планировочных возможностей и нормативных требований заложена суть архитектурного поиска. Последний основывают на выводах о применимости современных планировочных схем в существующем стеновом остове. Из числа архи-

тектурно-конструктивных параметров выделяют ширину корпуса, или расстояние между наружными стенами; длину фронта, обслуживаемого лестничной клеткой (длина секции); конструктивно-планировочную схему здания, расположение внутренних опор перекрытий и особенно продольных стен; количество окон и шаг межоконных простенков.

Некоторые из перечисленных параметров имеют решающее значение, другие играют второстепенную роль, менее сдерживающую свободу выбора. Ведущими являются две величины, определяющие габариты стенового остова: ширина корпуса B и длина L фронта, обслуживаемого лестницей.

Расположение внутренних опор перекрытия и, следовательно, конструктивно-планировочную схему здания причисляют к основным параметрам, но они не имеют того доминирующего значения как первые величины.

Сдерживающим параметром является шаг оконных простенков и количество окон в секции. От этих величин зависит возможное количество и в какой-то степени пропорции светлых помещений квартир (комнат и кухонь). Однако, как показала практика, эти параметры стенового остова здания не имеют решающего значения для выбора принципиальной схемы планировки. Иллюстрацией этому могут служить планировки секций в двух домах с одинаковыми габаритными размерами, но с различным количеством окон и разным шагом простенков, показанные на рис. 46, а. В этих двух секциях получены приемлемые решения, отвечающие одному замыслу, в основе которого лежат современные нормативные требования. Эти планировочные решения возможны, поскольку габаритные размеры стенового остова лежат в границах очерченной на графике (рис. 46, б) зоны применимости подобных схем.

График составлен в результате формализации ограничений, регламентированных СНиПом и рекомендациями ЦНИИЭП жилища. В их числе ограничения на пропорции, ширину и отношение площадей общих и спальных комнат, на размеры санитарных узлов и кухонь, на общую допустимую площадь квартир в секции, размеры лестничной клетки, глубину и ширину распределительного и внутриквартирного коридоров и др. График позволяет довольно просто определить в первом приближении планировочные возможности зданий в зависимости от их геометрических параметров B и L и, по сути дела, указывает пути архитектурного поиска.

§ 1. Реконструкция рядовых секций

Жилая секция объединяет часть здания, состоящую из нескольких квартир, расположенных вокруг одного лестнично-лифтового узла, и может включать колясочные, кладовые и другие помещения, находящиеся вне квартир. Планировочно секции определяют количеством квартир, выходящих на поэтажную площадку. В практике принято такое условное обозначение секции, при котором количество цифр обозначает количество квартир, а значение цифр — число комнат в квартирах. Например, шифр секций 2—1—3 означает, что она трехквартирная с двух-, одно- и трехкомнатными квартирами на каждом этаже.

Общие планировочные принципы проектирования секций подчинены

следующим правилам. Секции komponуют таким образом, чтобы максимально сократить количество стояков и протяженность санитарно-технических коммуникаций. Объединенные санитарно-кухонные узлы квартир стараются расположить смежно у межквартирных стен. При размещении этих узлов в глубине квартиры их блокируют с узлами смежных секций. В секциях с нечетным количеством квартир санитарно-кухонный узел средней квартиры располагают у межквартирной стены против лестничной клетки.

При кухнях, отдельных от санитарных узлов, количество стояков увеличивается, но таким приемом достигают четкого деления помещений квартиры по назначению (см. рис. 40). В этих случаях кухни обычно располагают у стен лестничной клетки или размещают смежно у межквартирной стены. Санитарные узлы квартир блокируют со смежными в секции.

Квартиры планируют таким образом, чтобы обеспечить необходимую инсоляцию, освещенность и проветривание жилых комнат. В соответствии с действующими нормами в центральных и северных районах страны при реконструкции домов меридионального расположения применяют секции с квартирами двусторонней ориентации. В домах широтного расположения допускают применение секций с квартирами односторонней ориентации. В южных районах, где нормами предусмотрено сквозное проветривание, используют секции с квартирами двусторонней ориентации.

В старых домах планировку секций приспособляют к существующей ситуации. При этом учитывают не только ориентацию по странам света, но расположение относительно шумных магистралей и соседней затеняющей застройки. При этом на неблагоприятную сторону располагают окна подсобных помещений (лестничных клеток, кухонь) и в крайнем случае общих комнат. Спальни же ориентируют на благоприятную сторону.

Рядовые секции строят по трем схемам, различие которых состоит в расположении лестнично-лифтового узла. В различного типа секциях можно расположить от 100 до 450 м² общей площади на этаж. Количество площади зависит в первую очередь от длины секции. Эта величина может быть определена количеством помещений, располагаемых вдоль фасада секций, как это сделано при построении графика на рис. 46, в.

Секция с поперечной лестницей и выходом из квартир непосредственно на поэтажную площадку (первая группа) наиболее компактна. В зависимости от количества квартир в секциях этой группы вдоль фасада размещают от четырех до восьми помещений. По графику на рис. 46, б длина секции колеблется от 14500 до 28000 мм. Секции большей длины недопустимы, поскольку квартиры в них при нормальных значениях B будут иметь завышенную площадь.

Описываемые секции применяют в корпусах шириной от 8000 до 12500 мм. При значениях B выше 13500 мм комнаты квартир с площадью, отвечающей СНиПу, будут иметь нежелательные пропорции. В секциях максимальной ширины (13500 мм) эти пропорции не превышают двух квадратов, а в секциях минимальной ширины (8000 мм) и

предельной длины (27 800 мм) комнаты получают близкими к квадрату (рис. 46, з). В секциях первой группы вокруг лестничной площадки располагают от двух до четырех квартир. Характерные приемы организации таких секций в реконструируемых домах показаны на рис. 47. Современные двухквартирные секции имеют длину, не превышающую 20 000 мм. Организация таких секций в домах постройки до 1930 г.

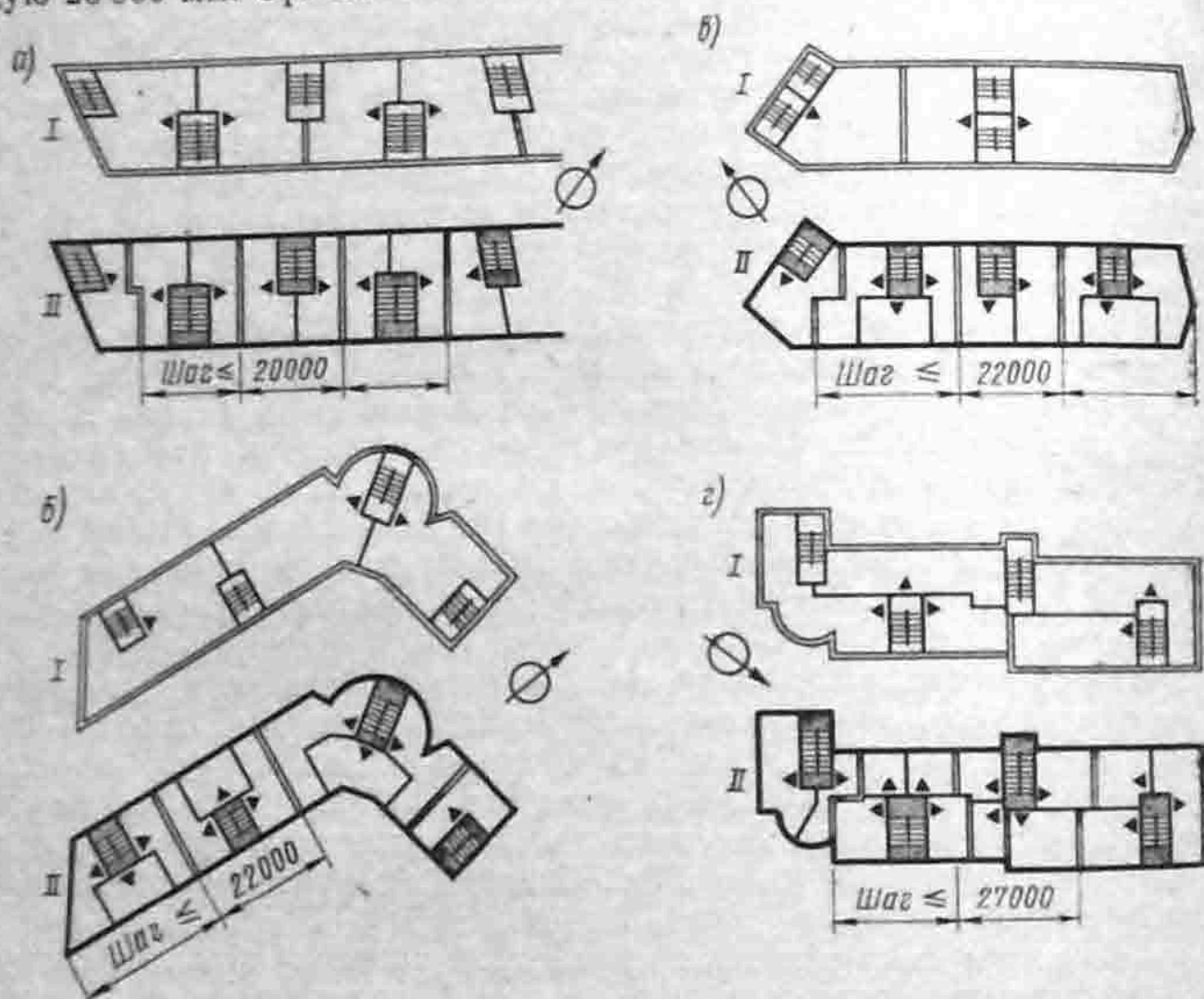


Рис. 47. Характерные приемы образования секций первой группы при модернизации планировки:

а, б — в широтных домах или неблагоприятно ориентированных относительно шумной магистрали, с применением двух- и трехквартирных секций и использованием черных лестниц; в — то же, с устройством дополнительных лестниц; г — в меридиональных или благоприятно ориентированных домах с применением четырехквартирных секций; I — существующая планировка; II — реконструкция

затруднительна, поскольку длина старых секций значительно превышает указанную величину. В таком случае секции разукрупняют путем организации парадных лестниц в пределах существующих черных лестниц. На рис. 47, а показан такой прием, вдвое увеличивающий количество секций. В тех случаях, когда черная лестница отсутствует, используют прием, описанный ниже.

Трехквартирные секции планировочно решают в соответствии со схемами (рис. 47, б, в). В этих секциях вокруг лестницы объединяют квартиры, общая площадь которых возрастает до 200 м², а возможное количество помещений, размещаемых вдоль фасада, увеличивается до семи, поэтому секцию можно принимать протяженностью до 22 000 мм. Следовательно, трехквартирные секции экономичней, чем двухквартир-

ные. Но они обладают меньшей свободой ориентации, поскольку одна из квартир выходит не на два, а на один фасад здания.
 Четырехквартирные секции самые длинные (до 27 000 мм). В них вдоль фасада размещают до восьми помещений, а варьирование набора квартир позволяет объединить вокруг одной лестницы от 120 до 250 м² общей площади на этаже.

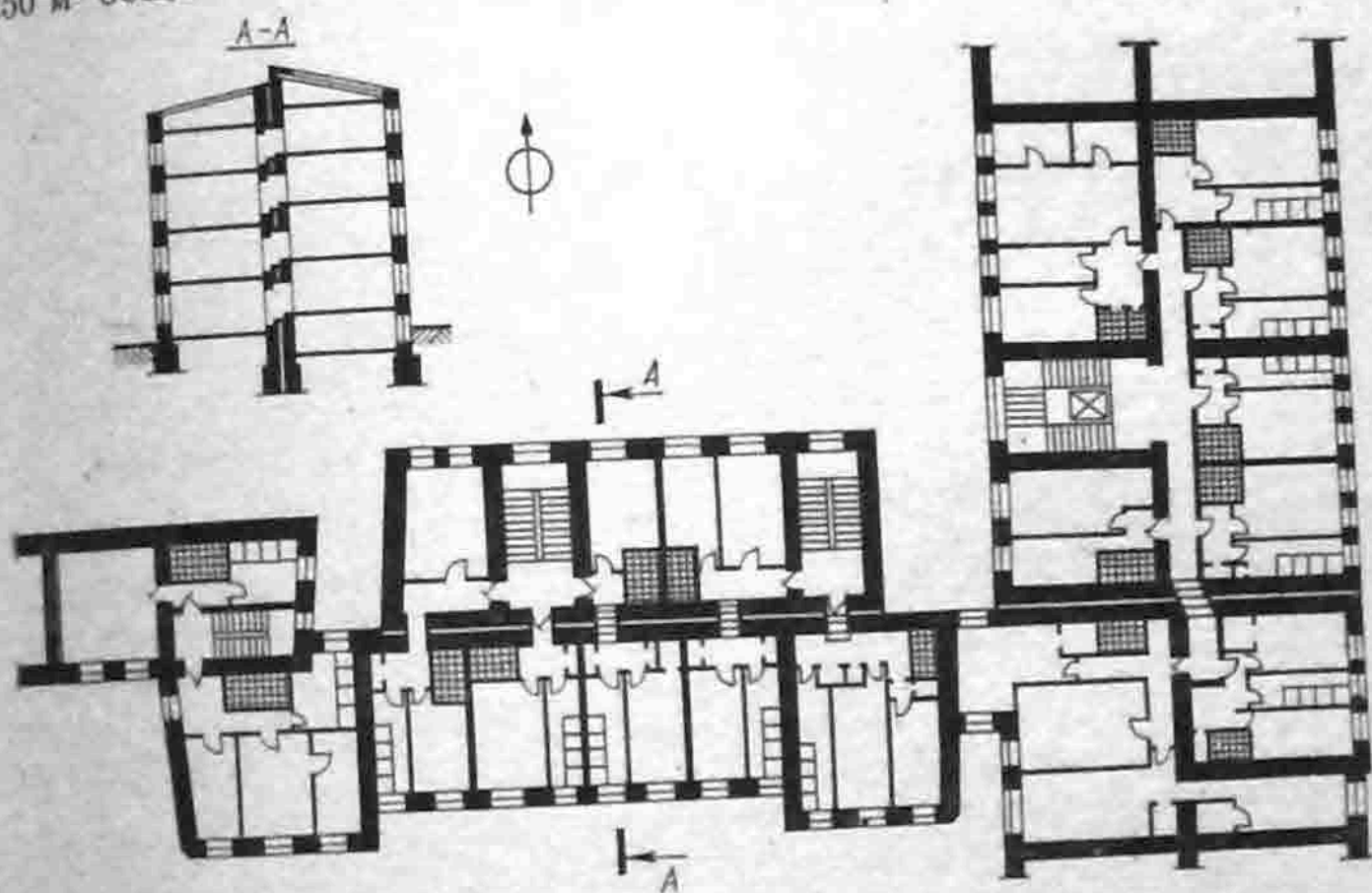


Рис. 48. Пример применения секций первой группы при реконструкции двух смежных корпусов, имеющих общую продольную стену

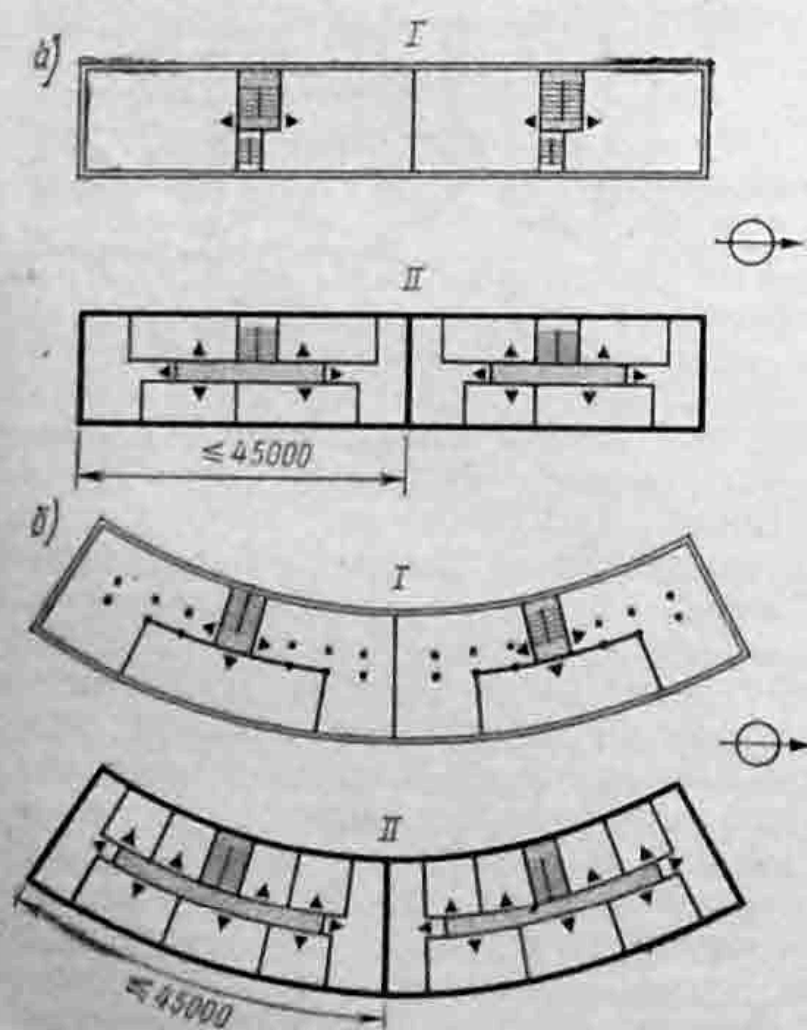
Не все типы четырехквартирных секций по условиям инсоляции могут быть применены в старых зданиях. Секции, где две квартиры не имеют сквозного проветривания и выходят окнами на один фасад, обладают ограниченными возможностями ориентации, но могут быть при определенных условиях поставлены широтно. В меридиональных секциях все квартиры могут не иметь сквозного проветривания. Их применяют довольно часто при реконструкции домов благоприятной ориентации по странам света и стоящих вдали от магистралей и других источников шума. Меридиональная четырехквартирная секция является наиболее эффективной благодаря своей повышенной длине, хотя и не всегда обеспечивает нужный набор квартир. Схема реконструкции с использованием четырехквартирной секции приведена на рис. 47, г. Здесь каждая из квартир разделена на две самостоятельные, а черные лестницы превращены в основные. Дом стал четырехсекционным. Такой прием правомерен, когда черные лестницы можно легко и без больших затрат подвергнуть переоборудованию.
 В корпусах, ширина которых близка к 8000 мм, глубина квартир невелика. Использование здесь описанного выше приема вызывает необходимость применения санитарно-кухонного узла, развитого вдоль

наружной стены не менее чем на два окна. Последнее планировочно очень невыгодно, так как ухудшает технико-экономические показатели решения. Альтернативой изложенному является устройство кухонь, вынесенных за габариты здания. Их ограждающие конструкции выполняются из эффективных материалов — облегченными, а перекрытия решают в виде балконных плит на стойках или тросах — подвесках, закрепленных в пределах чердачного перекрытия. Применение описанного приема в каждом конкретном случае должно быть обосновано технико-экономическим расчетом, поскольку устройство выносных кухонь может увеличить стоимость реконструкции.

В старых зданиях шаг существующих лестниц (включая черные) нередко оказывается недостаточным по своей протяженности для размещения больших четырехквартирных секций. Тогда применяют более компактные — трехквартирные и даже двухквартирные.

Устройство дополнительных лестниц характерно для некоторых домов старой постройки, когда черные лестницы отсутствуют или размещены рядом с парадными, а секции велики. Тогда строят дополнительные лестницы, если ориентация не позволяет применить длинные секции «с карманами».

Особо сложно решение секций двусторонней ориентации в смежных



корпусах, пристроенных вдоль длинной оси и имеющих общую среднюю стену. Их следует планировочно решать совместно, как это показано на рис. 48. При несовпадении отметок полов в смежных корпусах квартиры можно размещать в двух уровнях.

Секции с поперечной лестничной клеткой и развитой поэтажной площадкой (вторая группа) применяют в целях объединения вокруг одной вертикальной коммуникации до 12 квартир на этаже. Такое решение допустимо только в домах меридиональной ориентации и не выходящих на шумные улицы, поскольку здесь все или большинство квартир располагают на одну сторону горизонта.

Секции строят по планировочным схемам, показанным на рис. 49. Характерной

Рис. 49. Характерные приемы образования секций второй группы:

а — с ликвидацией черной лестницы; *б* — с устройством придлестничного «кармана» в пределах среднего пролета; *I* — существующая планировка; *II* — реконструкция

особенностью секции является внутренний распределительный коридор («карман»). Его располагают по продольной оси здания.

В соответствии с графиком на рис. 46, б секции можно применить в корпусах шириной до 13 500 мм, поскольку в средней затемненной их части размещают внутренний коридор. Протяженность секций значительна: здесь вдоль фасада можно разместить до 14 помещений. Секции обычно принимают длиной до 45 000 мм. Однако секционно-«карманные» решения, как правило, оказываются менее экономичными, чем решения по схемам первой группы, из-за значительных потерь площади на организацию распределительных «карманов».

Описываемые секции применяют в реконструируемых домах с широким шагом существующих лестниц, в которых по каким-либо причинам нерационально строить новые лестничные клетки или использовать черные (рис. 49, а). Кроме того, секции зачастую оправдывают себя экономически в зданиях с лифтами, поскольку стоимость монтажа и эксплуатации последних определяется на большое количество квартир. Так, например (рис. 49, б), при реконструкции вокруг одного лестнично-лифтового узла размещено на этаже семь малокомнатных квартир и две трехкомнатные. При высоте здания в шесть этажей, включая надстройку, на каждый смонтированный лифт приходится по 54 квартиры.

В корпусах, пристроенных вдоль оси по смежной средней стенке, секционно-«карманные» решения допустимы при соблюдении вышеназложенных правил и благоприятной ориентации корпусов по странам света.

Секция с продольной лестницей, которую устанавливают внутри здания у средней продольной оси здания (третья группа), позволяет объединить одним входом до 10—12 квартир на этаже. Такая секция особенно эффективна при малокомнатных квартирах, но может быть применена только в домах меридиональной ориентации (рис. 50). Такие секции делают в реконструируемых зданиях при планировочных схемах, характерной особенностью которых является наличие двух продольных стен, раздвинутых на расстояние, позволяющее разместить вдоль продольной оси объем не только лестничной клетки, но и подсобных помещений квартир. Эти секции исполь-

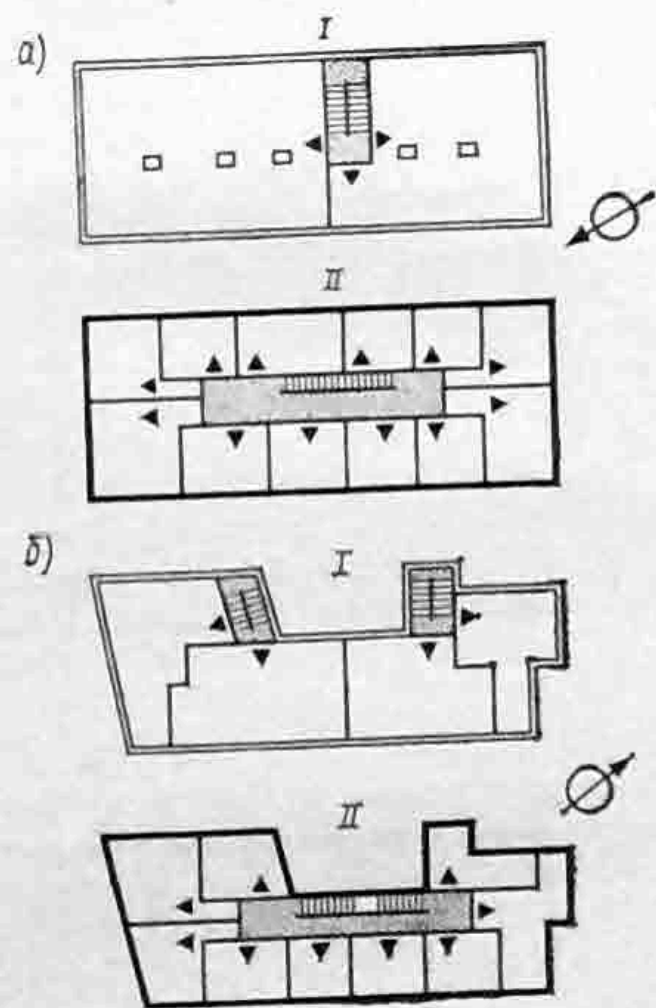


Рис. 50. Характерные приемы образования секций третьей группы:

а — лестница расположена вдоль продольной оси здания и освещена через фонарь в крыше; б — лестница освещена боковым светом; I — существующая планировка; II — реконструкция

зуют в корпусах с шириной, достигающей до 17 000 мм, что очень важно при реконструкции старых зданий. Длину секций с продольной лестницей применяют равной от 12 000 до 42 000 мм. Вдоль одного фасада здесь располагают от 6 до 14 помещений.

В секциях третьей группы кухни обычно отделены от санитарных узлов, которые располагают в глубине квартир. Кухни и санузлы смежных квартир блокируют попарно, что уменьшает количество стояков санитарно-технических коммуникаций.

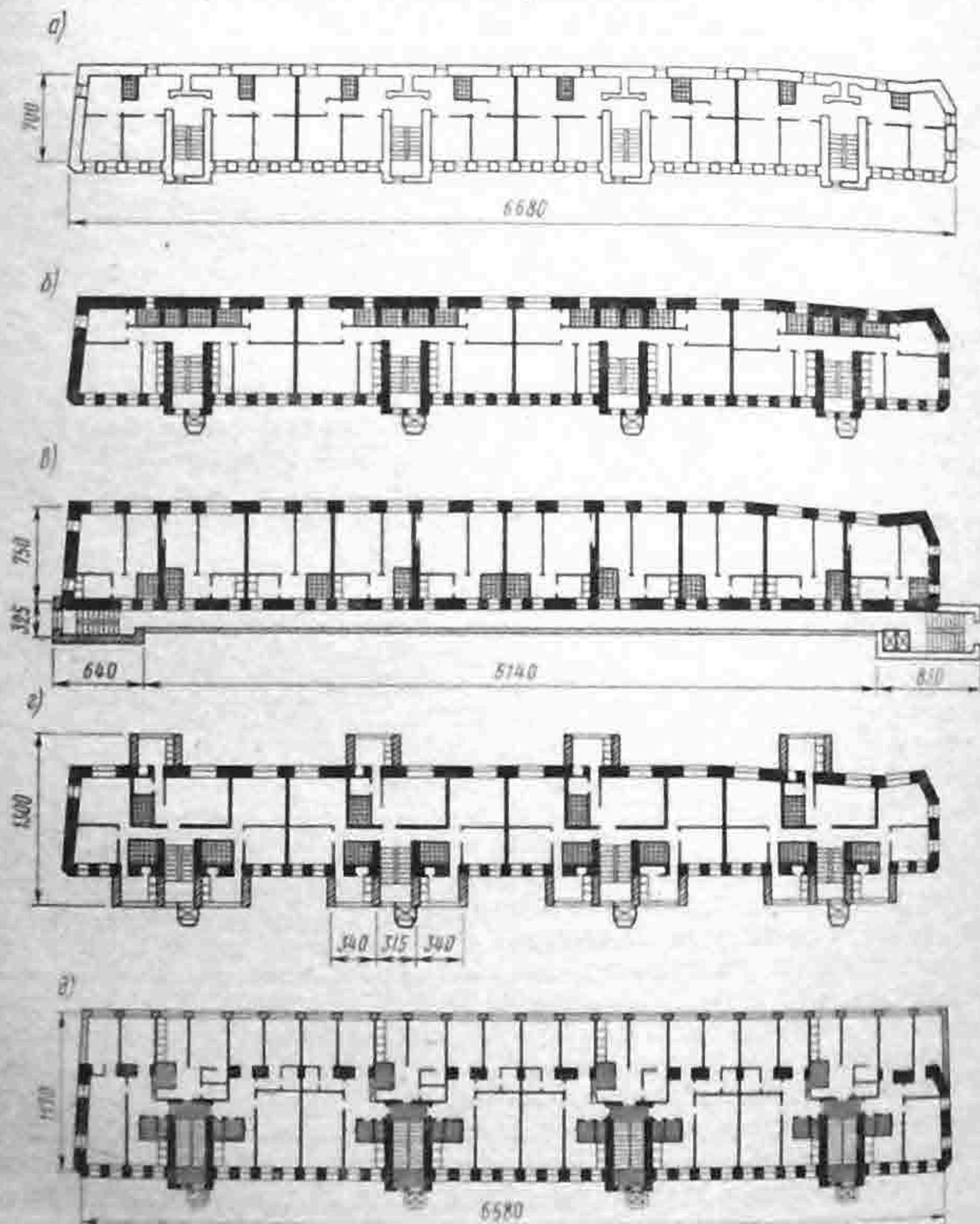


Рис. 51. Модернизация планировки в узком корпусе:

а — существующая планировка; б — применение двухквартирных секций; в — то же, галерейной системы; г — устройство выносных кухонь; д — пристройка параллельного объема

Выделяют три композиционных приема размещения продольной лестницы и использования секций этого типа в старых зданиях. Первый основан на том, что лестницу выполняют вдоль продольной оси дома (рис. 50, а). Этот прием допустим только в невысоких зданиях, поскольку естественное освещение лестничной клетки возможно только верхним светом, т. е. конструкцией фонарного типа.

Второй прием заключается в размещении лестницы у запада стены. Тогда лестничную клетку освещают через окна по всей высоте здания. В обоих случаях применения секций описываемого типа вокруг лестницы komponуют небольшие квартиры.

Выбор архитектурно-планировочных решений секций и квартир во многом зависит от конструктивной схемы стенового остова реконструируемого здания. В секции с поперечной лестницей (первая группа) относительно просто вписать стеновой остов, построенный по одно- или двухпролетной схеме. В узких однопролетных корпусах секции могут быть размещены двойко. В первом случае их располагают в габаритах здания. Тогда применяют двухквартирные секции длиной до 15 000 мм (рис. 51, б). Возможна также пристройка параллельного объема, если это позволяют условия расположения здания на участке, что приводит к значительному увеличению площади жилья и применению трех- и даже четырехквартирных секций.

Наиболее удобны двухпролетные схемы с продольной внутренней стеной, проходящей по оси здания и делящей объем на две равные части. В этом случае при реконструкции глубину помещений по противоположным фасадам принимают одинаковой. При применении секций первой группы внутренняя стена, смещенная с продольной оси, существенно не влияет на принципиальное решение, но вызывает необходимость применения приема, маскирующего этот фактор. На рис. 52, а показан фрагмент дома, внутренняя стена которого смещена с оси на 1300 мм. В решении применены четырехквартирные секции. Кухни отделены от санитарных узлов, которые расположены попарно в глубине корпуса. В некоторых квартирах излишняя глубина помещений использована для устройства шкафов или альковов, зрительно уменьшающих глубину комнаты. В приведенном варианте реконструкции использованы существующие лестницы.

В корпусах с внутренней стеной, смещенной с продольной оси на значительное расстояние, применение общепринятых решений исключается. Однако при небольшой ширине здания можно добиться удовлетворительного решения, используя прием, показанный на рис. 52, б, на котором изображен фрагмент плана типового этажа жилого дома. В решении использованы несимметричные двух- и трехквартирные секции.

Секционные решения первой группы довольно просто вписать и в трехпролетные схемы, если внутренние опоры выполнены в виде столбов (рис. 52, в). Для получения приемлемого решения в проекте предусмотрено при смене перекрытий укладывать плиты над общими комнатами по нижним полкам стальных прогонов. За счет этого обеспечен гладкий потолок по всей площади комнат.

Как видно из приведенных примеров, лестничные клетки при реконструкции стремятся расположить таким образом, чтобы входы в

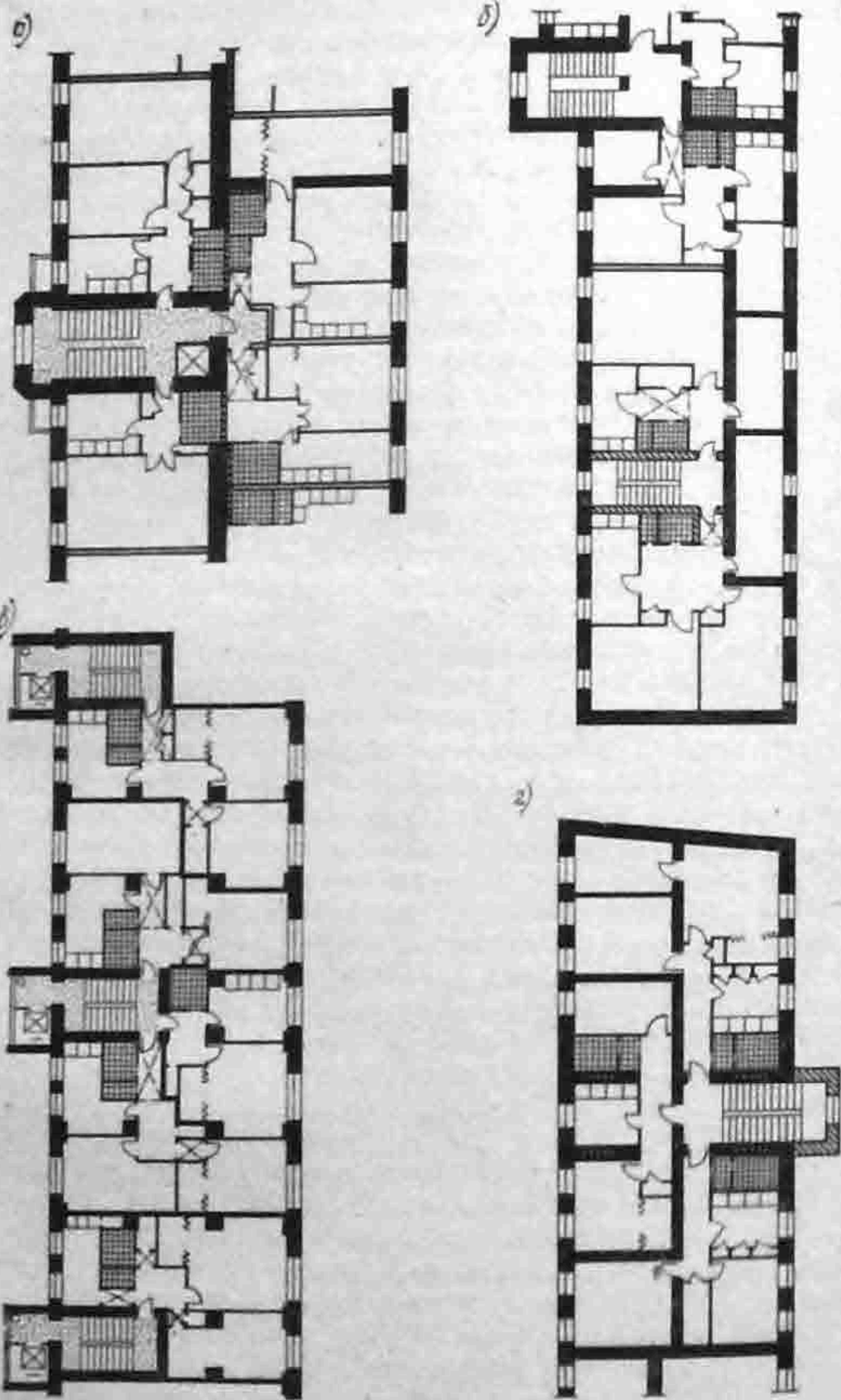


Рис. 52. Применение секций первой группы при модернизации планировки зданий с различной конструктивно-планировочной схемой

квартиры находились у продольной оси здания. В узких корпусах такой прием влечет за собой необходимость перекладки лестницы, так как существующие имеют, как правило, крутой уклон, не соответствующий

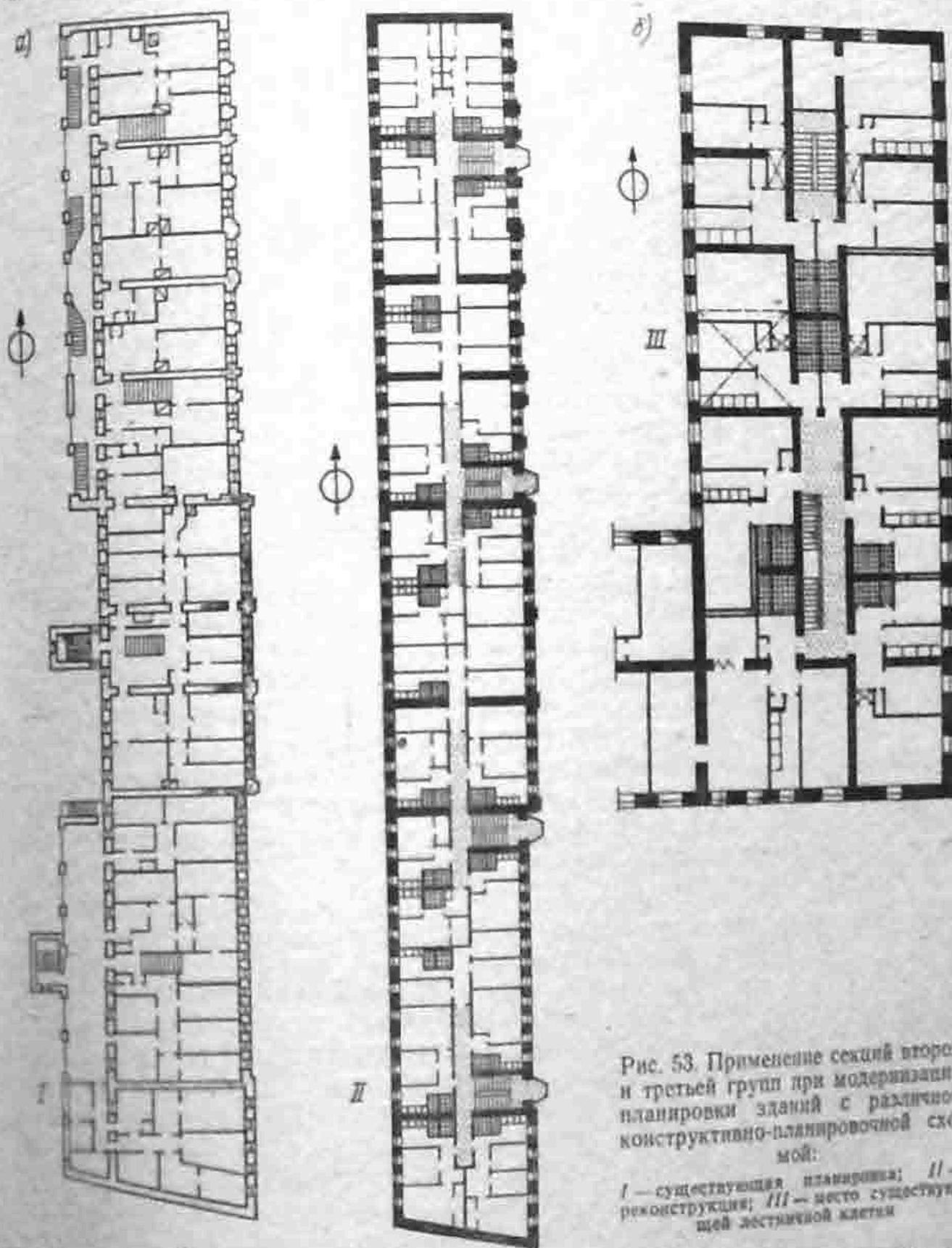


Рис. 53. Применение секций второй и третьей групп при модернизации планировки зданий с различной конструктивно-планировочной схемой:

I — существующая планировка; II — реконструкция; III — место существующей лестничной клетки

СНиПу. Лестницу размещают частично за габаритом существующего корпуса (рис. 52, г, здесь перекладка лестницы диктовалась также противопожарными нормами).

Секции с распределительными холлами (вторая группа) удобно

вписываются в одно-, двух- и трехпролетные здания. Особо удобна трехпролетная схема. Двухпролетная схема для этого приема хороша, если внутренняя продольная стена смещена с оси не менее чем на 500—600 мм. Тогда она делит здание на две неравные части и на всем протяжении служит несгораемым ограждением внутреннего коридора. В пределах квартир ее используют как перегородку, отделяющую комнаты от прихожих.

Секции второй группы легко разместить в трехпролетных корпусах (рис. 53, а). Здание до реконструкции было однопролетным. На отдельных участках балки перекрытий уложены продольно. Опорами прогонов во многих случаях служили печи. Планировка помещений в здании хаотичная. Лестницы не совпадали по вертикали и не заключены в несгораемые конструкции. В пределах первого этажа ход к лестницам, ведущим на верхние этажи, осуществлялся через наружные приставные лестницы.

По проекту реконструкции здание превращают в трехпролетное. В качестве внутренних опор перекрытий применен железобетонный каркас. Такая схема позволила использовать шестиквартирные секции с распределительными «карманами». Последние располагают в пределах среднего пролета. В квартирах продольные прогоны каркаса скрывают перегородками, шкафами или альковами.

Для секций с продольной лестницей (секции третьей группы) требуется трехпролетная схема стенового остова. Секции, как уже говорилось, в большинстве случаев предназначены для широких корпусов невысоких зданий (до пяти этажей).

В зданиях коридорной системы продольную лестницу вписывают в габарит коридора, если его ширина не меньше 2400 мм (рис. 53, б). Реконструируемый корпус трехпролетного здания ориентирован меридионально. Поэтому здесь использована восьмиквартирная секция с квартирами односторонней ориентации. Применение секции с продольной лестницей позволило удовлетворительно решить планировку здания с корпусом шириной 15 720 мм.

§ 2. Реконструкция угловых Г-образных секций

В старой застройке городов большинство зданий имеют в плане прямоугольное сечение. В них для организации угловых объемов применяют Г-образные секции. При реконструкции эти секции, как и прямоугольные, проектируют по трем схемам. Различие схем состоит в типе применяемого лестнично-лифтового узла. В коротких секциях удобны компактные лестницы. В более длинных приходится прибегать к устройству прилестничных распределительных холлов.

Планировочной особенностью угловых секций является большая их глубина по диагонали, поэтому в средней части создается «мертвое» пространство, которое трудно осветить естественным светом. Именно в затененной части корпуса у внутреннего его угла обычно размещают лестничную клетку. Этот прием позволяет использовать «мертвое» пространство.

Размер секции предопределяется количеством квартир на этаже.

объединяемых вокруг лестницы, и допустимой полезной площадью секции в соответствии с графиком на рис. 46, в. Секции строят по схемам, показанным на рис. 54. Обычно они характерны несимметричным расположением квартир, поскольку в угловом решении почти всегда один из фасадов ориентирован на неблагоприятную сторону горизонта.

Используют несколько приемов решения внутреннего пространства. В зданиях с острым углом (рис. 54, а) окна дворового фасада недостаточно освещены, поэтому во всех квартирах необходимо обеспечить

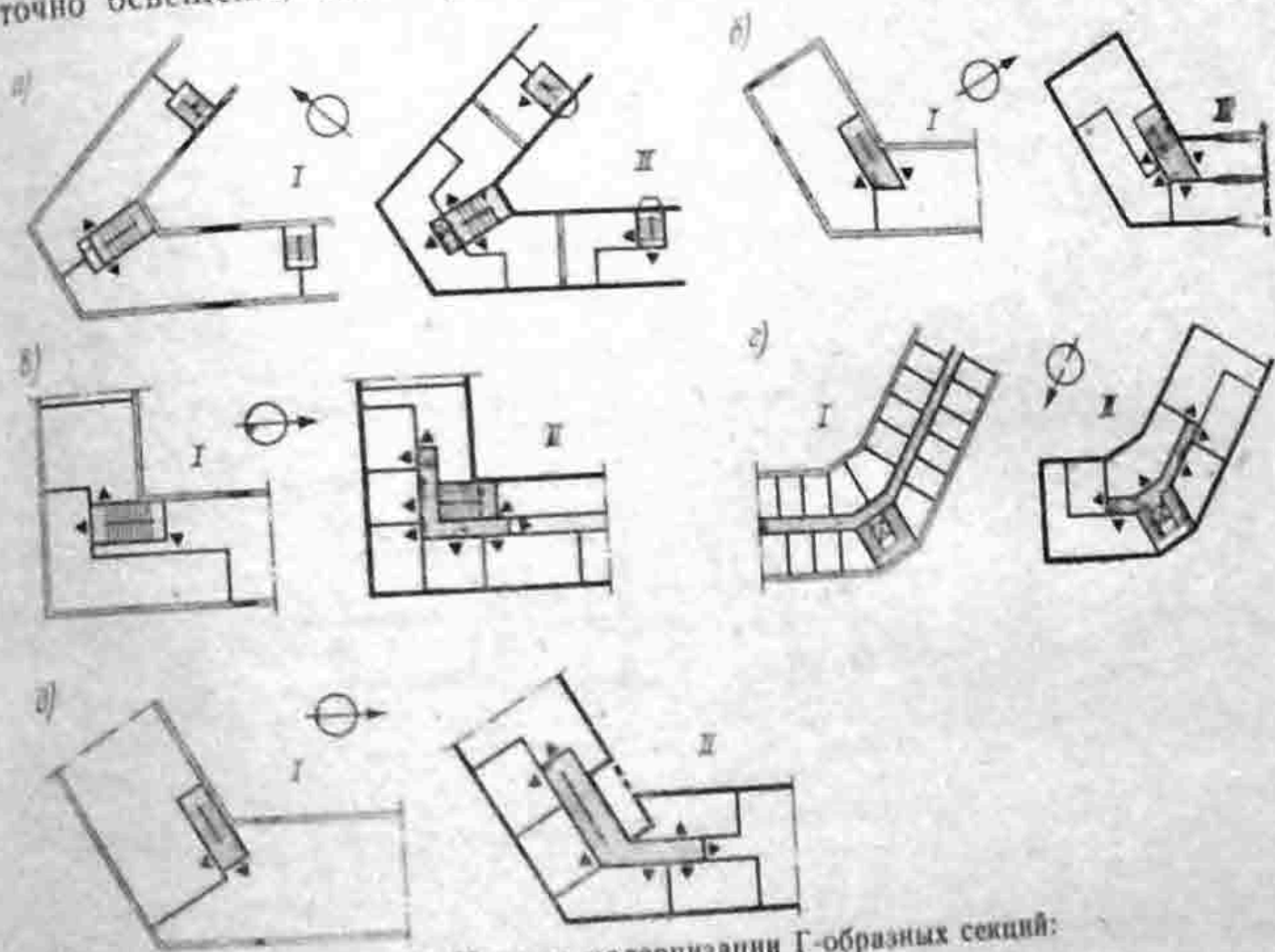


Рис. 54. Приемы модернизации Г-образных секций:
I — существующая планировка; II — реконструкция

двустороннюю ориентацию. Тогда прибегают к расчленению существующих больших квартир с целью создания коротких секций. Это возможно, если передать часть квартир другим секциям, организуемым вокруг бывших черных лестниц.

В прямых и тем более тупых углах окна дворового фасада получают достаточно света, поэтому здесь нет необходимости делать все квартиры двусторонней ориентации. Тогда прибегают к приемам, показанным на рис. 54, б, в. В этих схемах часть квартир располагают окнами на один фасад. Схема б иллюстрирует разделение (разукрупнение) больших («барских») квартир на две. В зависимости от ориентации по странам света окна новых квартир располагают по одному или двум фасадам. Так, в квартире, выходящей на север, выделен дополнительный объем с окнами на юг.

На схеме в показана реконструкция планировки с реорганизацией лестницы путем устройства прилестничного холла, что позволяет раз-

местить на этаже большое количество квартир. Большинство из них можно ориентировать на одну благоприятную сторону горизонта. Но в квартирах, выходящих на север, используют прием, описанный выше, т. е. добавляют объем с окнами на юг.

В некоторых старых зданиях лестничные клетки расположены не с дворового фасада, а с главного. Их можно оставить только в том случае, если комнаты квартир во внутреннем углу корпуса получают достаточно света. Именно такое положение иллюстрирует схема на рис. 54, г. Здесь при реконструкции коридорного дома и превращении

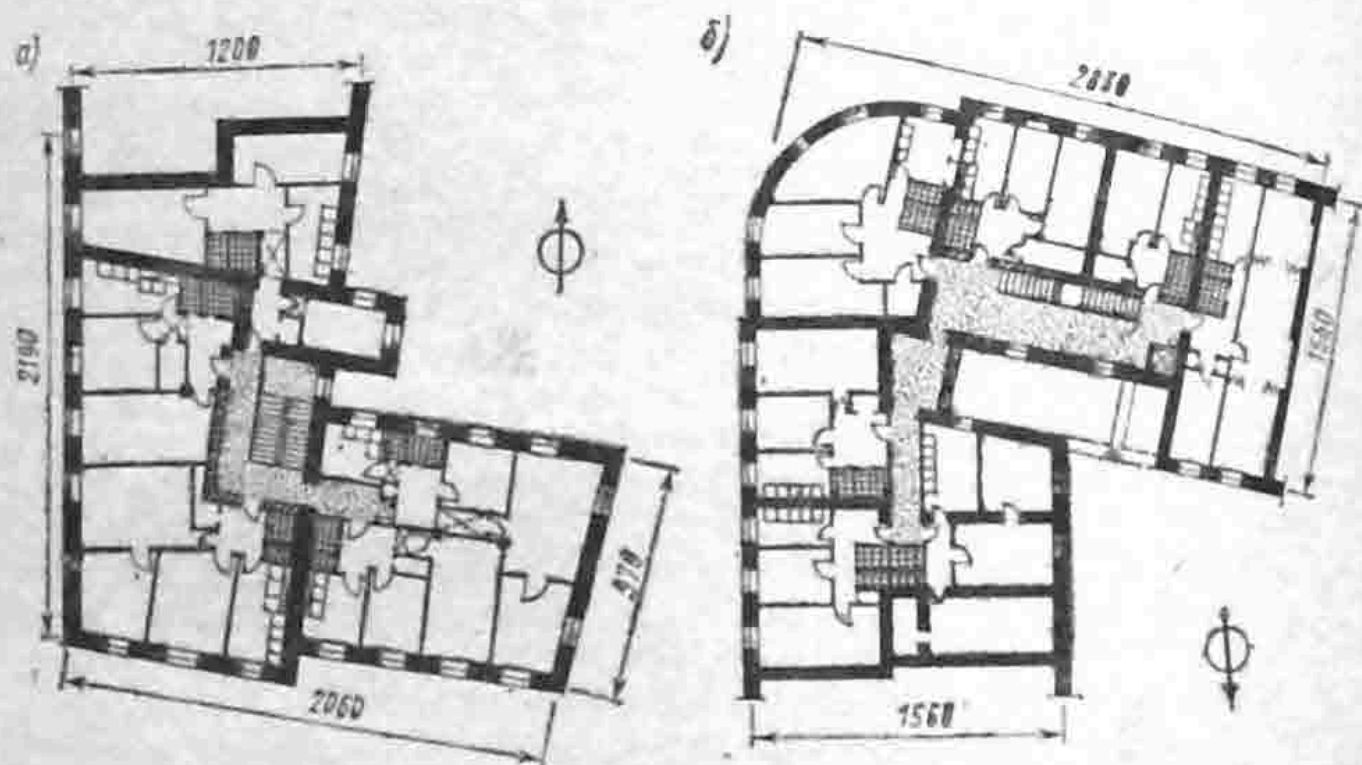


Рис. 55. Примеры модернизации Г-образных секций в зданиях с различной конструктивно-планировочной схемой

его в секционный вокруг лестничной клетки может быть размещено много квартир. Для этого применяют секции с распределительными «карманами». При этом сохраняют отрезки существовавшего ранее коридора.

В широких корпусах (14 000—16 000 мм) значительная часть секции оказывается в «мертвой» затененной зоне, а вокруг обычной лестницы невозможно скомпоновать большое количество квартир, как того требует площадь секции. В этом случае возможно применение приема, показанного на рис. 54, д. Он основан на использовании продольной лестницы, перевесенной ближе к центру здания. Для ее проветривания и освещения устроен «карман», полученный путем разборки части кладки (показана пунктиром). Старые стены лестничной клетки превратились в наружные. Обходная площадка лестницы развита в вытянутый холл, что позволило разместить входы в восемь квартир. Применению описанного приема обычно способствует трехпролетная схема перекрытия дома, поскольку средний пролет несложно приспособить под прилестничной холл.

Принципиальные закономерности размещения угловых секций в стеновом остове здания соответствуют соображениям, изложенным в предыдущем параграфе. Секции вписывают в габариты остова, построенного по одно-, двух- и трехпролетным схемам.

В однопролетных строениях обеспечивается большая свобода варьирования пространства, что облегчает выбор решения. На рис. 55, а приведен пример реконструкции угловой секции в однопролетном корпусе. При реконструкции здание превращают в двухпролетное — вводят внутренний железобетонный каркас. Старую лестницу, которая не отвечает современным нормам, ликвидируют. Новую лестничную клетку устраивают у внутреннего угла. Этажную площадку превращают в Г-образный холл, объединяющий пять квартир. В плохо освещенном углу корпуса помимо лестницы размещают подсобные помещения квартир.

Реконструкция угловой секции широкого корпуса требует в большинстве случаев применения продольной лестницы. В примере, приведенном на рис. 55, б, использован прием перенесения ее в центр здания. Большой распределительный холл позволил объединить по семь квартир на этаже. Существовавшая до реконструкции поперечная система несущих конструкций сохранена только в западной части секции. Перекрытия над остальной частью выполнены по двух- и трехпролетной схеме.

§ 3. Реконструкция Т-образных секций

В условиях старой городской застройки, характерной стремлением максимально использовать площадь участка, Т-образные секции встречаются довольно часто, особенно в домах постройки конца прошлого и начала этого века.

Особенностью секции является значительная «мертвая» зона в месте стыка корпусов, плохо освещаемая естественным светом. В этой зоне обычно размещали лестничную клетку. Для ее освещения в существующих зданиях один или оба примыкающих корпуса, как правило, сужались. В планировочных решениях секций применяли лестничные узлы двух типов. В тех случаях, когда полы примыкающих корпусов находятся в одном уровне, лестницы оборудовали обходной площадкой по схеме на рис. 56, а. Если же примыкающие корпуса строили так, что полы квартир одного из них расположены на половину этажа выше, чем полы в другом, то лестницы строили по схемам на рис. 56, б, в.

Приемы реконструкции планов зависят от ориентации здания и габаритных размеров секции. В секциях небольшой протяженности (до 22 000 мм) независимо от ориентации удается произвести разукрупнение квартир без реконструкции лестницы. Подобный прием показан на схеме а, где многокомнатные квартиры расчленены без изменения габаритов секции и лестницы.

В секциях длиной более 22 000 мм, ориентированных как показано на схеме б, для разукрупнения квартир возможно устройство распределительного коридора в пределах меридионального корпуса. В широтном корпусе длину секции приходится сокращать до 22 000 мм, поскольку

новые квартиры должны иметь сквозное проветривание. Для этого можно использовать черную лестницу, как показано на схеме б, или возвести новую.

Ориентация здания по схеме в допускает устройство в основном корпусе длинных секций (до 45 000 мм) с распределительными кор-

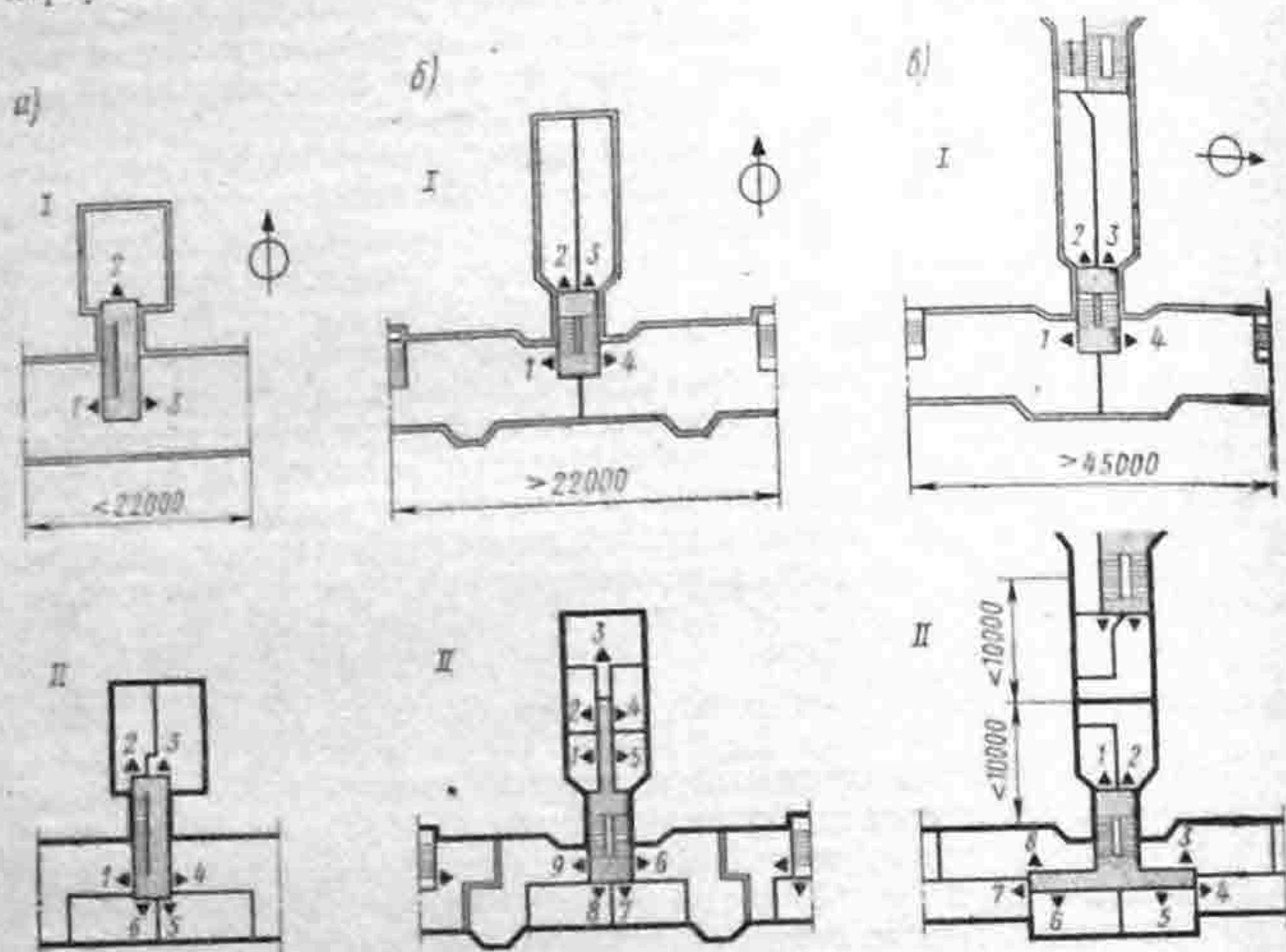


Рис. 56. Приемы модернизации Т-образных секций:
I — существующая планировка; II — реконструкция

дорами. В примыкающих секциях необходимо применять квартиры сквозного проветривания, что приводит к сокращению глубины секции до 12 000 мм от лестничной площадки до торцевой стены и отнесению отсеченной части к другой лестнице, как показано на схеме в.

Конструктивная схема стенового остова здания, как правило, подчиняет себе архитектурное решение Т-образной секции. Так, в приведенном на рис. 57, а примере здание построено по двухпролетной конструктивно-планировочной схеме. Ширина корпусов различна: основной (широтный) имеет ширину 11 000 мм, а меридиональный — всего 9 000 мм. Продольная внутренняя стена делит широтный корпус здания на равные части, а в меридиональном — смещена с оси на 450 мм. Основная лестница сдвинута к наружной, восточной стене корпуса. При реконструкции использованы черные лестницы, вокруг которых созданы дополнительные секции. Такой прием позволил разместить в

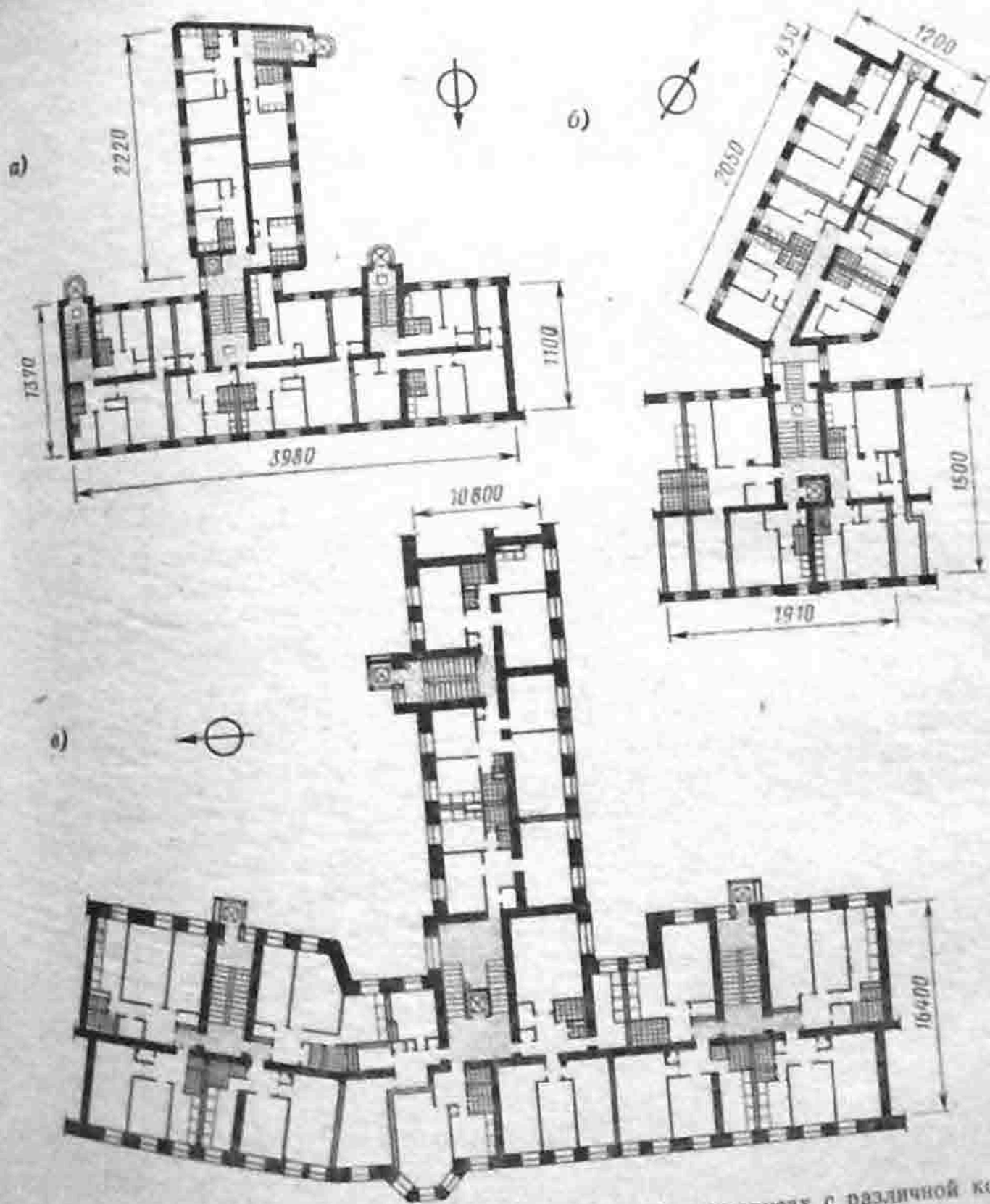


Рис. 57. Примеры модернизации Т-образных секций в корпусах с различной конструктивно-планировочной схемой

широком корпусе Т-образную секцию длиной 16 100 мм с квартирами двусторонней ориентации. В меридиональной части секции запроектированы две односторонние квартиры.

Здания, изображенные на рис. 57, б, в, отличаются увеличенной шириной корпусов. Шаг лестничных клеток тоже больше на 1000 мм. Несмотря на это, при реконструкции и здесь применен прием использова-

ния черных лестниц для создания вокруг них самостоятельных секций. Это позволило запроектировать в центральной части на стыке корпусов трехквартирную Т-образную секцию. Ее квартиры отвечают современным нормативным требованиям.

При реконструкции Т-образной секции существующую лестницу оборудуют распределительными холлами. Прием позволил разместить восемь небольших квартир вместо существовавших четырех.

§ 4. Реконструкция с использованием коридорных и галерейных систем

В домах коридорного и галерейного типа входы в квартиры располагают вдоль коридора (галереи), связанного с одной или несколькими лестницами. В этих домах размещают не только обычные квартиры для малосемейных, но и квартиры гостиничного типа с сокращенными подсобными помещениями. К недостаткам квартир в коридорных решениях относят одностороннюю ориентацию, не обеспечивающую сквозное проветривание, меньшую изоляцию от окружающей среды, большую протяженность связей с вертикальными коммуникациями. Однако при правильной компоновке можно обеспечить достаточно высокое качество жилья с одновременным достижением существенных экономических преимуществ.

Коридорные системы при реконструкции структурно могут быть решены по схемам 1—4, показанным на рис. 58, а галерейные и галерейно-коридорные — по схемам 5—8 на том же рисунке.

По схемам 1—4 коридор освещают естественным светом не на всем протяжении. Он имеет окна только в торцах и на лестнице. При длине более 40 000 мм коридор получает дополнительное освещение через световые разрывы — холлы, располагаемые с шагом 20 000 мм. Квартиры здесь размещают по обе стороны коридора. За счет этого такие системы можно применять в широких корпусах. Так, расчеты показали, что системы с квартирами гостиничного типа допустимо использовать в стеновом остове шириной до 21 000 мм (схема 1). Применение обычных квартир со светлыми кухнями сужает возможности коридорных систем. При таком решении ширина корпуса не должна превышать 16 800 мм (схема 2) и должна быть не менее 9000 мм (схема 4).

В коридорных домах с широким корпусом, одной главной лестницей и симметричным коридором можно разместить до 57 однокомнатных или 28 двухкомнатных квартир гостиничного типа. Максимально возможное количество квартир со светлыми кухнями несколько ниже — 21 (цифры определены по допустимой длине коридора).

Коридоры в системах, построенных по схемам 5—8 на рис. 58, устраивают вдоль одного из фасадов и освещают естественным светом на всем протяжении. По этим схемам строят как коридорные, так и галерейные дома. В галерейных коридор выносят за пределы габарита здания и превращают в неотопливаемую галерею. Однако оба решения подчиняются общим закономерностям и рассмотрены вместе. Несимметричная структура предопределяет размещение квартир с одной стороны коридора, поэтому их возможное количество в домах гостинич-

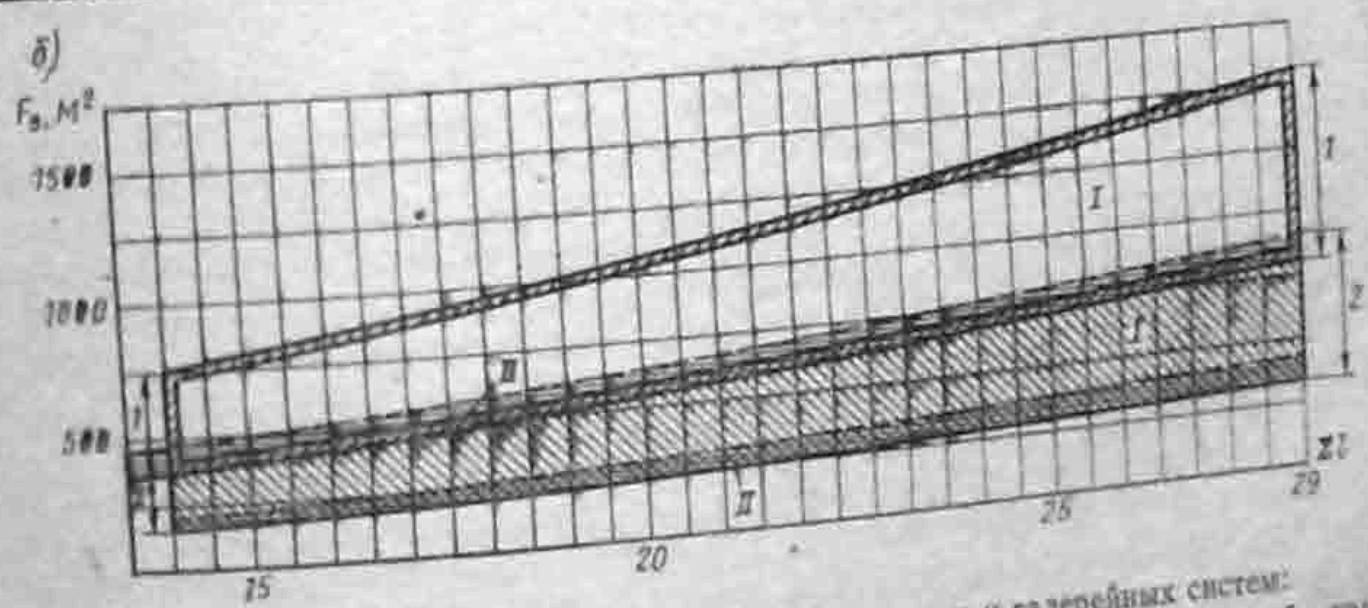
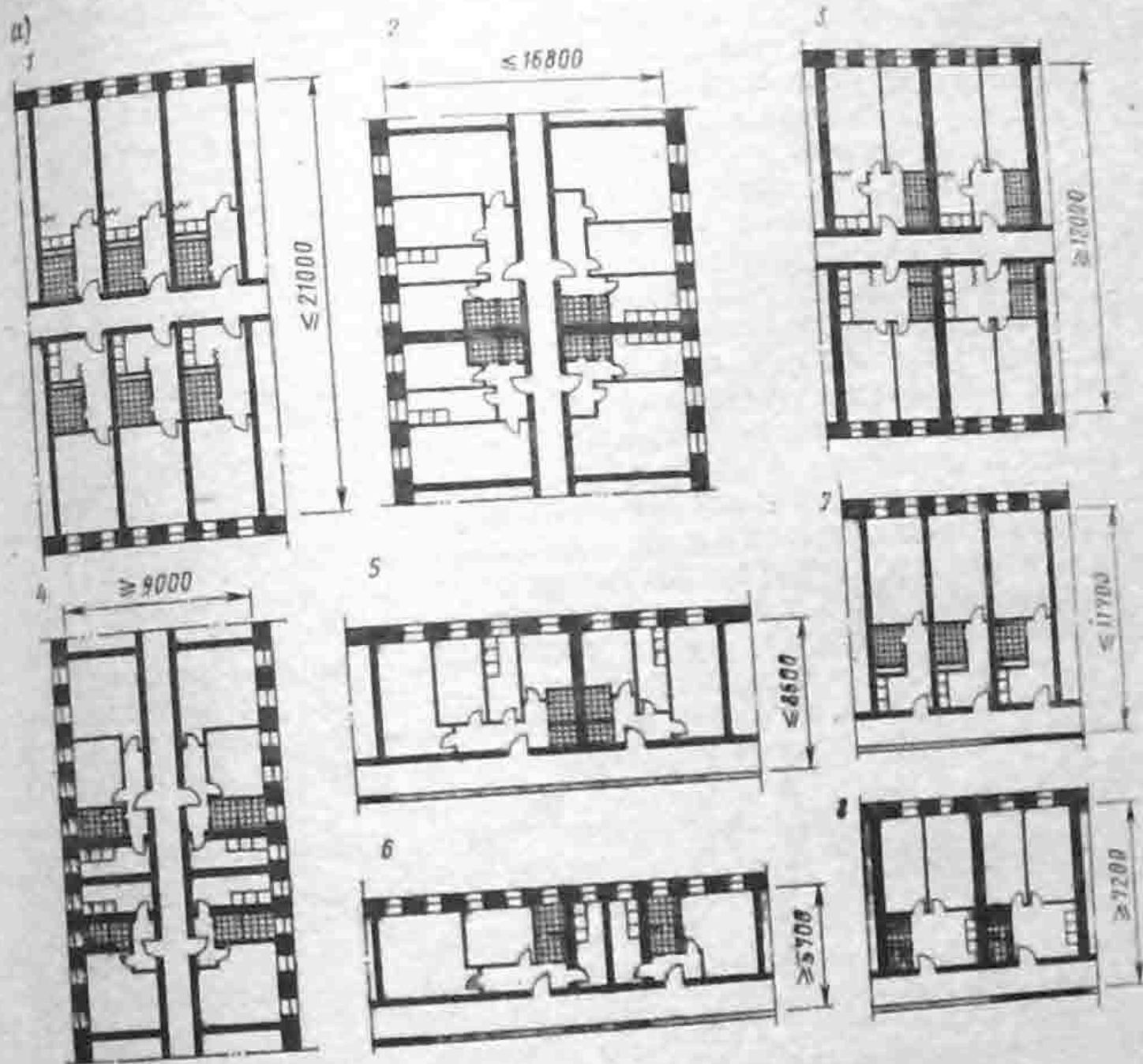


Рис. 58. Применение при реконструкции коридорных и галерейных систем:
 а — принципиальные схемы планировки коридорных (1—4) и галерейных (5—8) систем; б — количество общей площади ($F_{в}$), которое можно разместить в коридорно-галерейных системах с различным количеством помещений вдоль фасада (Σ)

ного типа сокращается до 29 однокомнатных или 15 двухкомнатных (из расчета на одну главную лестницу, не считая пожарных). Здесь же можно разместить не более 10 квартир со светлыми кухнями. Системы с односторонним расположением квартир гостиничного типа можно легко вписать в старые здания шириной до 11 700 мм. При этом кухни могут быть освещены только вторым светом через коммуникационный коридор с помощью фрагуг (схемы 7, 8). Для квартир со светлыми кухнями нужно, чтобы ширина здания находилась в пределах от 5700 до 8600 мм (схемы 5, 6).

Возможная общая полезная площадь коридорной системы с одной главной лестницей зависит от длины корпуса и принятого набора квартир. Эта величина переменная и колеблется в широких пределах. На рис. 58, б изображен график зависимости допустимой полезной площади дома от его длины, исчисляемой в количестве помещений, которые возможно разместить вдоль фасада. На графике имеется две зоны. Зону I относят к симметричным системам, а зону 2 — к системам с коридором, расположенным вдоль одного из фасадов. Подзоны I и II отражают тип применяемых квартир и характеризуют соответственно площадь в гостиничных системах и в квартирах, оборудованных светлыми кухнями. Характер расположения зон на графике свидетельствует, что симметричная коридорная система является более экономичной, чем галерейная, поскольку коридором одинаковой длины в первом случае можно объединить в 2,2 раза больше полезной площади, чем во втором.

Коридорно-галерейные системы komponуют в старых зданиях, стеновой остов которых построен по одно-, двух-, трехпролетным или даже поперечным конструктивно-планировочным схемам. В нешироких зданиях широтной ориентации или неблагоприятного размещения на местности (на шумной магистрали, затененные прилегающей застройкой и т. п.) эффективны галерейные схемы. При этом галереи размещают на неблагоприятном фасаде. Они могут быть расположены в габаритах стенового остова здания или за его пределами.

На рис. 51, в приведен пример реконструкции здания шириной 6800 мм в свету. На местности оно расположено длинной осью с востока на запад. Проектом реконструкции предусмотрена галерейная схема планировки. Остекленную галерею вместе с лестничными клетками и лифтами пристраивают к зданию со стороны северного фасада. Лифты располагают не у лестничных клеток, а посередине корпуса, что сокращает переходы. В здании сохраняют существовавшую однопролетную схему перекрытий и применяют двухкомнатные квартиры гостиничного типа. На каждом этаже размещают по 10 квартир.

В широких корпусах благоприятной ориентации относительно стран света и существующей ситуации могут быть применены коридорные системы с внутренним коридором и двусторонним расположением квартир. Их вписывают в двух- или трехпролетные конструктивно-планировочные схемы и оборудуют квартирами для малосемейных с темными кухнями-нишами и со светлыми кухнями.

Применение коридорных систем в углах зданий ограничено, поскольку квартиры небольшой протяженности не получают достаточного

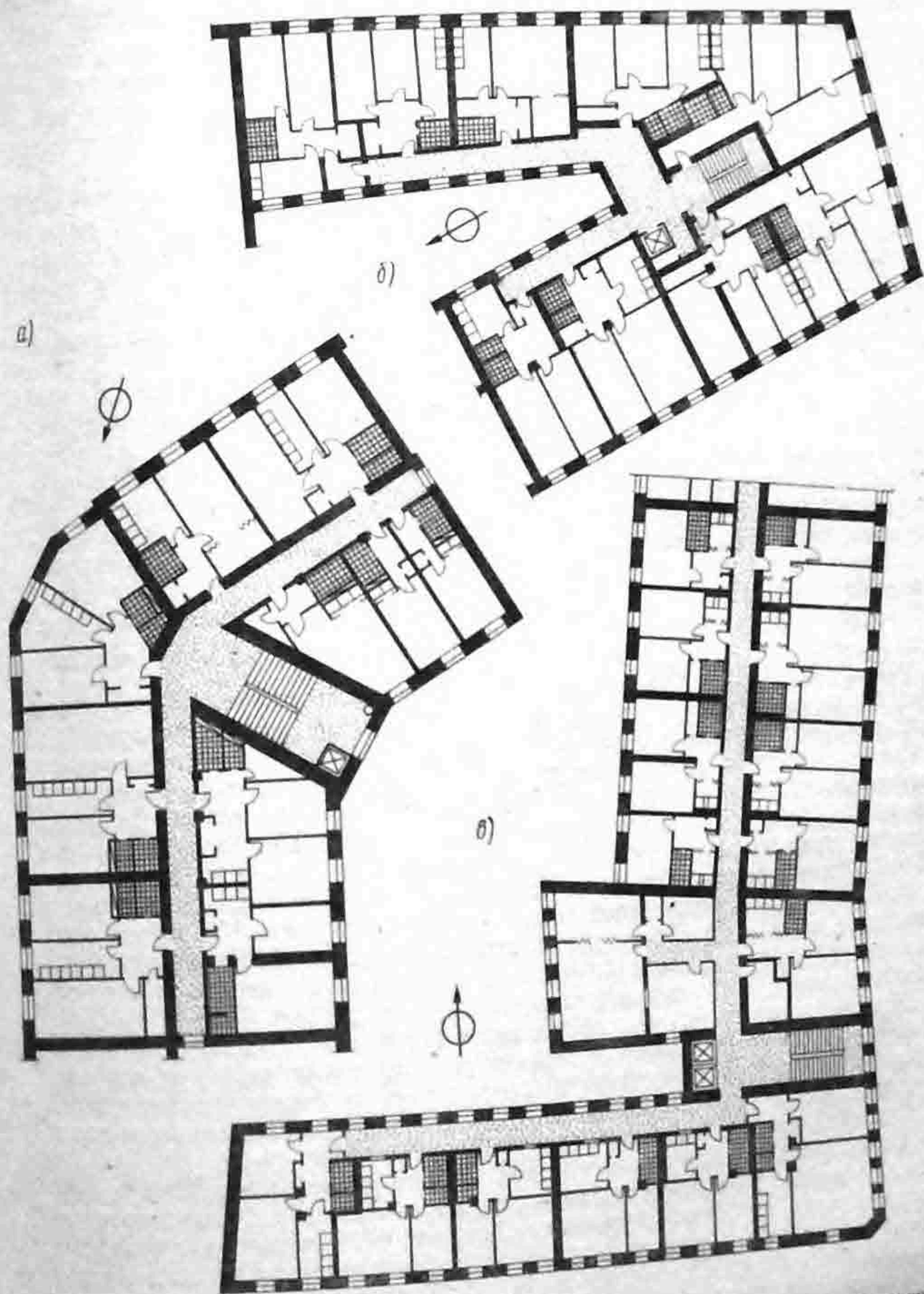


Рис. 59. Примеры модернизации планировки в корпусах с различной конструктивно-планировочной схемой

освещения в местах примыкания двух корпусов. Исключение составляют тупые углы, биссектриса которых ориентирована с севера на юг. В примере, приведенном на рис. 59, а, применены квартиры двух типов: гостиничного и со светлыми кухнями. В квартирах по дворовому фасаду в правом корпусе устроены кухни-ниши, оборудованные электроплитами, а в левом — кухни расположены в прихожих.

В практике довольно часто встречаются старые здания, отдельные корпуса которых имеют различную ширину и ориентированы на разные стороны горизонта. При реконструкции таких зданий характерно применение комбинированного коридорно-галерейного решения по типу показанного на рис. 59, в. Здесь изображен фрагмент плана реконструируемого здания. Его широкий корпус построен по двухпролетной схеме, а узкий — по однопролетной.

Проектом реконструкции конструктивно-планировочная схема широкого корпуса сохранена, а узкого — заменена на двухпролетную, поскольку его ширина достигает 8000 мм в свету, а сборные элементы таких пролетов отечественная промышленность не выпускает. При применении конструкции иного типа, например металлических прогонов с укладкой по ним мелкогабаритных или среднеразмерных плит перекрытия, здание могло быть решено в однопролетной схеме. Применяемый для внутренней системы опор железобетонный каркас спрятан в перегородках, отделяющих комнаты от подсобных помещений квартир. Коридор размещен вдоль северной стены корпуса, а окна жилых помещений — южной.

В широком двухпролетном корпусе внутренняя продольная стена сохранена и служит ограждением распределительного коридора. Она делит корпус на две равные части, поэтому коридор смещен с оси на 800 мм и глубина квартир по дворовому фасаду меньше, чем квартир по главному. В решении применены одно- и двухкомнатные квартиры гостиничного типа. В целях компенсации недостатка в подсобных помещениях квартир около лестнично-лифтового узла размещены комнаты общего пользования. Для этого использована наиболее затемненная часть здания, расположенная у его внутреннего угла. В проекте одна лестница объединяет 15 квартир, поэтому развитый блок подсобных помещений оправдывает себя экономически, тем более что в отведенном для него месте нельзя создать полноценное жилье.

Галерейные планировки эффективны в острых углах зданий, когда окна по дворовому фасаду не только не инсолируются, но и не освещаются. В этом случае планировку решают, применяя прием, аналогичный показанному на рис. 59, б. В решении применены одно- и двухкомнатные квартиры гостиничного типа.

Выше рассмотрены коридорно-галерейные системы с коридорами в каждом этаже. В этих решениях применены квартиры, полы которых расположены в одном уровне. Однако в коридорно-галерейных системах возможно размещение коридора не в каждом этаже, а через один или даже два этажа (рис. 60, а). Эти системы имитируют в многоэтажном доме квартиры индивидуальных малоэтажных домов (коттеджей), столь привычные для жителей многих стран. В отечественном градостроительстве такие дома пока применяются редко, хотя в Москве,

Ленинграде и Прибалтийских республиках есть дома с двухэтажными квартирами.

В планировочных системах с коридорами не в каждом этаже используют двухэтажные квартиры. Их особенность заключается в расположении помещений в разных уровнях (этажах или ярусах), поэто-

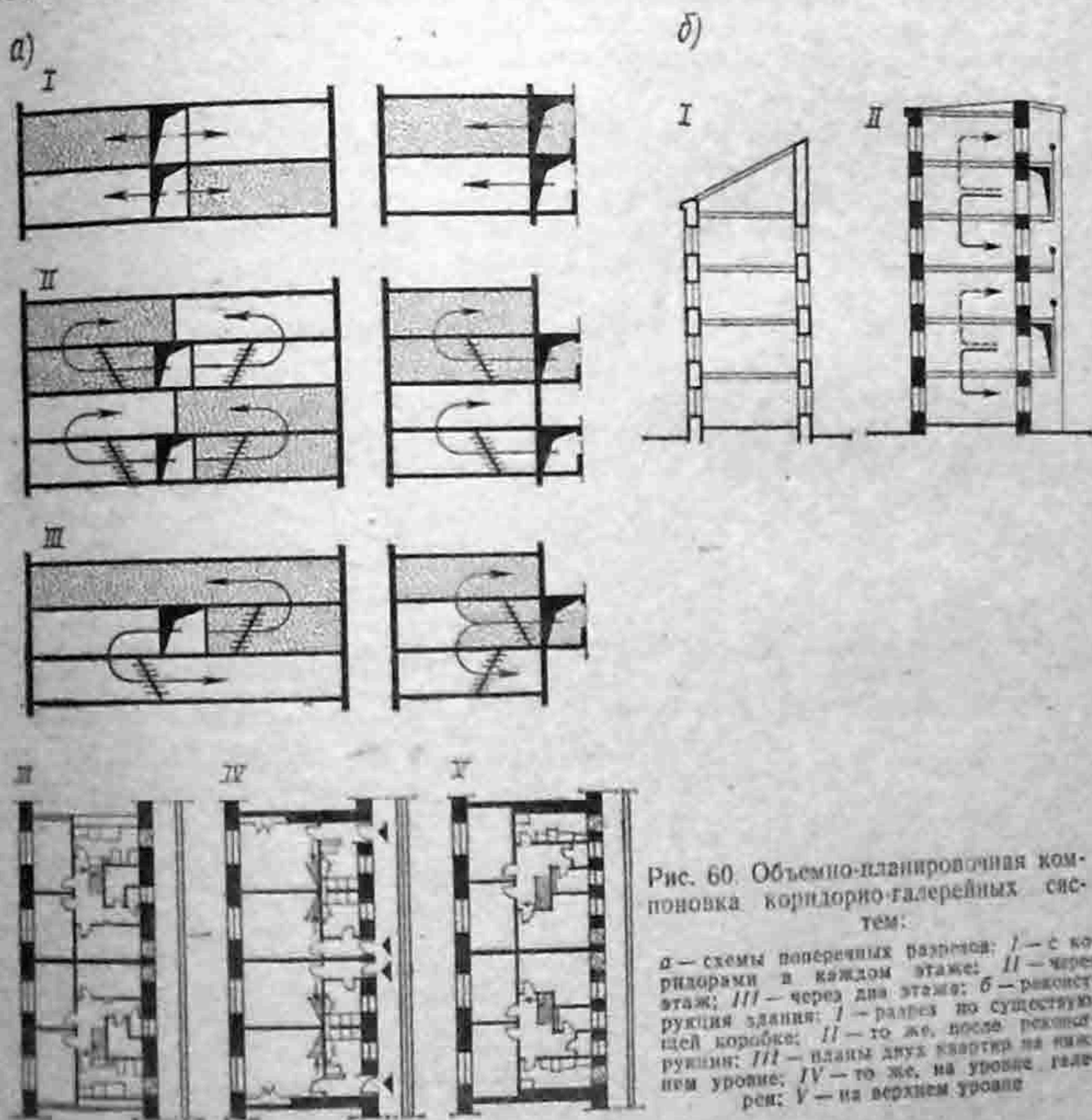


Рис. 60. Объемно-планировочная компоновка коридорно-галерейных систем:

а — схемы поперечных разрезов: I — с коридорами в каждом этаже; II — через этаж; III — через два этажа; б — реконструкция здания: I — разрез по существующей коробке; II — то же, после реконструкции; III — планы двух квартир на нижнем уровне; IV — то же, на уровне галереи; V — на верхнем уровне

му внутренние коммуникации квартиры дополняют лестницами, которые делают довольно крутыми. Внутриквартирные лестницы несколько снижают выход полезной площади. Кроме того, эти переходы требуют повышенных затрат энергии и превращаются в неудобство, особенно для людей пожилого возраста. К числу недостатков следует отнести то обстоятельство, что в основу этажной структуры заложено применение многокомнатных квартир значительной площади, что при современной обеспеченности жильем вызывает необходимость их заселения семьями в пять человек и более. В городских условиях таких семей

немного — всего около 10%, поэтому строительство ярусных квартир в двух уровнях вполне допустимо, если их предназначить для больших семей.

Двухэтажные квартиры могут быть применены в нижних этажах жилых зданий, находящихся на плотно застроенных территориях. Такой прием допустим, когда продолжительность инсоляции окон первого этажа меньше нормативной. В этом случае в нижнем, плохо инсолируемом этаже располагают кухни и общие комнаты, а спальни выносят на верхний этаж.

Двухэтажные квартиры могут быть запроектированы в зданиях с узкими корпусами и любой высотой этажа. Так, в узком доме с высотой этажей до 3000 мм возможна реконструкция с устройством коридора в каждом третьем этаже. При таком решении квартиры располагают по схемам на рис. 60, б. Коридор-галерею пристраивают вдоль северного фасада здания. В торцах галерей размещают лестничные клетки. На этаже, расположенном на уровне коридора, размещают общую комнату и кухню (рис. 60, б IV). Иногда набор этих помещений дополняют уборной с умывальником. В верхнем (или нижнем) уровне устраивают спальни и санитарные узлы с ванной и уборной (рис. 60, б III или V). Таким образом происходит четкая функциональ-

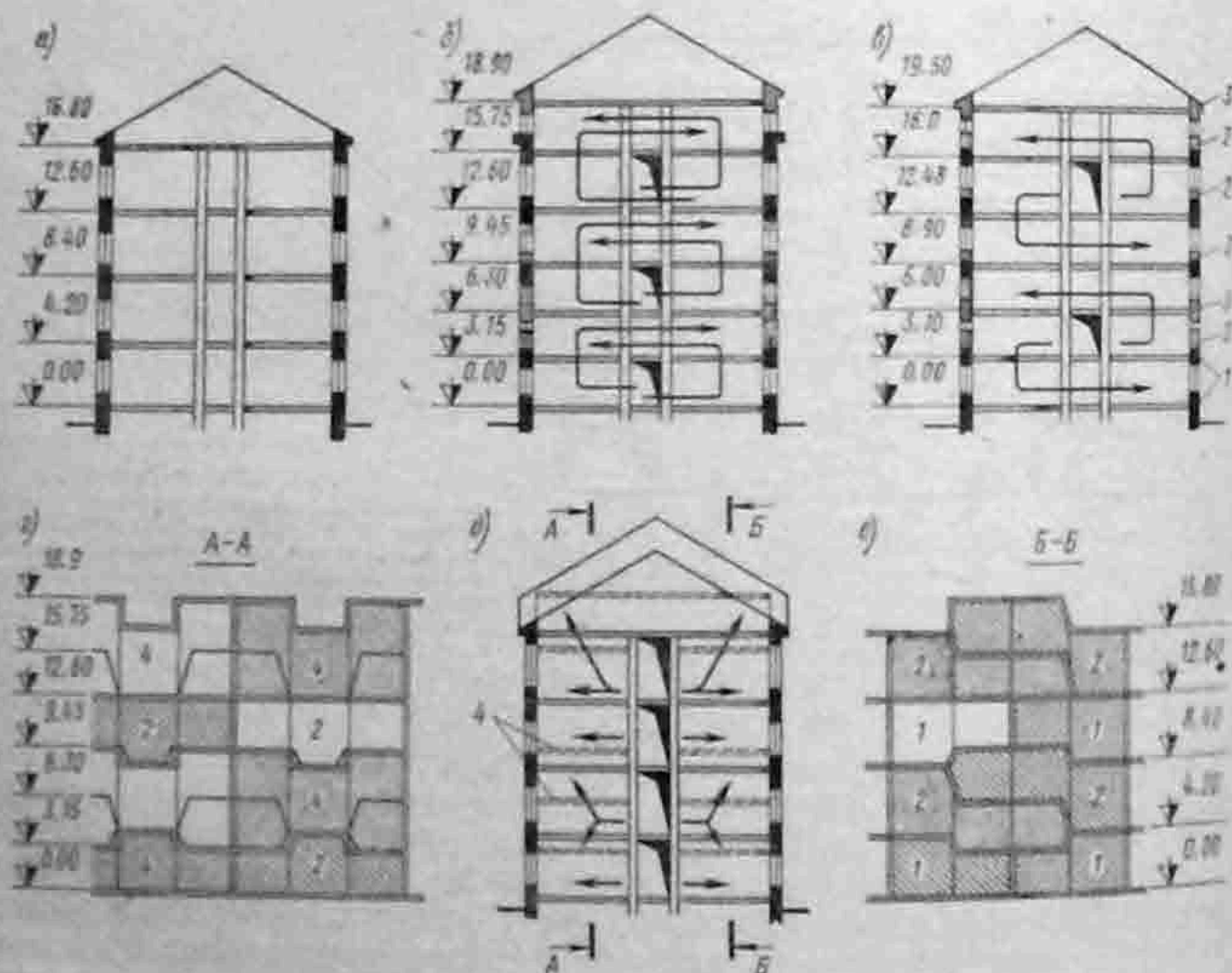
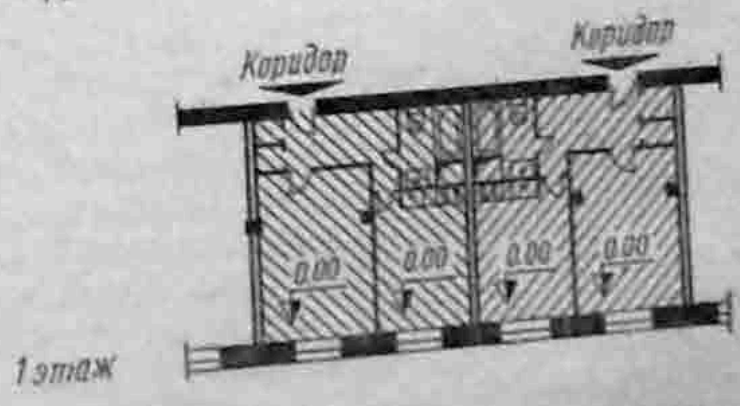
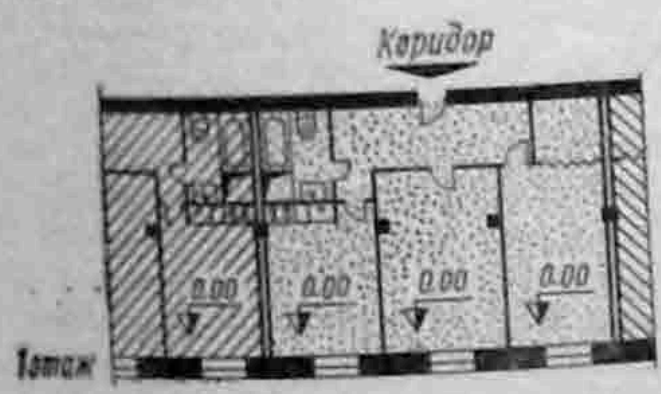
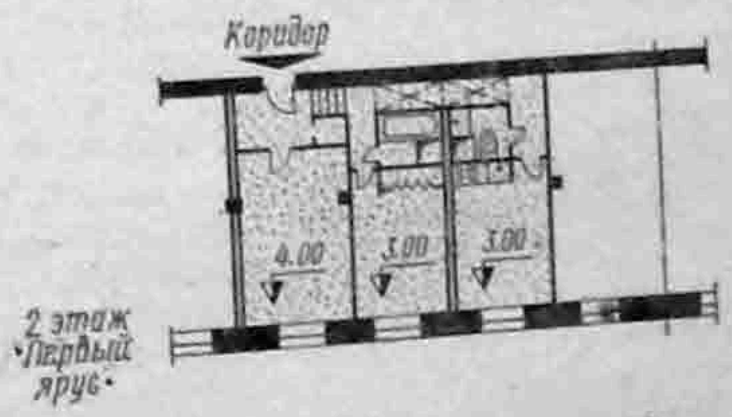
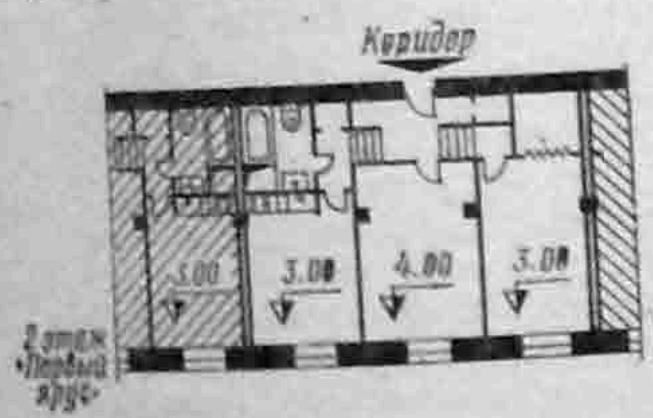
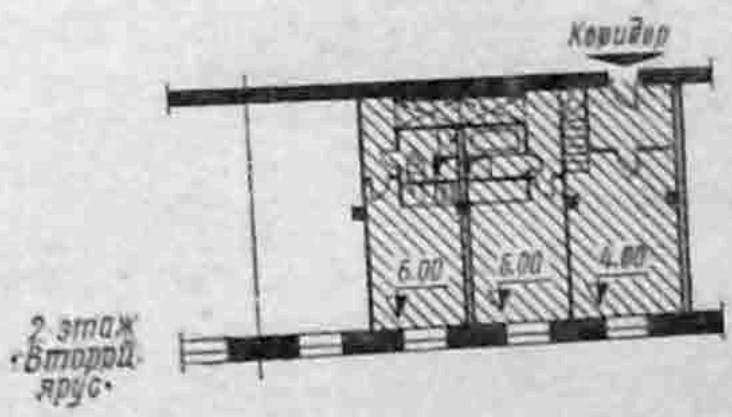
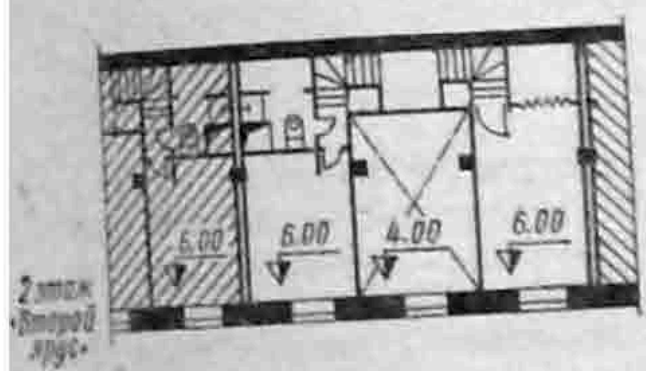
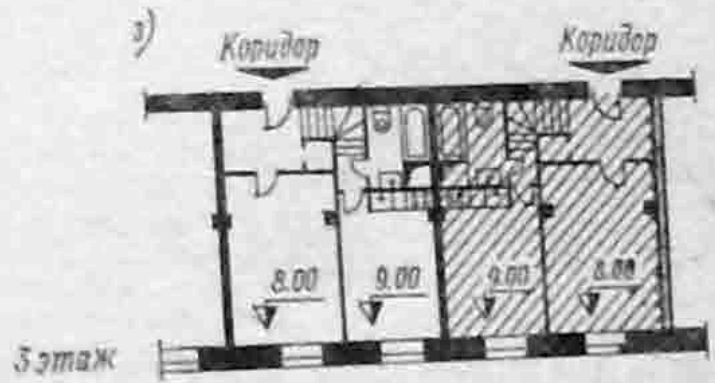
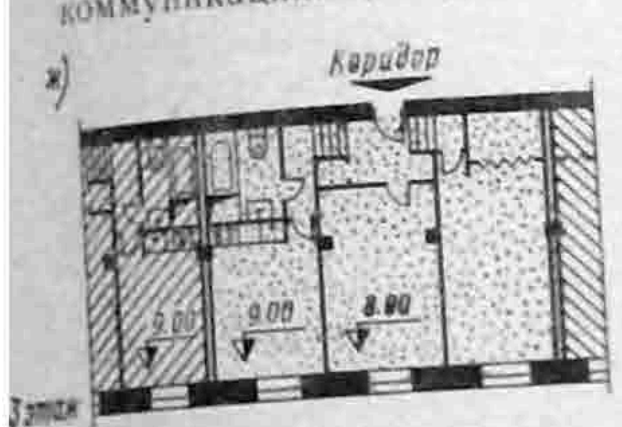


Рис. 61. Реконструкция зданий с использо-

а — разреза по существующей коробке здания; б — реконструкция с устройством в пределах трех этажей; в — с выборочным смещением междуэтажных перекрытий (г, е — фрагменты продоль-

ная дифференциация объема квартиры, что является большим преимуществом. Как видно из чертежа, санитарно-кухонные элементы квартир по вертикали располагают друг под другом. Это удобно для прокладки коммуникаций и гарантирует жилые помещения от промочек в случае аварий оборудования. Применение коридора через два этажа позволяет значительно уменьшить площадь, занимаемую внеквартирными коммуникациями, и удешевить стоимость лифтов за счет сокращения



существованием избыточной высоты этажей:
 существующих этажей четырех новых; а — то же, с «привязкой» перекрытий к оконным проемам (для разреза); б — то же, для разреза на поз. 2; в — то же, для разреза на поз. 3; г — то же, для разреза на поз. 4; ж — планы квартир для разреза на поз. 5; з — то же, для разреза на поз. 6

количества остановок кабины. Резервом для создания двухэтажных квартир могут служить здания с высотой этажа 4200 мм и более. В старой застройке их насчитывают примерно 10%. В зданиях, где высота этажа достигает 5400 мм, возможна реконструкция с устройством двухэтажных квартир. Каждый существующий этаж превращают в два. Для этой цели монтируют легкое перекрытие, рассекающее объем квартиры на две равные части по высоте. Оно может обладать меньшими звукоизоляционными свойствами, поскольку располагается в пределах одной квартиры. В результате такой реконструкции значительно возрастает полезная площадь.

Старые здания с высотой этажей от 4200 мм можно реконструировать, применяя схемы, показанные на рис. 61. Схемы рис. 61, а, б используют при устройстве коридора через один или два этажа. По схеме б создают системы, при которых каждые существующие три этажа превращают в четыре. Для этой цели смещают два перекрытия: над первым — вниз, а над вторым — вверх. Между ними монтируют промежуточное перекрытие, рассекающее высоту на две равные части. Чердачное перекрытие также смещают вниз, а над ним кладку наращивают на 2000 мм, что позволяет разместить шестой этаж. При таком решении необходима перебивка значительной части оконных проемов, поэтому решение нельзя признать достаточно оправданным и эффективным.

По схеме в перекрытия привязывают к оконным проемам. В результате получают разновеликие этажи, но достигают сокращения количества перебивки оконных проемов. Значительная перебивка имеет место только в пределах старого второго этажа. В остальных частях межпростеночных плоскостей снимают по несколько рядов кладки у подоконников или перемычек. Новой кладки немного. Ее выполняют на новых третьем и частично четвертом этажах. Таким образом резко сокращают объем каменных работ, повышают без значительного увеличения затрат этажность, увеличивают примерно на 20% общую площадь здания.

По схемам г, д, е междуэтажные перекрытия смещают выборочно, поскольку в основу схем положен принцип пространственного выделения главной комнаты квартиры, высоту которой сохраняют прежней. Высоту остальных помещений снижают до 2500—2700 мм. При этом общую кубатуру квартир сохраняют в пределах нормативной, так как высота общей комнаты завышена. За счет смещения перекрытий используют избыточную высоту суммы трех этажей. В соседних с главными комнатами объемах создают дополнительный этаж.

На схеме г, которая представляет собой фрагмент продольного разреза, видно, что квартиры первого этажа располагают в одном уровне. В главной комнате сохраняют полную высоту этажа. Высота примыкающих помещений занижена. Квартиру с выходом в коридор второго этажа строят по трехъярусной системе. Главная комната находится на среднем ярусе. С двух сторон от нее расположены помещения нижнего яруса, над которыми размещены комнаты верхнего. Квартира третьего этажа двухъярусная. Полы примыкающих помещений находятся на более высокой отметке, чем пол главной комнаты. В верхних,

четвертом и пятом, этажах располагают квартиры, аналогичные квартирам второго этажа. На планах они не приведены. Для выполнения этих квартир в здании используют чердачное помещение, в котором организуют мансарды. При этом наружные стены надстраивают не по всему периметру, а выборочно (в пределах комнаты второго яруса квартир четвертого этажа). На разрезе и планах (рис. 61, г, ж) показаны квартиры, у которых помещения расположены с двух сторон главной комнаты. Такое решение может быть приемлемо не для всех категорий семей, поскольку в квартире много лестниц. Этого недостатка можно избежать, используя композицию, приведенную на разрезе Б—Б. Здесь квартиры размещают с одной стороны общей комнаты и в ней предусматривают только одну лестницу (рис. 61, з).



Рис. 62. Фасад дома с окнами, отметки которых изменены

В описываемых квартирах применен санитарный блок заводского изготовления. Его отличительной чертой является объединение санузла с кухонной нишей. Санитарно-техническое оборудование кухни крепят к конструкциям блока, что исключает непроизводительные затраты труда на объекте, обычно необходимые для монтажа спецоборудования. Разработано несколько модификаций санитарного блока. Они показаны на планах.

Описываемый метод с использованием ярусных квартир имеет определенные преимущества. Благодаря сохранению отметки пола главной комнаты перекладки лестницы не требуется. Сохраняют также несгораемые перекрытия в коридорах. Перепад уровней полов в квартирах не превышает $\frac{1}{2}$ этажа в самом неблагоприятном случае — в квартире второго этажа.

Создание ярусных квартир требует изменения отметок перемычек примерно у 40% оконных проемов, что увеличивает трудоемкость реконструкции здания, однако в результате применения ярусной планировки можно обеспечить прирост полезной площади дома до 35% вместо потери, которая при обычной реконструкции достигает 8—10%. Прирост площади бесспорно компенсирует затраты на перебивку проемов.

Изменение отметок оконных проемов приводит к нарушению внешнего облика здания, для этого требуется решение архитектуры фасада с учетом вносимых изменений (рис. 62).

§ 5. Свободная планировка реконструируемых квартир

— Моральное старение жилого дома наступает значительно раньше, чем физический износ его конструкций. Если последние приходят в негодность через 100—150 лет, то квартира становится неудобной для жизни значительно раньше. Только в течение 50 лет требования семьи к планировке квартиры меняются от пяти до восьми раз, как показал отечественный и зарубежный опыт; свободная планировка является наиболее перспективным направлением решения квартир. Оно несет в себе принцип комфортности, основанный на создании единого помещения универсального назначения, которое может видоизменяться во времени.

Суть свободной планировки заключается в том, что в доме жестко фиксируют только несущие конструкции и межквартирные перегородки, а в квартирах создают один стационарно закрепленный элемент — санитарно-кухонный узел. Его оборудуют всеми необходимыми санитарно-техническими приборами. Межкомнатные перегородки отсутствуют, но к каждой квартире прилагают комплект сборно-разборных перегородок. Их довольно просто установить или переставить на новое место, подчиняя планировку квартиры вкусам семьи. Применяют два вида переставных перегородок: глухие и объемные (шкафные). Оба вида могут быть блочными или собираться из отдельных элементов. Вариантность установки перегородок зависит от условий расселения, состава и потребностей семьи.

Свободная планировка подразумевает неограниченную вариантность композиционного решения квартиры. Следовательно, для трансформирования ее площади большую роль играет конструктивное решение здания. Наиболее приемлемым является широкий шаг вертикальных конструкций. Хорошо поддаются трансформации дома с одно- и двухпролетной схемой без поперечных стен в пределах квартиры. При этом ширину квартиры принимают равной 6000 мм и более. При меньшей ширине затруднена установка мебели.

Потолочная поверхность перекрытия должна быть гладкой. Неприемлемы системы с поперечными прогонами или балками, по верхним полкам которых уложены плиты. Балки выступают из плоскости потолка, что затрудняет перемещение и установку перегородок в нужном месте. При гибкой планировке необходимо иметь по всей площади квартиры, за исключением ванной, уборной и кухни в рабочей зоне, одинаковые по материалу и цветному решению полы. В ином случае при перестановке перегородок может возникнуть необходимость смены покрытия пола.

Возможность свободной планировки находится в прямой зависимости от площади квартир: чем больше площадь, тем больше вариантность. Свободная планировка эффективна в квартирах общей площадью более 46 м².

В свободной планировке лучших результатов достигают, применяя не глухие, а мебельные (шкафные) перегородки. С их помощью добиваются значительного увеличения свободной площади пола в квартире. Например, при обычной «жесткой» планировке мебель занимает при-

мерно 40% площади жилых комнат, а при свободной — только 30%, объем шкафов в перегородках возрастает до 2 м³ на человека, что соответствует перспективным нормам. В квартирах же с «жесткой» планировкой объем шкафов обычно не превышает 1,1 м³ на человека. Свободная планировка квартир может быть применена практически в любых реконструируемых зданиях, но для построения помеще-

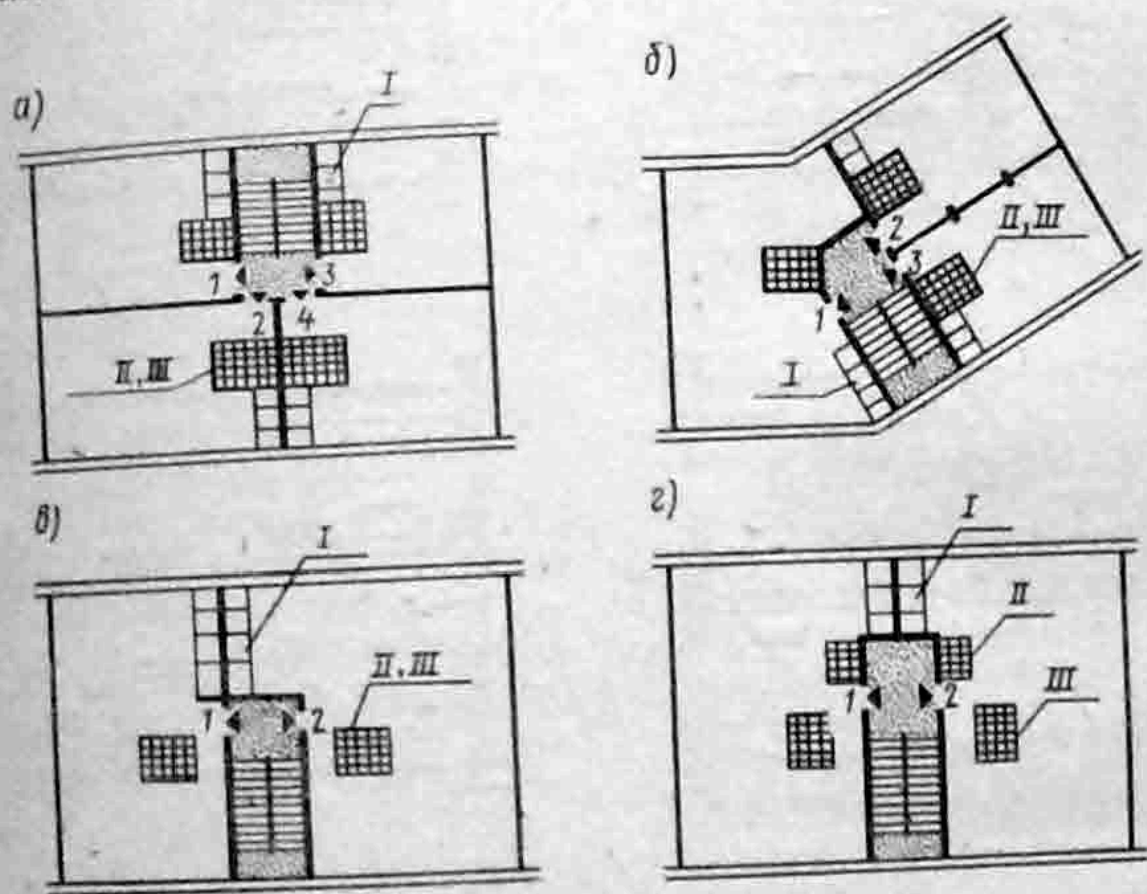


Рис. 63. Принципиальные схемы свободной планировки квартир:
 а, б — с объединенным санитарно-кухонным узлом; в, г — с санитарными узлами, расположенными в середине квартиры; I — кухонное оборудование; II — уборная; III — ванная

ний допустимой глубины ширина корпуса не должна превышать 16 000 мм, а высота этажа — 3500 мм. Последнее ограничение вызвано тем, что в высоких шкафных перегородках объем шкафов намного превышает потребность жильцов, а стоимость перегородок неоправданно увеличивается.

В корпусах шириной от 6000 до 14 000 мм свободное пространство квартир обычно решают приемами, применяемыми при проектировании нового строительства, а членение старого дома подчинено правилам, изложенным в предыдущих параграфах настоящей главы.

Компоновка квартир во многом зависит от расположения неизбежных элементов — санузла и кухни, что нетрудно проследить, рассмотрев схемы на рис. 63. Объединенные санитарно-кухонные узлы обычно стремятся разместить у лестничной клетки или попарно у одного стояка, обслуживающего две квартиры. Если же санузел отделен от кухни, его располагают в центре квартиры. Тогда перегородки санузла частично заменяют шкафные, что уменьшает количество последних.

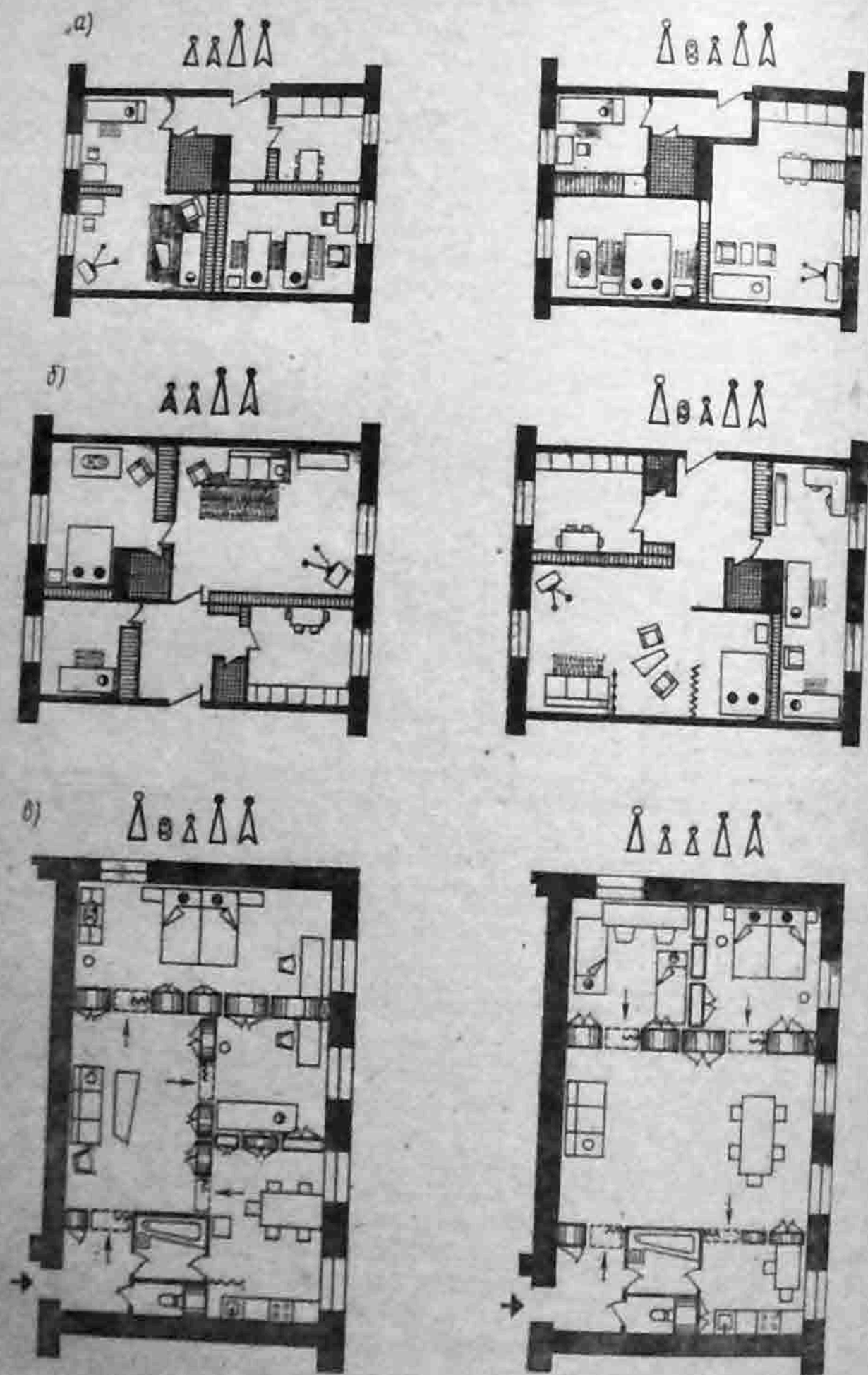


Рис. 64. Применение при реконструкции квартир свободной планировки

В корпусах шириной до 9500 мм удобно располагать квартиры двусторонней ориентации, а в более широких — как одно-, так и двустороннее. Свободная планировка квартир сквозного проветривания оптимальна, что подтверждают примеры, показанные на рис. 64, а, б. Здесь санитарный узел размещен в центре квартир, а варианты планировки поставлены в зависимость от пола детей, возраста и количественного состава семьи.

В квартирах, где санитарный узел сблокирован с кухней, применяют планировочные решения типа изображенных на рис. 64, в. В отличие от предыдущих примеров здесь вариантность планировки является функцией возрастного состава семьи и пола детей. В вариантах решений может быть использовано разное количество перегородок, но оптимальным считают такое, в котором варианты достигают одним комплектом шкафов. В описываемом примере набор перегородок постоянный.

Свободную планировку квартир наиболее успешно применяют в зданиях со сложной конфигурацией планов, особенно в квартирах, расположенных в тупых и острых углах дома. В комнатах, расчлененных шкафными перегородками, не так резко читается прямоугольность помещений, создается плавный переход из одного объема в другой. На рис. 65 показаны планы квартир трех типов для реконструируемого дома. В основу принятой трансформации помещений положены возрастной состав семьи, существующие и перспективные нормы заселения (9 и 12 м²). В квартире (рис. 65, б) применены санузел, смежные с кухнями увеличенной площади. Такие кухни-столовые позволили убрать обеденный стол из общей комнаты. На правом чертеже они освобождены и от спальных мест, что возможно при норме площади 12 м²/чел.

В квартире (рис. 65, а) применены кухни-ниши с активной вытяжкой над электроплитами. Кухни располагают смежно с санитарными узлами, но оборудование укрепляют не у стены, а на стационарную перегородку. Она установлена с откосом от санитарного узла и жестко выделяет одну из комнат квартиры. На двух верхних планах спальные места имеют все комнаты, что соответствует норме площади 9 м²/чел. При увеличении нормы до 12 м²/чел. квартиру заселяют семьей меньшего состава. Это позволяет в большинстве случаев одну из комнат освободить от спальных мест, как показано на планах.

Свободная планировка квартир в корпусах шириной более 13500 мм требует подхода, отличного от принятого в новом строительстве. В широких корпусах широтной ориентации компоновка квартир представляет определенную трудность: здесь необходимо обеспечить двустороннее освещение. На рис. 65, в изображена такая квартира. Ее особенностью является выделенный в центре корпуса объем общей комнаты, освещенной вторым светом через раздвижные перегородки в индивидуальных комнатах. В правом варианте объем общей комнаты освещен через столовую. Этот вариант разработан для здания, выходящих на магистраль, поэтому на неблагоприятную сторону выведены кухни и столовая.

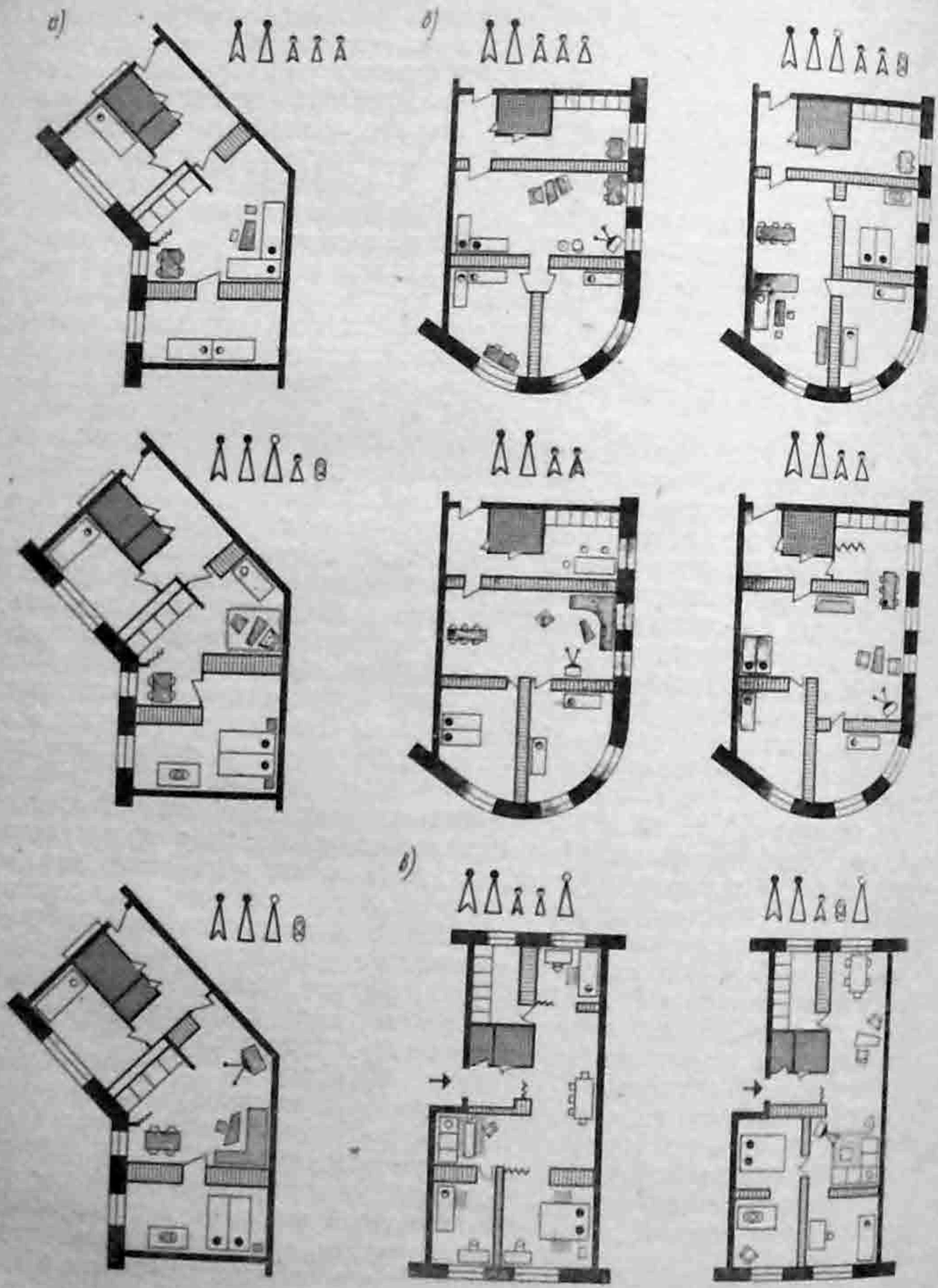


Рис. 65. Квартиры свободной планировки в узлах со сложной конфигурацией плана

§ 6. Совместная реконструкция нескольких зданий

Комплексная реконструкция городской застройки связана с восстановлением или созданием единых уличных ансамблей. При этом предполагается максимальное благоустройство прилегающей территории. Существует два метода реконструкции. Первый — это реконструкция ценной с архитектурно-художественной точки зрения застройки, создающей исторически сложившийся облик города. Ее проводят, сохраняя существующие ансамбли.

В каждом частном случае существует свое решение. Оно должно быть направлено на сохранение, а в некоторых случаях и на восстановление ценных зданий, характерных элементов благоустройства и т. д. Сохранение и восстановление построек сопровождают их реконструкцией, а архитектурные памятники реставрируют. Благоустройство территории предусматривает расчистку застройки от малоценных построек позднего периода и санацию внутриквартальных площадей дворов. Новые здания вводят в застройку с большой осторожностью, не нарушая масштаб и пропорции, которые являются связующим звеном старого с новым. Это же относится к надстройкам и встройкам.

При сохранении внешнего облика жилых домов проводят их внутреннюю реконструкцию, модернизируя планировку. Дома оборудуют современными квартирами, не уступающими по комфорту квартирам в домах нового строительства. Внутренняя реконструкция каждого дома может вестись самостоятельно. Тогда их планировку решают независимо друг от друга.

В группе стыкованных торцами домов композиционное решение внутренней планировки эффективней, если оно подчинено единому замыслу. В качестве примера комплексной реконструкции пяти домов такого типа приведена на рис. 66, а. Реконструируемые дома имеют короткие фасады на четыре — шесть окон и широкие корпуса, развитые внутрь дворов. Такая застройка характерна для западных городов и, в частности, городов Западной Украины.

Большинство домов ориентированы широтно, что вызвало необходимость применения двусторонних квартир. Только дом № 1 ориентирован меридионально. Ориентация зданий требует специфического подхода: необходимо сократить глубину корпуса. Условие сохранения уличных фасадов допускает изменение габаритов здания только за счет разборки дворовых стен, поэтому при реконструкции предусматривают сохранение и реставрацию уличных фасадов, но снос некоторых элементов по дворовым фасадам. В широтных домах сносят выступающие части корпусов, для чего разбирают часть наружных стен, а в меридиональном корпусе дома № 1 для ликвидации двора-коридора прибегают к приему, показанному на плане *a11* (пунктиром отмечены стены, подлежащие сносу).

Новая планировка построена на основе четырех секций, две из которых угловые. Количество лестниц сокращено до минимума за счет применения секционно-«карманной» системы.

Здания, планы которых показаны на рис. 66, б, ориентированы меридионально, что допускает размещение квартир одностороннего

освещения. Это позволило не прибегать к столь значительной разборке стен, как в предыдущем примере: снесены только малоценные поздние пристройки по заднему фасаду. Комплексное планировочное решение всех домов основано на применении двух схем: секционной и галерейной. В объединенном здании образовано три секции. Одна мало отличается от применяемых в новом строительстве, поскольку корпуса 1 и 2 имеют ширину 11 000—12 000 мм. Входные узлы и лестницы в других корпусах размещены в наиболее затененных частях плана. Так, в корпусах 6—7 вписана секция с продольной лестницей, а лестничная клетка в корпусе 3 размещена на стыке с корпусом 4. Применением секций с продольной лестницей достигнута приемлемая планировка в доме шириной 19 000 мм. В узком широтном корпусе 4 применена галерейная система с квартирами двусторонней ориентации. Галерея связана

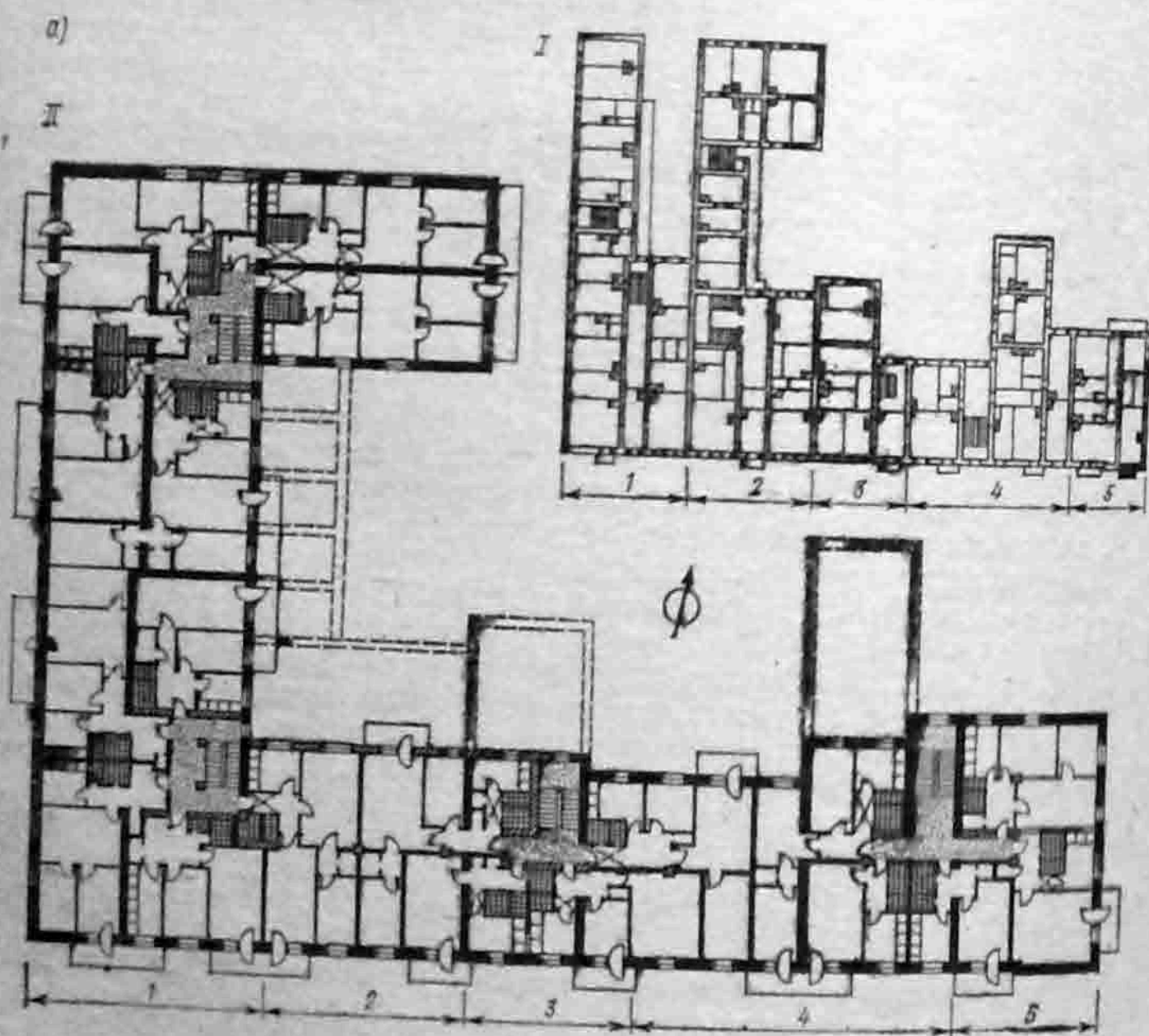
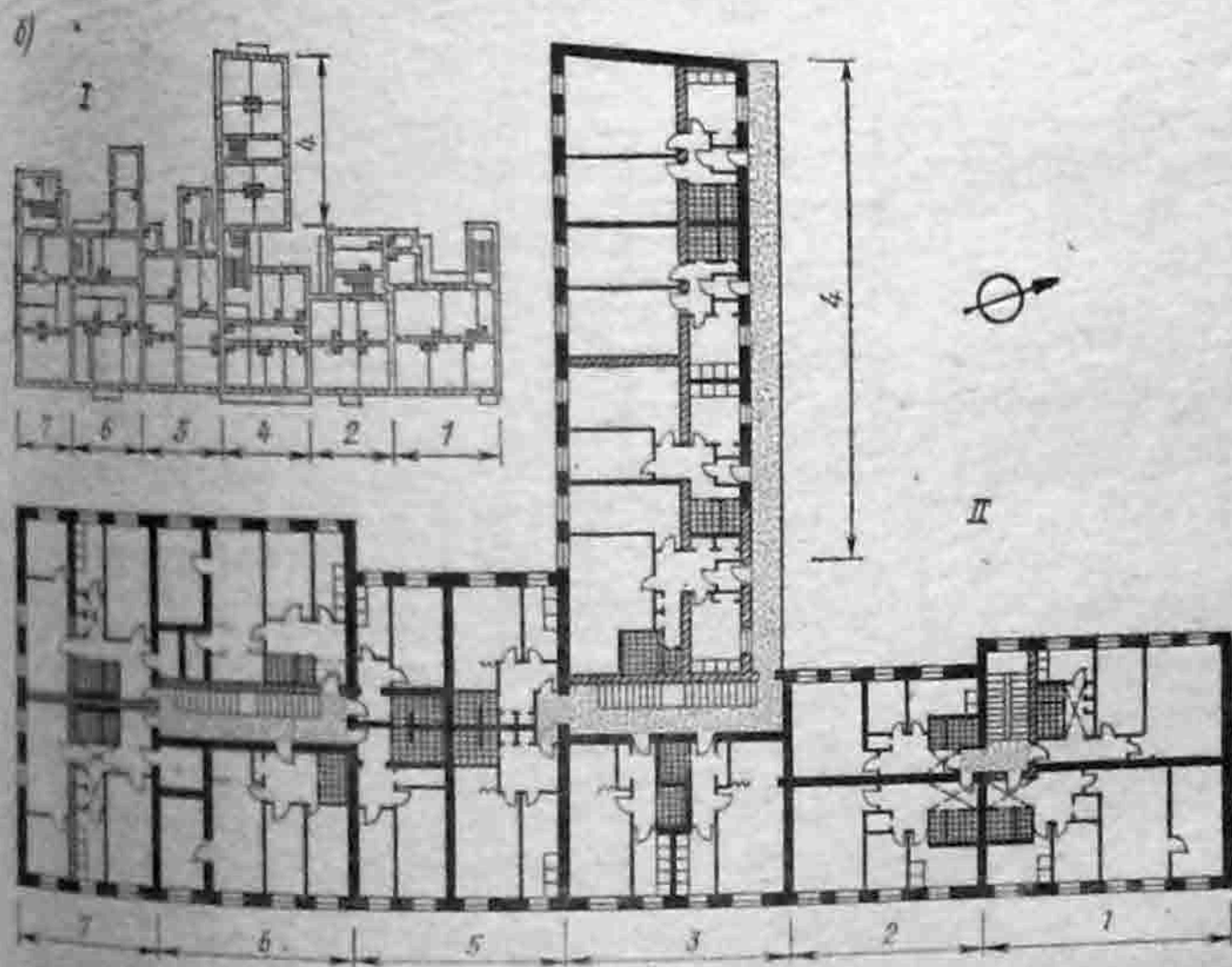


Рис. 66. Совместная реконструкция нескольких смежных
I — существующая планировка;

с продольной лестницей, которая обслуживает и секцию в корпусах 1—5. Таким образом, вокруг одной лестницы размещено восемь квартир на этаже.

Второй метод комплексной реконструкции нескольких зданий предполагает изменение внешнего облика застройки, не представляющей архитектурно-художественной ценности. Здесь реконструкцию не связывают с условием сохранения фасадов и поэтому открывают широкие возможности изменения объема зданий путем встройки, пристроек и надстроек. Встройки оказываются эффективным мероприятием, позволяющим объединить мелкие дома в единое здание и этим изменять масштаб застройки. На рис. 67, а показан пример совместной реконструкции трех домов. Их объединяют путем вставки между первым и вторым корпусами и пристройки к первому дополнительного объема.

Объединенное здание решено как двухсекционное. В одной из секций применена продольная лестница, вокруг которой объединены восемь квартир, в другой — поперечная с входами в четыре квартиры. Большинство квартир имеют одностороннее освещение, поскольку здание ориентировано меридионально. Для выравнивания застройки по высоте все три дома надстраивают на два-три этажа.



домов с сохранением облика застройки:
II — реконструкция

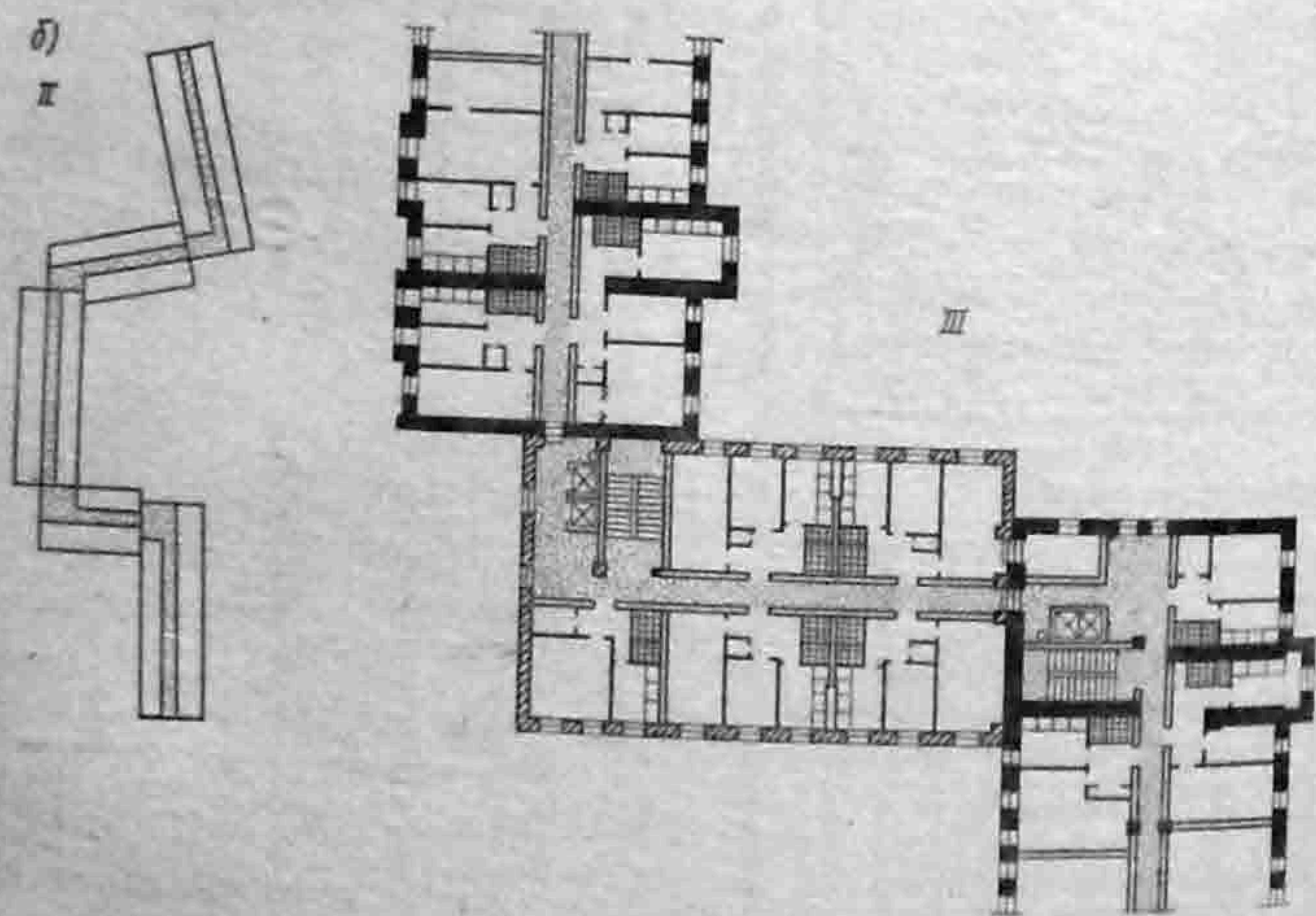
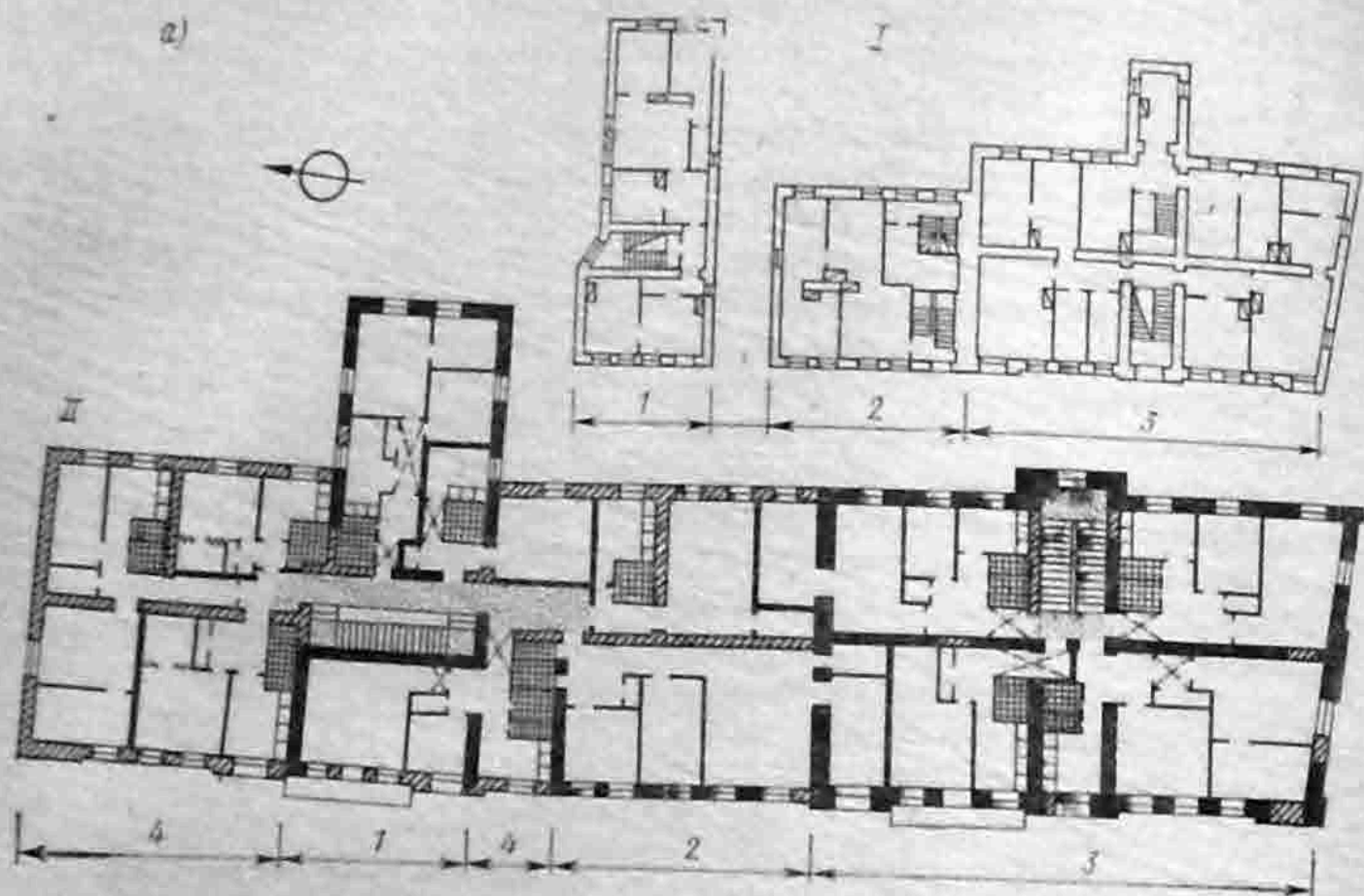


Рис. 67. Совместная реконструкция нескольких смежных домов с изменением облика застройки:
 I — существующая планировка; II — схема плана комплекса зданий; III — реконструкция (фрагмент)

При реконструкции двух первых корпусов предусмотрено их объединение в одну секцию. Границы между секциями не совпадают с торцовыми стенами старых домов. Такое решение допустимо, если полы смежных корпусов находятся в одном уровне или близки к нему.

При больших перепадах уровня секции komponуют так, чтобы их границы совпадали с границами объединяемых домов. Каждый из них решают отдельно, обычно сохраняя существующие лестницы, но вокруг них организуют малокомнатные квартиры. Фасады здания решают как единый объем или сохраняют существующую архитектуру. Но во всех случаях стремятся выравнять высоту, подводя все здания под общий карниз.

Совместная реконструкция группы домов позволяет превращать их в единый архитектурно-планировочный комплекс. В таком комплексе полностью используют лестнично-лифтовые узлы. Так, в показанном на рис. 67, б примере три здания объединяют двумя вставками и превращают в дом коридорной системы. Во вставках устраивают дополнительные лестнично-лифтовые узлы.

В старой застройке имеются здания, которые по своим параметрам не позволяют выполнить реконструкцию с применением полноценных современных квартир, например дома с чрезмерно широкими корпусами, которые рационально реконструировать под общежития, гостиницы или дома с развитым обслуживанием.

На рис. 68 показан дом, реконструируемый под заселение малочисленными семьями. Здесь применены квартиры с минимальными подсобными помещениями. В дополнение к ним предусмотрен блок обслуживания.

Внутренний двор-колодец открыт путем разборки двух корпусов-перемычек. В двух других параллельно расположенных корпусах размещено жилье коридорной системы с квартирами гостиничного типа и поэтажными коммунальными службами. В соединительной вставке оборудован блок обслуживания с набором служб из расчета на 600—800 жильцов. На первом и втором этажах блока расположены столовая и вечернее кафе, в третьем — центр бытового обслуживания, а в четвертом — центр отдыха жильцов. Помещения для детей подняты на верхние этажи ста-

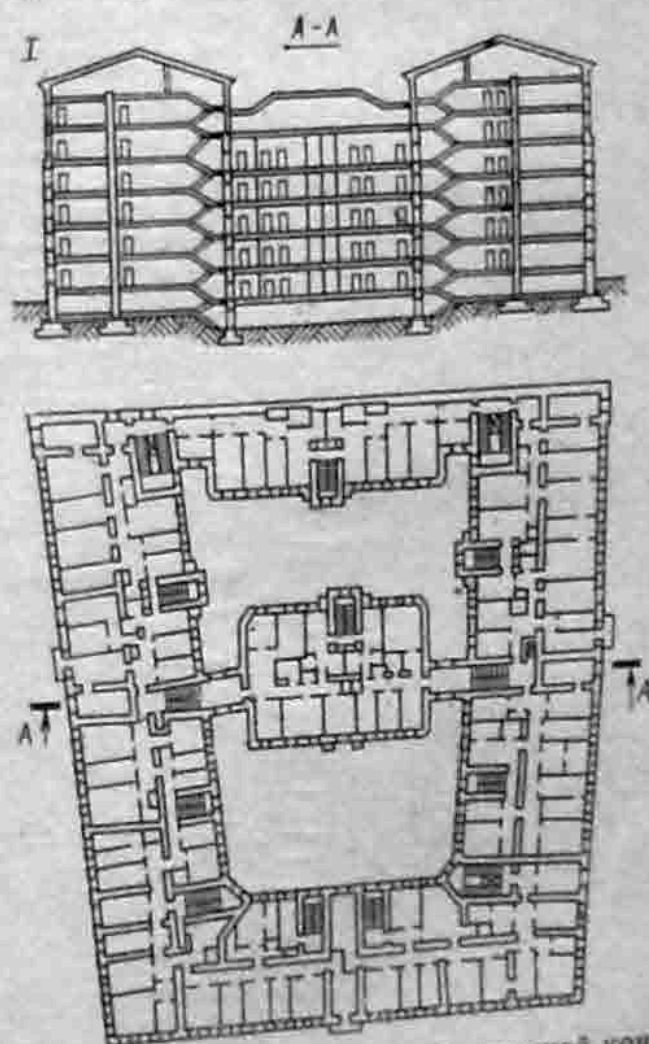


Рис. 68. Реконструкция зданий сложной конфигурации с превращением их в дома для малосемейных с блоком коммунального обслуживания:

I — существующее здание; II — реконструкция

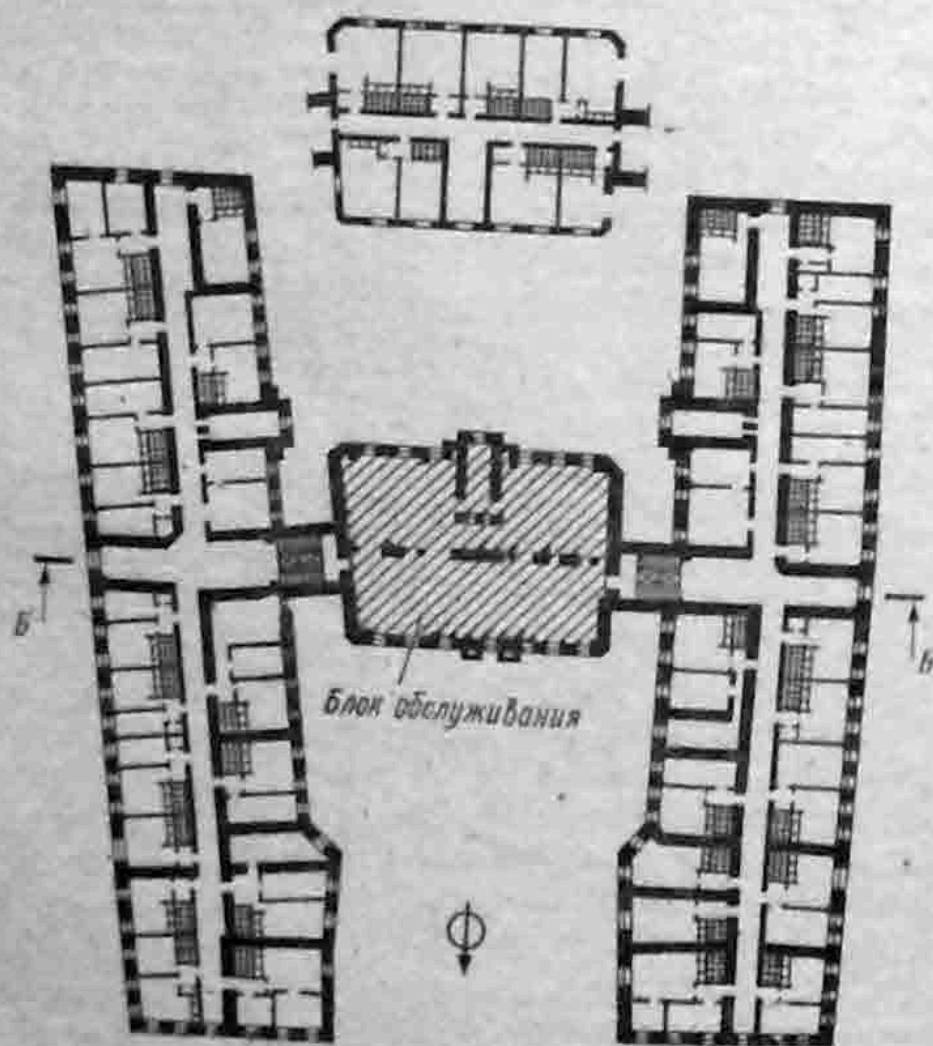
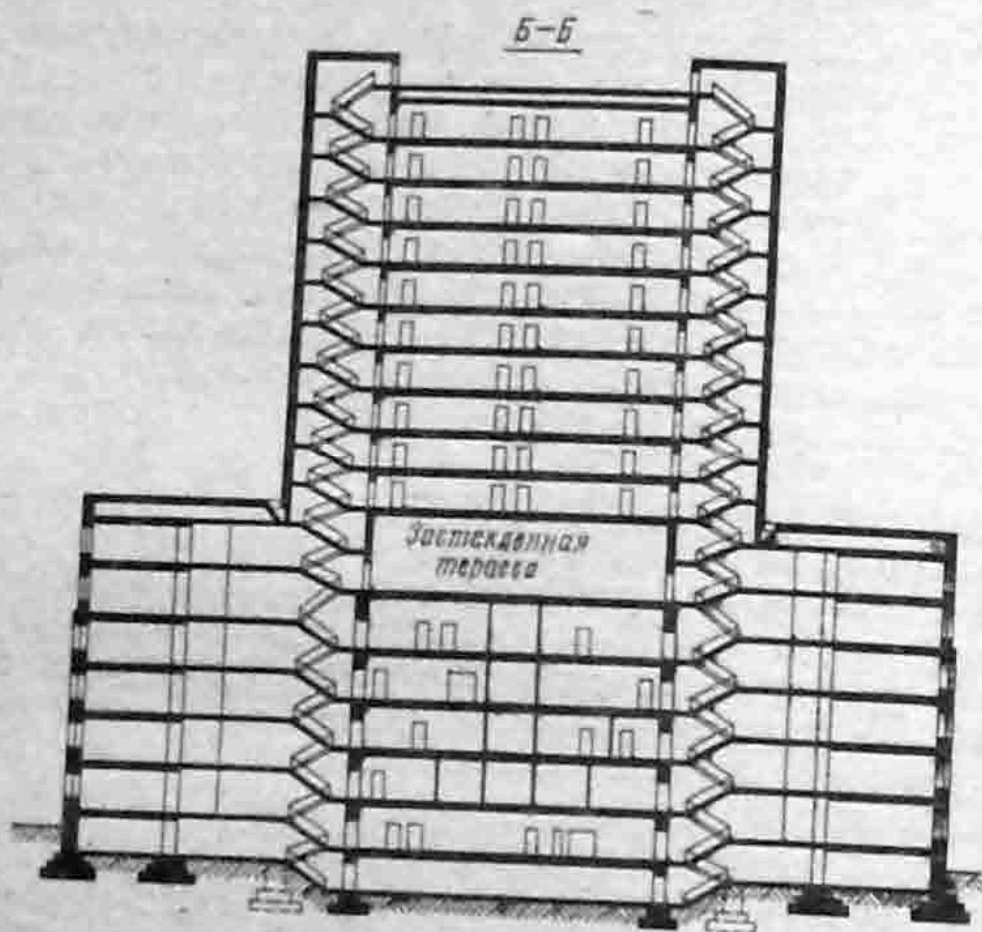


Рис. 68. Продолжение

рой части здания. На шестом и седьмом этажах размещен детский сад-ясли. Его прогулочные площадки находятся на плоских кровлях и за-стекленной террасе между старым корпусом и надстройкой (см. разрез Б—Б на рис. 68). Надстройка выполнена только над вставкой. Ее ста-вят на самостоятельные колонны, пропущенные через существующую часть здания. В каждом из 10 этажей надстройки размещено по семь одно- и двухкомнатных квартир.

Глава VII

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВКИ ПРИ ЧАСТИЧНОЙ ЗАМЕНЕ ВНУТРЕННИХ КОНСТРУКЦИЙ

Среди старой застройки насчитывают большое количество много-этажных зданий, находящихся в хорошем техническом состоянии, но имеющих значительный моральный износ. Квартиры в них не соответ-ствуют современному уровню комфорта, имеют неудобную планировку и недостаточно оснащены санитарно-техническим оборудованием. Поскольку конструкции практически не изношены, реконструктивные мероприятия обычно сводят к благоустройству квартир при макси-мальном сохранении существующих частей здания и отдельных конст-руктивных элементов. Именно в их сохранении заключается основная сложность выбора планировочных решений при модернизации квартир. Эти решения классифицируют на два вида.

Наиболее проста реконструкция с введением в квартиры недостаю-щих элементов благоустройства: ванных комнат, кухонь и т. п. Струк-туру жилых помещений сохраняют или изменяют несущественно. Вто-рой ряд реконструкции заключается в разукрупнении квартир с одно-временным их благоустройством. Здесь модернизация сложнее и свя-зана с большими затратами.

§ 1. Введение в структуру жилья недостающих элементов благоустройства

Определенная группа зданий в жилой застройке старых районов городов имеет регулярную, большей частью секционную планировку и состоит из квартир в две — пять комнат.

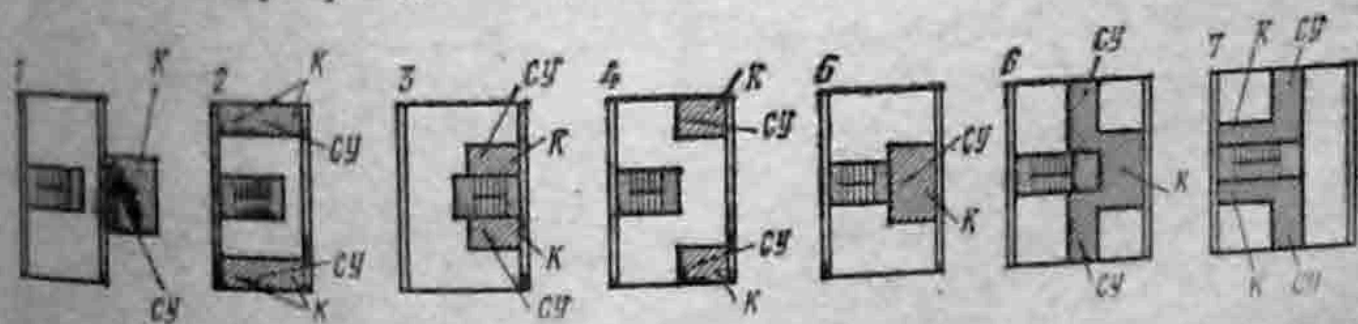


Рис. 69. Характерные приемы размещения санитарно-кухонных узлов при модернизации планировки с частичной заменой внутренних конструкций:
1, 2 — в корпусах шириной до 9000 мм; 3, 4, 5 — то же, 8000—13500 мм; 6, 7 — то же, более 12000 мм

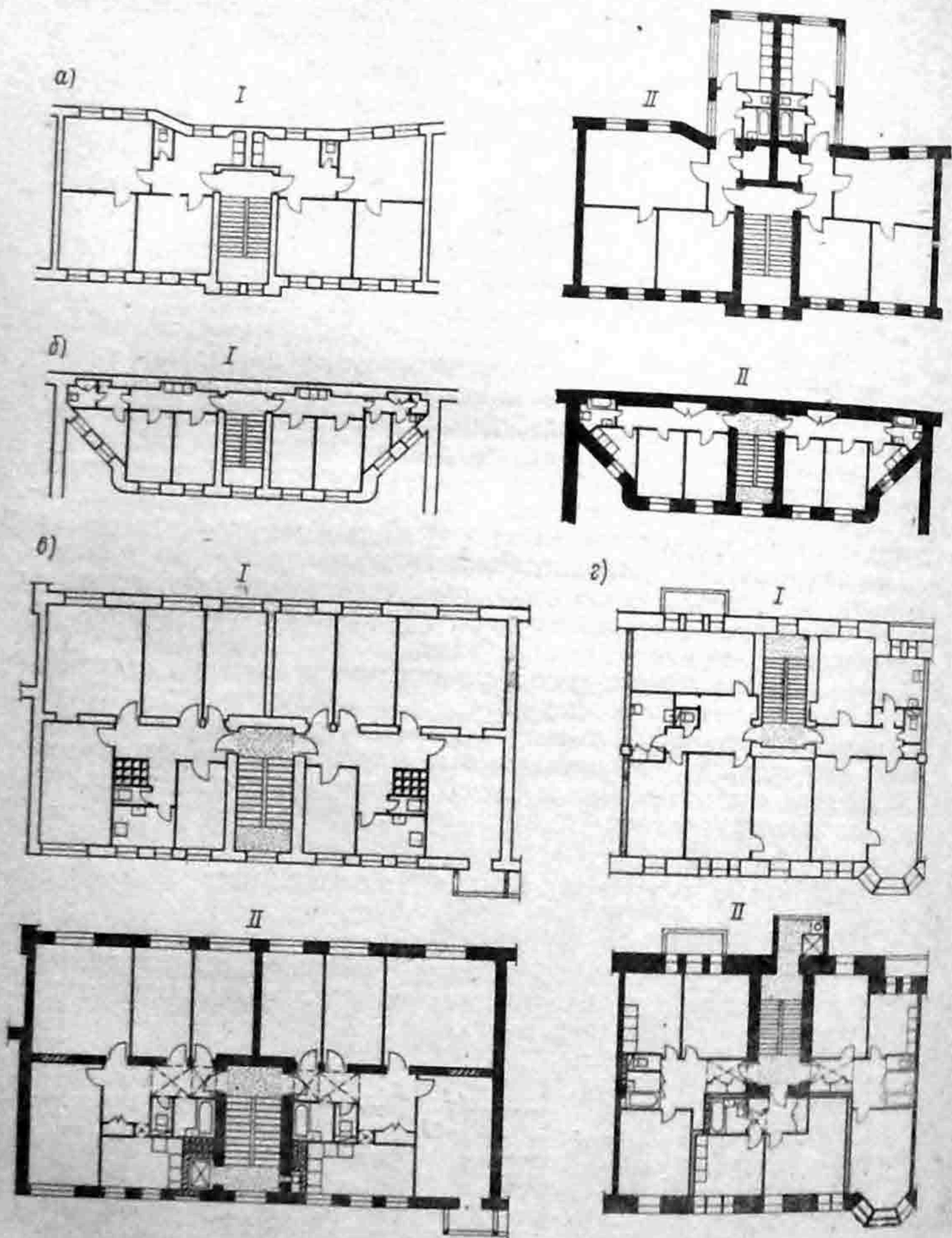


Рис. 70. Примеры размещения санитарно-кухонных узлов при частичной замене внутренних конструкций:
 I — существующая планировка; II — реконструкция

Благоустройство квартир в этих домах не достигает современного уровня комфорта. Обычно кухни не имеют естественного освещения или совмещены с прихожими и коридорами. Санитарный узел часто состоит только из одной уборной, которая выгорожена из кухни или коридора в период канализирования района. При хорошем техническом состоянии конструкций модернизацию таких квартир допустимо ограничить введением в их структуру недостающих элементов санитарного благоустройства.

Приемы размещения санитарно-кухонных узлов в плане секций показаны на схемах (рис. 69). Они составлены для двухквартирных секций. Решения трех- и четырехквартирных схожи по принципам.

Схемы 1 и 2 применяют в зданиях с корпусом шириной до 9000 мм. В очень узких корпусах санитарно-кухонный блок отнимает значительную площадь квартиры. Его оборудование вызывает необходимость нарушения конструкций для прокладки сантехнических коммуникаций и устройства негниющих перекрытий. Во избежание этого, а также отселения жильцов можно применить решение по схеме 1, где санитарно-кухонные блоки пристроены, что позволяет улучшить структуру квартиры, упорядочить входной узел, разместив его на освободившейся площади (рис. 70, а).

Пример размещения санитарно-кухонного блока в габаритах узкого здания приведен на рис. 70, б. Для этого используют различные подсобные помещения, в данном случае уборные в глубине квартиры. Этот пример отвечает схеме 2 на рис. 69. Перенесение блока в глубь квартиры обычно увеличивает протяженность-внутриквартирных переходов, но в приведенном примере такой прием вынужден, поскольку здесь используют затемненный объем, не пригодный для жилой комнаты. Кроме того, глубина корпуса не допускает размещения санитарно-кухонного блока у лестничной клетки.

Планировка по схемам 3 и 4 (см. рис. 69) может быть применена в зданиях с шириной корпуса в пределах от 8000 до 12500 мм. Разнообразности планировочных решений по этим схемам связаны с конкретными особенностями квартир. Так, если в их структуре имеются светлые кухни площадью более 12 м², вписанные в продольный шаг не менее 2500 мм, или прилегающие небольшие жилые комнаты, санитарно-кухонный блок решают по схеме 3. Пример такого решения приведен на рис. 70, в.

На выбор типа санитарно-кухонного узла влияют геометрические размеры ячейки, в которую его необходимо вписать. Например, может быть применен санузел не только поперечного, но и продольного расположения. Если же существующая кухня не освещена естественным светом или совмещена с прихожей, для устройства санитарно-кухонного узла приходится занимать одну из жилых комнат. Его можно расположить или у входа в квартиру, или в глубине, т. е. придерживаясь схемы 4 на рис. 69. Пример использования под кухню комнаты в глубине квартиры приведен на рис. 70, г. Это решение правомерно, поскольку новые санузлы и кухни размещают в зоне существующих санитарно-технических коммуникаций.

На рис. 70, в, г приведены примеры модернизации зданий постройки

30-х годов. Они имеют высоту в пять этажей и более, т. е. превышение входа в квартиры верхнего этажа над уровнем тротуара более чем на 13 500 мм, поэтому перепланировку секций решают с учетом устройства лифтов и мусоропроводов, а квартиры реконструируют, придерживаясь определенной закономерности. Ее суть заключается в том, что величина связанных с модернизацией потерь жилой площади находится в прямо пропорциональной зависимости от степени изменения планировочной структуры секции. Их существующая планировка основана на максимальном использовании площади для размещения жилых помещений. В подавляющем большинстве домов перепланировку можно осуществлять только за счет этих помещений и при изменении струк-

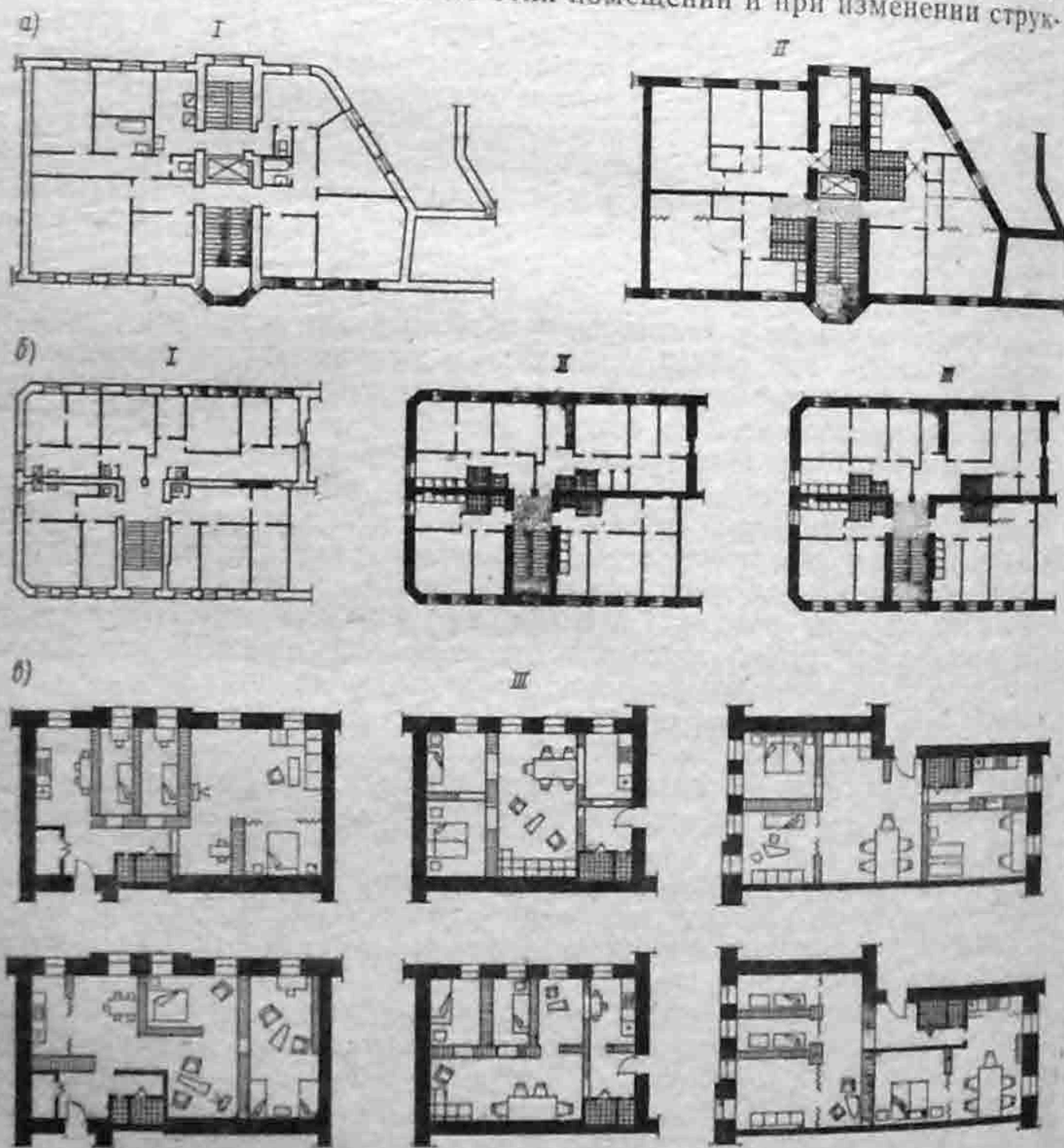


Рис. 71. Примеры размещения санитарно-кухонных узлов при частичной перепланировке квартир:
 I — существующая планировка; II, III — варианты реконструкции

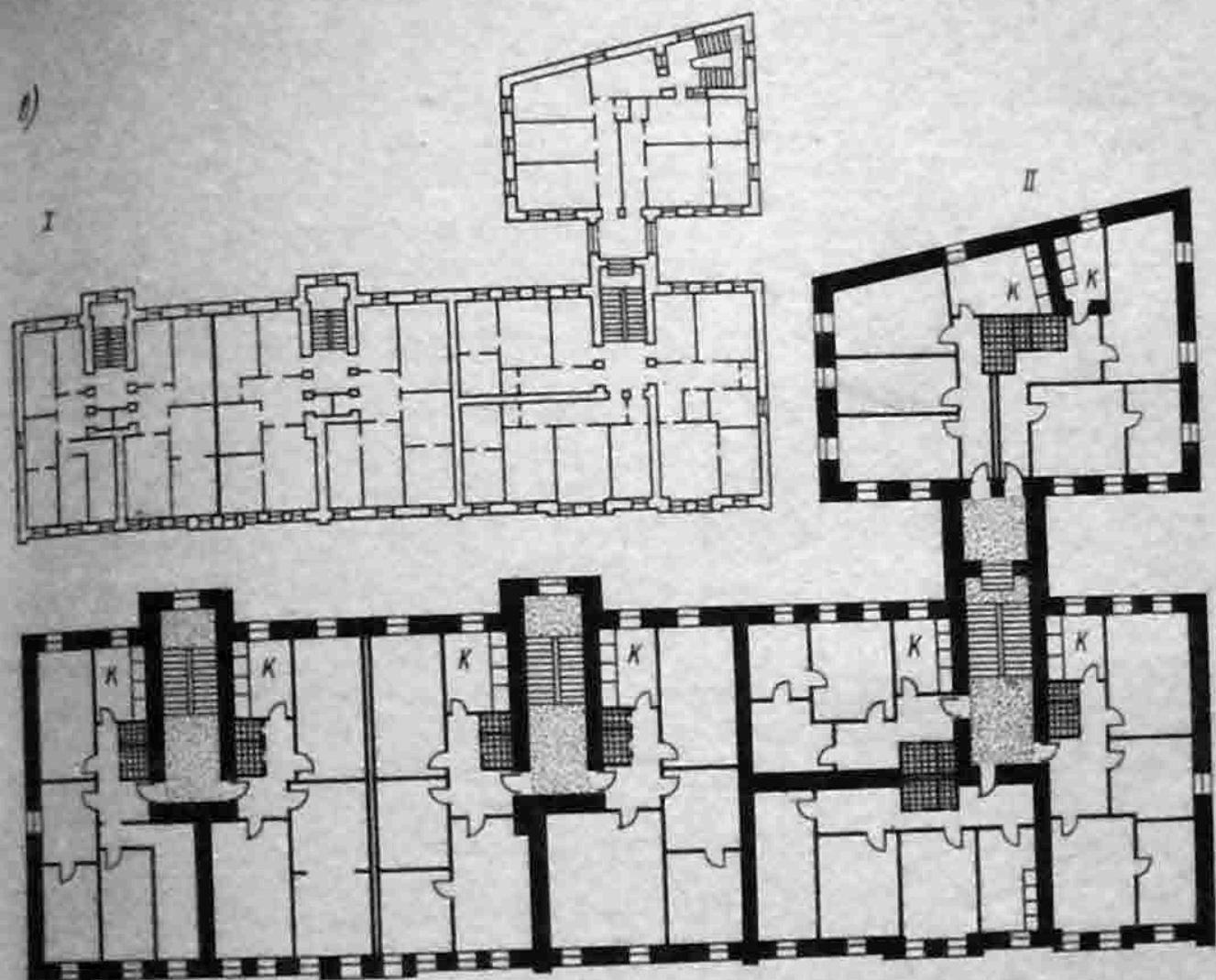


Рис. 71. Продолжение

туры секции, например разукрупнении квартир, возникают большие потери жилой площади.

С изложенной точки зрения оптимальными решениями являются такие, в которых реконструируют только санитарно-кухонный узел и переднюю. Так, модернизацией по примерам на рис. 70 предусмотрено устройство минимального количества новых перегородок. Жилые же помещения практически не затронуты переделками. Существующие перегородки под ними сохранены (обычно они достаточно прочны). Заменины на негниющие только перекрытия в пределах санитарных узлов и кухонь. Таким образом объем реконструктивных работ сведен к минимуму.

Схема 5 на рис. 69 применена в зданиях с шириной корпуса от 10 000 мм и более. Ее используют и в домах со смежными черными и парадными лестницами. Здесь ванные комнаты располагают в объеме бывшей черной лестницы. Кухню сохраняют, а вход в ванную делают через нее. Если же черная лестница имеет площадь не менее 12 м² и ширину более 2500 мм, то в ней размещают не только санитарный узел, но и кухню (рис. 71, а). Использование черной лестницы весьма эффективно, поскольку существующие перекрытия в пределах квартиры не нужно нарушать и работы можно вести без отселения жильцов.

Схемы 6 и 7 на рис. 69 чаще всего применяют в зданиях шириной более 1350 мм, поскольку, размещая санитарный узел у средней про-

дольной оси здания, используют наиболее затемненную часть его объема. На рис. 71, б показан фрагмент существующей планировки секции. Коридоры квартир имеют ширину 2500 мм, что позволило вписать в них санитарные узлы и выделить кухни без реконструкции жилых комнат (б II). Пример б III характерен тем, что санитарные узлы двух правых квартир размещены в глубине, а старые уборные разобраны. За счет этого высвобождена площадь для больших прихожих.

В большинстве рассмотренных примеров полезная площадь квартир превышает действующие нормативы. Размеры жилых комнат больше рекомендуемых СНиПом. Происходит это потому, что частичная модернизация не затрагивает жилые помещения: при реконструкции не вносятся существенные изменения в габариты квартир. Следовательно, при существующих нормах жилой площади невозможно обеспечить поквартирное заселение. Более того, после введения перспективной нормы обеспеченности жильем во многих квартирах нельзя будет выделить каждому члену семьи отдельную комнату.

Частичную модернизацию следует рассматривать как временную меру и при этом предполагать, что благоустроенные квартиры на некоторый период остаются заселенными покомнатно. Однако в последующем, после увеличения нормы площади, их передают большим семьям для поквартирного заселения. Тогда возможно соблюдение принципа: каждому члену семьи — комната (при условии перепланировки). В целях сокращения затрат на последующую реконструкцию можно применить свободное членение пространства квартир передвижными перегородками. Иллюстрацией этого положения служит проект реконструкции дома, показанный на рис. 71, в. Все квартиры в нем имеют три — пять комнат. В большинстве квартир отсутствуют ванные. Уборные расположены случайно и не заблокированы с кухнями. В результате выборочной реконструкции первой очереди в квартиры введены санитарно-кухонные блоки, а за счет помещений старых уборных образованы входы.

Планировка квартир выполнена в предположении перспективного их заселения посемейно: в последующем в квартирах разберут перегородки и проведут отделочно-ремонтные работы. Внутреннее пространство квартир решают вариантно с применением шкафных и гибких перегородок. Все варианты предусматривают при норме заселения 12,0 м²/чел. выделение каждому члену семьи самостоятельного помещения, отделенного от главной комнаты. Такой подход к реконструкции здания обеспечивает значительную экономию средств уже на первом этапе и создает гарантии отражения последних достижений архитектурно-строительной практики в перспективе (с внесением соответствующих корректив в проект).

Как видно из изложенного, модернизация планировки без разукрупнения квартир и изменения размеров жилых помещений не вызывает значительных изменений в конструкциях здания. Для ее осуществления необходимо возведение небольшого количества перегородок, локальная смена или усиление незначительных участков перекрытий. Все работы ограничивают в зоне подсобных помещений квартир, составляющей не более 25% их полезной площади. Поэтому стоимость такой

модернизации довольно низка и составляет от 6 до 25% от стоимости комплексного капитального ремонта с полной заменой внутренних конструкций.

Однако частичная модернизация возможна далеко не всегда. Ее выполняют только в зданиях определенного типа. Основными условиями, допускающими проведение указанной модернизации, являются: хорошее техническое состояние здания; небольшой физический износ внутренних конструкций; регулярная внутренняя планировка, близкая к современным решениям; небольшие площади квартир (с количеством комнат не более пяти).

§ 2. Разукрупнение и благоустройство квартир

Часть старых территорий городов занимают дома, которые были рассчитаны на наиболее обеспеченную группу населения. Здания имеют многокомнатные квартиры с числом комнат более шести. В их планировке часто использовали анфиладную систему. В послереволюционный период эти дома претерпели большие изменения. Квартиры приспособляли под покомнатное заселение. При анфиладной планировке выгораживали жилые комнаты, организовывали проходы и коридоры, оборудовали места общего пользования.

Зачастую «реконструкцию» проводили сами жильцы без участия квалифицированных специалистов, поэтому санитарные узлы и кухни располагали случайно. Они не совпадали по вертикали, что ухудшало условия эксплуатации из-за частых протекнов перекрытий над жилыми комнатами.

Изложенные условия вызывают настоятельную необходимость реконструкции внутренней планировки, которая призвана модернизировать помещения, приблизить условия жизни к современным комфортным требованиям. При этом стремятся выполнить минимум реконструктивных мероприятий, но обеспечить квартиры полным набором подсобных помещений, в первую очередь санитарными узлами и светлыми кухнями; расчленив многокомнатные квартиры, чтобы добиться (где это возможно) условий поквартирного их заселения. Различают три пути реконструкции внутреннего пространства с разукрупнением квартир. Их схемы приведены на рис. 72.

Один из путей заключается в увеличении количества квартир, объединяемых вокруг одной лестницы. Схемы таких решений представлены на рис. 72 (1, 2, 3). В домах с шагом лестничных клеток до 30 000 мм применяют секции с короткими «карманами». По противопожарным нормам они должны быть заключены в несгораемые конструкции. Однако возможно решение с сохранением существующих деревянных перекрытий. Тогда «карман» отделяют от лестничной площадки запирающейся дверью и рассматривают как приквартирный холл. В зданиях с широким шагом лестниц (до 40 000 мм) применяют секции с «карманами» длиной до 12 000 мм. Это позволяет организовать вокруг одной площадки до 10 квартир (рис. 72, 4).

Другим методом является организация дополнительных секций вокруг бывших черных лестничных клеток, если они не расположены

смежно с главными. Схема 5 иллюстрирует подобное решение. При отсутствии черных лестничных клеток или расположении их рядом с главными возможно возведение новых лестничных клеток, как показано на схеме 6 того же рисунка. В подавляющем большинстве планиро-

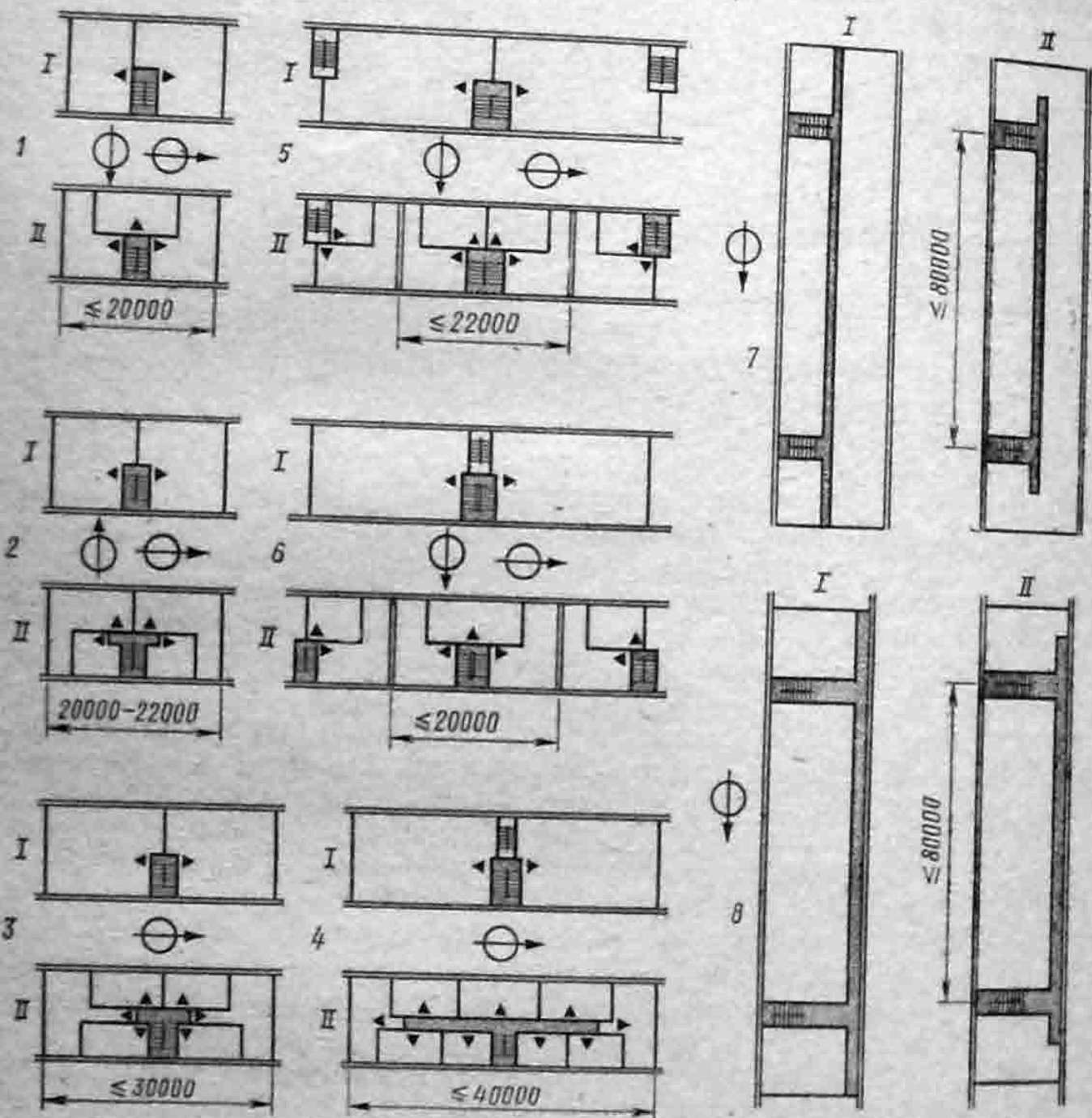


Рис. 72. Характерные приемы разукрупнения квартир:

1, 2 — устройство дополнительных квартир при длине секций до 22 000 мм; 3 — то же, в секциях длиной до 30 000 мм; 4 — то же, в секциях длиной до 40 000 мм с устройством глубоких пристлестничных холлов; 5 — устройство новых секций вокруг черных лестниц; 6 — то же, с устройством новых лестниц; 7, 8 — применение коридорных и галерейных систем; I — существующая планировка; II — реконструкция

вочных решений по второму методу применяют секционные решения с обычными поэтажными площадками, т. е. секции первой группы. Секции с распределительными «карманами» (вторая группа) применяют реже.

Третий путь предусматривает применение коридорно-галерейных систем планировки. Их используют при реконструкции зданий с большим расстоянием между лестничными клетками, чаще всего бывших общежитий, гостиниц и домов с меблированными комнатами. Схемы коридорно-галерейных решений приведены на рис. 72 (7, 8). Особенностью схем является стремление делать несквозными внеквартирные коммуникации, а в их торцах размещать квартиры. Это позволит более полно использовать площадь здания и одновременно уменьшить количество транзитных пешеходов в коридорах. Квартиры в коридорно-галерейных домах предпочитают проектировать со светлыми кухнями. Гостиничный тип квартир применяют только по заданию заказчика или в очень широких корпусах.

Выбор той или иной схемы модернизации планировки зависит от расположения здания относительно стран света и шумных магистралей. При неблагоприятной ориентации предпочтение отдают схемам 1, 2, 5, 6 на рис. 72. При благоприятной — одной из остальных схем.

Выбор планировочного решения при необходимости максимального сохранения внутренних конструкций довольно сложен, поскольку свобода выбора обратно пропорциональна количеству сохраняемых элементов квартиры. Индивидуальность старых квартир, часто случайное расположение помещений не позволяют дать рекомендации, которые явились бы универсальными, пригодными во всех случаях модернизации планировки. Однако существуют определенные закономерности определения, например, места санитарно-кухонного блока. Они аналогичны рассмотренным в предыдущем параграфе (см. рис. 69).

Глава VIII

РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕМОНТ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ

На современном этапе развития строительной индустрии возможности реконструкции и капитального ремонта зданий практически неограниченны. Ремонтные организации способны упрочнять грунты оснований, обновлять или заменять несущие конструкции, усиливать или создавать вновь покрытия и ограждающие части здания, видоизменять конструктивные и архитектурно-планировочные структуры дома, реконструировать его объем путем надстройки и пристройки, а также менять расположение здания на местности, передвигая его по прямой или с поворотом.

Капитальный ремонт большинства жилых зданий является значительно более сложным процессом, чем новое строительство, поскольку при ремонте приходится учитывать множество индивидуальных особенностей, характерных для каждого отдельного дома. К их числу относятся индивидуальность конструктивных схем, отсутствие модульности расположения несущих конструкций, ритма пролетов и шагов простенков, разнообразие конфигураций, сложный периметр стен, различные высоты этажей в пределах одного здания и т. д.

Разнообразие характеристик старых зданий находится в противоречии с современными принципами выполнения работ, которые основа-

ны на индустриализации и, следовательно, стандартизации конструктивных элементов. Проектирование капитального ремонта и реконструкции призвано в значительной мере ликвидировать указанное противоречие и обеспечить максимальную индустриализацию ремонтно-строительных работ. Индустриализация капитального ремонта идет двумя путями: во-первых, применения высокоэффективных конструкций, выполняемых на месте, и, во-вторых, широкого внедрения сборных деталей заводского изготовления. Второй путь является генеральным, поскольку это мощный резерв повышения эффективности и качества производства — стратегической задачи, поставленной перед советским народом партией.

Конструкции, возводимые непосредственно на здании, проектируют с учетом возможности максимальной механизации работ, сокращения трудозатрат и создания поверхностей, не требующих последующей отделки. При проектировании прежде всего рассматривают вопрос о возможности усиления элементов без значительных переделок. Только в случае, когда этот метод капитального ремонта оказывается неэкономичным, предусматривают замену изношенных частей или конструкции в целом.

Сборные детали применяют для ремонта и замены фундаментов, перекрытий, элементов внутреннего каркаса, крыш, лестниц, галерей, балконов, устройства внутренних перегородок, санитарно-технических кабин, вентиляционных и дымовых каналов. Сборные детали делят по признаку массы и области применения на три группы.

К первой группе относят детали с массой от 500 до 2000 кг. Их называют крупнообъемными и предназначают для монтажа в комплексно ремонтируемых зданиях, где целесообразно применение башенных кранов грузоподъемностью 0,5—2,0 т.

Вторая группа объединяет среднеобъемные детали с массой от 200 до 500 кг. Их используют для зданий, монтаж конструкций которых по каким-либо причинам необходимо вести легкими кранами грузоподъемностью до 500 кг. При этом комплексный ремонт обычно ведут башенными кранами, а выборочный — кранами, подающими детали «в окно».

Третья группа — это малообъемные детали с массой до 200 кг. Их предназначают для монтажа вручную с помощью такелажных приспособлений. При этом подъем деталей осуществляют подъемными машинами малой грузоподъемности, обычно кранами «в окно». Как правило, малообъемные детали применяют при выборочном ремонте небольших зданий высотой до трех этажей. Использование этих деталей в высоких зданиях обосновывают технико-экономическим расчетом.

§ 1. Грунты оснований

Реконструкция зданий часто приводит к увеличению их массы за счет повышения этажности, устройства более тяжелых перекрытий или увеличения полезной нагрузки на них. В этих случаях возрастает нагрузка на основание под фундаментами и, если грунты слабые, возникает необходимость усиления их несущей способности. При реконст-

рукции и капитальном ремонте зданий такое усиление проводят путем понижения уровня грунтовых вод и различных видов упрочнения грунтов.

Понижением уровня грунтовых вод достигают значительного увеличения несущей способности грунта. Происходит это за счет снятия гидростатического давления, что приводит к уплотнению грунта. Уплотнение сопровождается осадками, поэтому все здания и сооружения, заложенные в водоносном слое и попадающие в зону водопонижения, обследуют, проверяют на прочность с учетом возможности неравномерных осадок. В период выполнения работ за ними устраивают наблюдение.

Для водопонижения используют дренажные системы. Различают три типа дренажа: горизонтальный, вертикальный и комбинированный.

Горизонтальный дренаж осуществляют в виде открытых и закрытых дрен. Дрены первого типа выполняют как каналы-осушители, имеющие уклон в сторону водосброса. Откосы каналов обрабатывают фильтрующим покрытием, допускающим поступление подземных вод. Закрытые дрены представляют собой подземные каналы, поперечные сечения которых полностью заполнены фильтрующим материалом. Недостатком таких дрен является ненадежность их работы, поскольку во время эксплуатации дренирующий слой может заливаться и перестает пропускать воду, поэтому часто применяют дрены, по дну которых уложены перфорированные трубы, прикрытые фильтрующей обсыпкой. Такие дрены обладают большей надежностью. В них грунтовая вода движется к водосбросу, заполняя не только сечение трубы, но и дренирующую обсыпку.

Вертикальный дренаж состоит из трубчатых или шахтных колодцев, погруженных в водоносный слой. Роль трубчатых колодцев выполняют иглофильтры. Уровень грунтовых вод понижают откачкой воды из колодцев. В целях повышения эффективности работы системы, установленной в грунтах, плохо пропускающих воду, откачку иногда совмещают с электроосмосом. Сущность электроосмоса заключается в том, что вода под действием постоянного тока движется от анода (стержней, погруженных в грунт на некотором расстоянии от иглофильтров и соединенных с положительным полюсом генератора тока) к катоду, роль которого выполняют фильтры, подсоединенные к отрицательному полюсу генератора.

На практике применяют также вертикальные дренажные системы, где вместо колодцев используют капиллярные ленты. Их изготавливают из бумаги и внедряют в грунт специальными установками.

Комбинированный дренаж — это сочетание дрен горизонтального и вертикального типов. Подобные системы состоят из трубчатых колодцев, присоединенных к коллектору, выполненному по принципу горизонтальных закрытых трубчатых дрен с фильтрующей обсыпкой. Коллекторы не только транспортируют поступающую из колодцев воду, но и перехватывают ее непосредственно из грунта.

Водопонижение вызывает иногда вымывание частиц грунта из оснований под фундаментами. При выполнении ремонтно-строительных работ предусматривают мероприятия, препятствующие этому. В таких

случаях между дренами и домом устраивают шпунтовый ряд, который пропускает воду, но не частицы грунта.

Упрочнение грунта проводят путем электрохимического закрепления, обжига, смолизации, цементации и силикатизации.

Электрохимическое упрочнение основано на физико-химических процессах, происходящих при пропускании через переувлажненный глинистый грунт электрического тока. Под его действием происходит необратимая коагуляция глинистых частиц и их закрепление. Кроме того, грунт осушается и, следовательно, уплотняется. При электрохимическом закреплении на 1 м^3 грунта расходуют от 50 до 200 кВт·ч электроэнергии при силе тока 5—15 А и напряжении 110—500 В.

Обжиг грунта превращает его в камневидную массу обожженной породы. Обжиг применяют для закрепления лёссовидных и пористых глинистых грунтов. Тепловую обработку производят путем нагнетания в грунт воздуха под давлением, нагретого до температуры 600—800°C, или путем сжигания в скважинах газового или жидкого топлива. Форсунки для сжигания устанавливают в устье скважины. За счет избыточного давления раскаленные газы или воздух распространяются по всей высоте скважины. Обжиг продолжают в течение 5—10 дней. При этом грунт обжигают в радиусе 1000—1500 мм. Расход топлива составляет 100 кг/м длины скважины.

Смолизация грунта заключается в обработке его синтетическими смолами, образующими прочные и стойкие кристаллизационные связи. Этот способ применяют для закрепления мелкозернистых грунтов при высоком уровне грунтовых вод. Закрепление производят путем инъекции в грунт смолы и отвердителя. Закрепляющие компоненты нагнетают в скважины под давлением до 10 атм (1 МПа).

Цементацию грунтов применяют в крупнозернистых породах. Сущность метода заключается в инъектировании цементной суспензии под подошву фундамента. Суспензия заполняет поры, скрепляет частицы грунта и этим увеличивает прочность основания. Радиус закрепления вокруг инъектора зависит от гранулометрического состава грунта и колеблется в пределах от 300 до 1500 мм. В среднезернистых и мелкозернистых песках основание закрепляется в радиусе 300—500 мм, в крупнозернистых — 500—700 мм, в галечных породах — 520—1000 мм, в трещиноватых скальных — 1200—1500 мм. Прочность цементированного грунта вблизи инъекторов равна 20—35 кгс/см² (2—3,5 МПа). По мере удаления от скважины прочность убывает и в периферийных слоях составляет 8—10 кгс/см² (0,8—1 МПа).

Силикатизацией упрочняют песчаные и пылевидные грунты, что заключается в нагнетании химических растворов, которые вступают в реакцию между собой или с солями, содержащимися в грунте. В результате образуется гель кремниевой кислоты, закрепляющий частицы грунта и обеспечивающий упрочнение основания.

В водопроницаемые грунты поочередно нагнетают под давлением 15—20 атм (1,5—2 МПа) два раствора: силиката натрия и хлористого кальция. В пылевидные и лёссовые грунты, содержащие соли кальция, нет надобности вводить два раствора. В них под давлением 5 атм (0,5 МПа) нагнетают раствор силиката натрия.

Сравнительная характеристика основных способов упрочнения грунтов оснований реконструируемых зданий

Способы усиления грунтов	Грунты		Эффект применения	Примерная стоимость усиления 1 м ³ грунта, руб.
	наименования	k_{ϕ} , м/сут		
Цементация	Крупнозернистые пески	80,0	Прочность 10—35 кгс/см ² (1—3,5 МПа) Водонепроницаемость	10
Силикатизация	Пески, лёссы	0,2—80,0	Прочность 6—35 кгс/см ² (0,6—3,5 МПа) Водонепроницаемость	10—35
Смолизация	Мелкозернистые пески	0,5—5,0	Прочность 15—25 кгс/см ² (1,5—2,5 МПа) Уменьшение водопроницаемости	40—50
Обжиг	Лёссы, лёссовые пески, черноземы	0,1*	Прочность 10—40 кгс/см ² (1—4 МПа) Водоустойчивость	10

* Воздухопроницаемость (см/с).

Электросиликатизация отличается от силикатизации тем, что в процессе выполнения работ через грунт пропускают постоянный электроток, стимулирующий перемещение химического раствора в массе породы. Ток подключают по принципу, изложенному для электроосмоса.

Выбор способа укрепления основания под фундаментами реконструируемого здания основывают на анализе гидрогеологических характеристик грунтов и сравнительных технико-экономических показателей выполнения работ.

Эффективность применения способа упрочнения зависит от структуры грунта, скорости и агрессивности грунтовых вод. В условиях старой городской застройки последний фактор приобретает особое значение, поскольку за время длительной эксплуатации имеет место засорение грунта, особенно нефтепродуктами.

Упрочнение грунтов является дорогостоящим мероприятием, о чем можно судить по табл. 9. Поэтому при выборе способа проводят детальное технико-экономическое сравнение возможных вариантов, сопоставляя с вариантами усиления фундаментов без упрочнения грунтов основания.

§ 2. Конструкции фундаментов

Необходимость усиления фундаментов вызывают не только просчеты, допущенные при строительстве и эксплуатации зданий, но и последующие изменения условий работы конструкций и оснований под ними.

Основные способы усиления фундаментов жилых зданий

Таблица 10

Способ усиления	Краткая характеристика способа усиления	Причины применения способа	
		условия работы конструкций	качество существующих конструкций
Укрепление кладки фундамента	Замена кладки отдельными участками; устройство обойм, торкретирование Цементация	Без увеличения нагрузки То же	Наружная поверхность кладки разрушена
Расширение опорной площади фундамента	Устройство приливов башмаков с подкопом и предварительным уплотнением грунта Монтаж сборных приливов без подкопа с обжатием во время омоноличивания	Увеличение нагрузки То же	Кладка ослаблена по всей толщине конструкции Кладка в хорошем состоянии или предварительно укреплена
Передача нагрузки на нижележащие слои грунта	Устройство выносных свай и поперечного ростверка	То же	То же
Углубление фундаментов	Устройство коротких свай в габаритах фундамента Подводка новой кладки в габаритах существующего фундамента	Увеличение нагрузки, когда прочный грунт расположен глубоко То же, когда нельзя уширить конструкцию	»
Углубление фундаментов	Увеличение нагрузки, когда прочный грунт расположен ниже подошвы существующего фундамента	Увеличение нагрузки, когда прочный грунт расположен ниже подошвы существующего фундамента	»
Углубление фундаментов	Увеличение нагрузки и углубление подвала	Увеличение нагрузки и углубление подвала	»
Углубление фундаментов	Углубление подвала	Углубление подвала	»

Примечание. Увеличение нагрузки на фундамент вызывается надстройкой, увеличением массы конструкций, устанавливаемых взамен изношенных, или повышением полезных нагрузок на перекрытия.

Например, надстройка или смена перекрытий на более тяжелые иногда может вызвать необходимость усиления фундаментов. Изменение гидрогеологических условий в результате падения уровня грунтовых вод приводит к разрушению деревянных свай и, следовательно, потере фундаментом несущей способности. В зависимости от причин, приводящих к положению, когда несущая способность фундаментов не удов-

летворяет предъявленным к ним требованиям, реконструкцию осуществляют одним из способов, указанных в табл. 10.

Перекладку существующих фундаментов выполняют на отдельных местах небольшой протяженности, ее ведут участками длиной не более 2000 мм. Новую кладку тщательно подклинивают под старую. Швы разделяют жестким цементным раствором.

Обоймы устраивают вокруг фундаментов способами, изложенными в параграфе, посвященном ремонту стен.

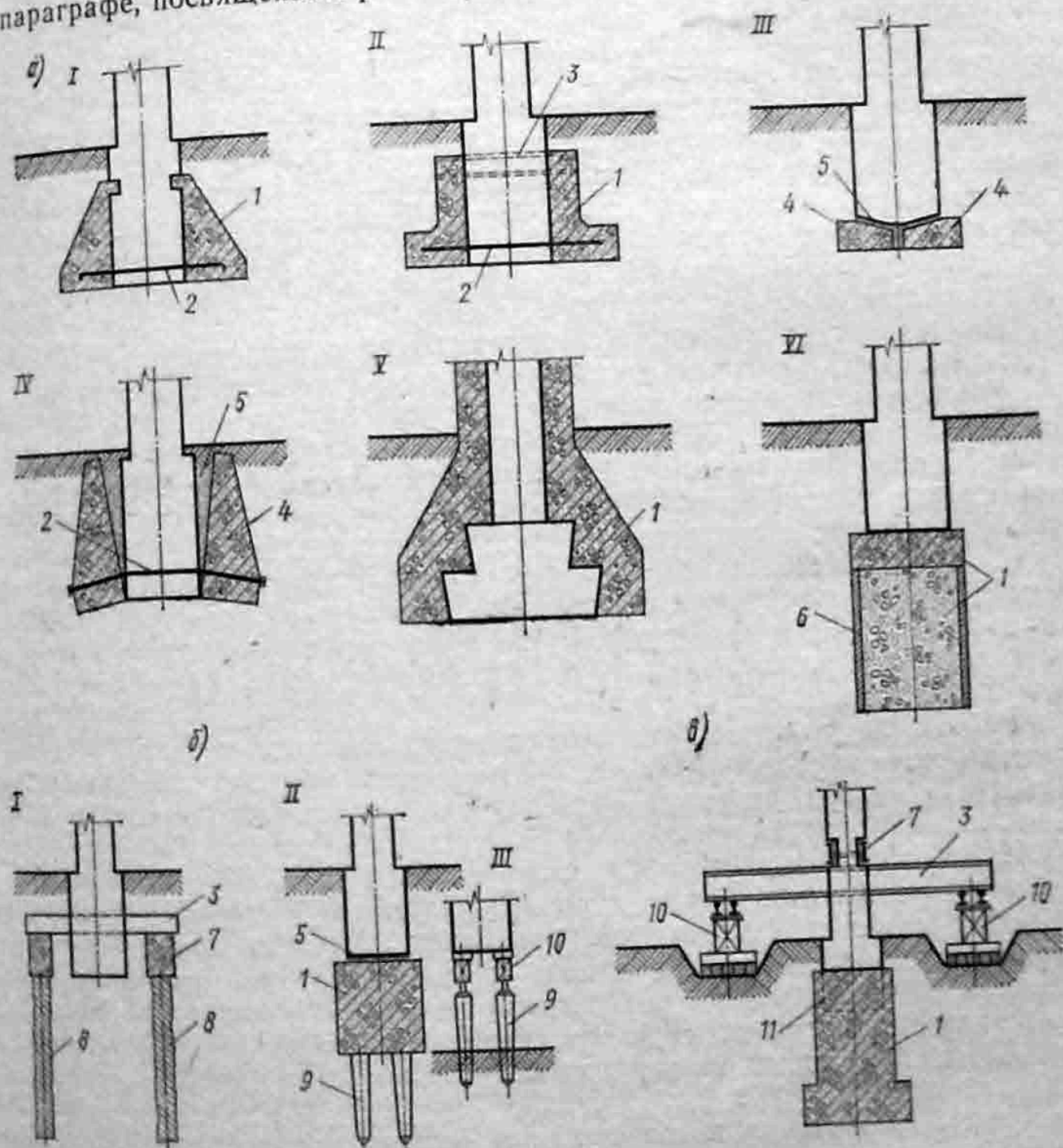


Рис. 73. Усиление фундаментов:

а — увеличение опорной площади: I, II — устройство приливов; III — подводка сборных подушек; IV — установка сборных блоков с последующим обжатием грунта; V — усиление фундаментов обоймой; VI — заглубление методом опускных колодцев; б — передача нагрузки на свайное поле: I — устройство выносных свай; II — то же, коротких в габаритах существующих фундаментов; III — схема вдавливания свай; в — заглубление фундаментов с вывешиванием стей на поперечных балках; 1 — новые монолитные части фундамента; 2 — анкеры; 3 — опорная поперечная балка; 4 — сборные блоки; 5 — зачеканка жестким раствором; 6 — обойма колодца; 7 — раицбалка; 8 — набивные сваи; 9 — то же, вдавливаемые в грунт; 10 — домкраты; 11 — разбираемая часть фундамента

Торкретирование применяют для укрепления кладки, ослабленной по поверхности за счет выщелачивания раствора. Этот способ позволяет не только упрочнить конструкцию, но и сделать ее менее водопроницаемой.

Цементацию фундаментов выполняют, если монолитность кладки нарушена по всей толщине. Этот способ проще, чем замена кладки на новую.

Процесс цементации кладки аналогичен процессу цементации грунтов и состоит из тех же операций. Инъекторы внедряют в кладку двумя способами, зависящими от характера кладки. В тех случаях, когда фундаменты выполнены из мелких камней и раствор потерял прочность, инъекторы вводят в кладку путем забивки. В кладку из крупных камней забить инъектор не всегда удается, поэтому здесь предварительно бурят отверстия. В теле кладки инъекторы располагают в шахматном порядке на расстоянии 500—1000 мм друг от друга. После их установки поверхность кладки замазывают глиной или засыпают плотно утрамбованным грунтом. Это необходимо для предотвращения вытекания раствора.

Цементную суспензию готовят в пропорции 1:1—1:10 (цемент : вода) и нагнетают в кладку под давлением до 10 атм (1 МПа).

Увеличения площади подошвы фундаментов достигают путем выполнения с одной или обеих сторон дополнительных приливов (рис. 73, а I). Новые части фундаментов выполняют из кирпича, бетона и чаще всего железобетона. Для совместной работы старых и новых частей фундамента соприкасающиеся поверхности тщательно омоноличивают. Надежность соединения обеспечивают штрабами и анкерами. Особо прочно анкеруют низ уширения. Для лучшей передачи давления от стен на новые части фундаментов в кладку закладывают поперечные двухконсольные балки-опоры. Они могут быть металлическими или железобетонными.

Работы по усилению фундаментов ведут отдельными захватами протяженностью не более 2000 мм. Очередность выполнения работ на захватках назначают таким образом, чтобы исключить одновременное выполнение процесса усиления на смежных участках.

Наружную поверхность фундаментов очищают, максимально раскрывая швы кладки. Для очистки используют пескоструйные аппараты и щетки с ворсом из стальной проволоки. Штрабы, обеспечивающие монолитность соединения приливов и старой кладки, пробивают при помощи отбойных молотков. Арматуру забивают в отверстия, сверленные электродрелями со сверлами, имеющими победитовые наконечники. Арматуру заводят на глубину 250—300 мм или пропускают сквозь кладку.

Участки основания под приливами фундаментов уплотняют, чтобы выравнивать несущую способность необжатых грунтов с уплотненными весом здания грунтами. Этого достигают, втрамбовывая в грунт щебень или бетон. Уплотнение способствует равномерности осадки фундаментов в поперечном направлении.

Приливы-утолщения из железобетона выполняют в такой последовательности. Сначала устанавливают арматурные каркасы. Их надеж-

но прикрепляют к стержням выпусков из кладки. После этого устанавливают опалубку и укладывают бетонную смесь. Ее уплотняют глубинными вибраторами.

В конструкцию, показанную на рис. 73, а II, бетон укладывают в две очереди. Нижнюю часть приливов бетонируют, делая рабочий шов у низа заложения поперечных двухконсольных балок. После того как бетон получил 70% прочности, в фундаменте пробивают гнезда и устанавливают балки. Верхний слой бетона укладывают, одновременно омоноличивая балки. Разборку опалубки, обратную засыпку грунта и восстановление отмостки вокруг здания и полов осуществляют после того, как бетон второй очереди набрал прочность не менее 50% от расчетной.

Конструкцию уширения фундамента (рис. 73, а III) применяют, когда в основании обнаруживают деревянные лежни, сгнившие из-за изменения гидрогеологических условий. Такие фундаменты усиливают путем замены лежней железобетонными подушками. Работы по установке железобетонных подушек выполняют короткими несмежными захватками в последовательности, обеспечивающей устойчивость сооружения.

Сборные железобетонные приливы монтируют с одновременным обжатием грунта под новыми участками. Работу выполняют в следующем порядке. Вначале участками освобождают от грунта фундаменты здания. Сборные элементы монтируют одновременно с двух сторон кладки. В нижней части элементы стягивают между собой анкерами-стяжками, пропускаемыми через толщу кладки фундамента. Затем верхние части элементов рычагами отжимают от фундамента, а образовавшиеся щели заполняют жестким бетоном на мелкой щебенке (рис. 73, а IV). При этом происходит дополнительное натяжение арматуры и обжатие грунта основания. Таким образом, новые элементы сразу включают в работу совместно со старыми фундаментами.

Устройство выносных свай преследует цель передачи нагрузок на нижележащие грунты. Сваи размещают по обе стороны фундамента. Во избежание сотрясений при забивке заранее заготовленных свай и связанных с этим возможных повреждений конструкций применяют сваи, бетонируемые на месте, так называемые набивные.

Их изготавливают следующим образом. Вначале бурят скважину, в нее опускают обсадную трубу, армируют сваю путем установки готового арматурного каркаса, а бетонируют, подавая в ствол небольшие порции бетонной смеси. Ее уплотняют одновременно с выдергиванием обсадной трубы на высоту уложенного слоя бетона. В водонасыщенных грунтах бетонную смесь подают в скважину методом подводного или пневматического бетонирования.

Набивные сваи устраивают и не применяя обсадную трубу. В этом случае для укрепления стенок ствола скважины используют растворы бетонитовых глин. Залитый в ствол раствор обеспечивает образование на стенках плотной и устойчивой грунтовой корки толщиной 5—8 мм. Бетонную смесь подают по способу восходящего раствора. Для этого в скважину опускают трубу-бетонопровод с воронкой. Уплотнение смеси происходит под давлением столба бетонитового раствора.

В зернистых грунтах набивные сваи устраивают, используя материал породы. При этом способе скважину бурят, не удаляя грунт из отверстия. После того как скважина пробурена на проектную глубину, в нее раствором насосом через отверстие в буре нагнетают цементную суспензию. Вращением бура при его извлечении из скважины эту суспензию перемешивают с грунтом.

Для передачи нагрузки на готовые сваи по ним укладывают обвязочные балки, воспринимающие давление от поперечных консольных балок, которые закладывают в тело фундамента (рис. 73, б I). Перед заделкой опор свайный ростверк обжимают путем забивки между кладкой и балками металлических клиньев или поджимая ростверк к кладке при помощи домкратов. Зазоры в сопряжениях кладки и балок тщательно заделывают жестким раствором на расширяющемся цементе.

Длину свай устанавливают расчетом. При этом работу грунта основания под подошвой существующего фундамента в расчет не принимают и оставляют в запас прочности.

Короткие сваи под подошвой фундаментов устанавливают для повышения расчетного сопротивления грунта на 30—40%. Этот способ дорог, трудоемок и требует строгого соблюдения правил безопасности работ. Однако он достаточно надежен и может быть применен в тех случаях, когда нельзя уширить фундамент или усилить основание.

Суть способа заключается в том, что под подошвой фундамента отрывают отдельные шурфы. Их глубину принимают равной половине глубины укрепляемых грунтов. В шурфах устанавливают с шагом 1000—1500 мм короткие конические сваи, верхний диаметр которых на 30% превышает нижний. Сваи вдавливают в грунт при помощи домкратов, упираемых в подошву фундамента. Пустоту между оголовком свай и подошвой фундамента заполняют новой кладкой или бетоном. Зазор между новой кладкой и старым фундаментом зачеканивают жестким раствором (рис. 73, б II).

Заглубление фундаментов путем подведения новой кладки является одним из сложных мероприятий. Его выполняют в исключительных случаях, когда необходимо углубить подвал или обеспечить устойчивость здания в связи с устройством по соседству новых подземных сооружений.

Фундаменты заглубляют, подводя под существующую конструкцию бетонную или железобетонную стену заданной высоты (рис. 73, в). При заглублении вначале вывешивают стены здания на временных опорах. Для этого на уровне обреза фундамента в стены заводят поперечные балки. В тех случаях, когда стены недостаточно прочны, над балками в специальные штрабы устанавливают разгрузочные балки-обвязки. Поперечные балки опирают на клетки, устанавливаемые на грунт и являющиеся временными опорами здания. Передачу нагрузки на клетки осуществляют при помощи домкратов.

Усиление фундаментов под колоннами выполняют посредством устройства монолитных железобетонных обойм. При этом предусматривают совместную работу нового и старого фундамента. Для этого устанавливают анкеры, вертикальные грани уступов старых фундаментов стесывают с уклоном внутрь, а иногда обойму поднимают на уровень

$\frac{1}{3}$ стойки колонны (рис. 73, а V). Грунт под подошвой уплотняют методами, изложенными выше.

Выбор способа усиления фундаментов реконструируемого здания основывают на всестороннем анализе конструкций и геологических условий местности. Усиление фундаментов является дорогостоящим мероприятием, особенно при необходимости расширения площади опоры на основание. В среднем расширение 1 м фундамента составляет 5—7 руб./т дополнительной нагрузки.

Кладку фундаментов укрепляют в аварийных случаях, когда требуется безотлагательное восстановление разрушенных конструкций. К расширению фундаментов прибегают в случаях, когда такая реконструкция оправдана экономически.

Во избежание проведения дорогостоящих и трудоемких работ по уширению при реконструкции зданий прибегают к разгрузке перенапряженных участков фундаментов. Разгрузку осуществляют за счет использования облегченных конструкций заменяемых перекрытий, перераспределения нагрузки путем изменения конструктивной схемы или введения в нее дополнительных опор.

§ 3. Стены

Стены здания являются ограждающей и в большинстве случаев несущей конструкцией. Стены, как несущая конструкция, воспринимают нагрузки от собственной массы, перекрытий, крыш, балконов и т. д. В процессе эксплуатации свойства стен изменяются под влиянием различных факторов, в том числе неравномерной осадки оснований и выветривания материала. Для здания особое значение имеет потеря несущих свойств, поскольку это ставит под угрозу надежность всего сооружения. Потеря этих свойств сопровождается появлением трещин, нарушением устойчивости или разрушением отдельных элементов стен.

Неравномерность осадки основания вызывает появление напряжений, значительно превышающих допустимые. Перенапряжение возникает не только как следствие перераспределения нагрузок при неравномерности осадок, но также при выветривании и старении материалов. Возможно перенапряжение отдельных участков стен вследствие реконструкционных мероприятий: увеличения высоты здания при надстройке, устройства «теплой» кровли, увеличения массы опираемых конструкций при замене перекрытий на железобетонные и т. д.

Способы усиления стен зависят от характера деформации и причин, их вызвавших. Классификация способов приведена в табл. 11.

Трещины в стенах зачеканивают цементным раствором, если они неглубоки. Предварительно их расчищают и промывают цементным молоком. Поверхность, изрезанную большим количеством мелких трещин, ремонтируют с перекладкой наружной версты. Глубина новой кладки не превышает 120 мм, но для перевязки со старой кладкой укладывают тычковые кирпичи с шагом 500—750 мм. Если трещины сквозные, то перекладывают и внутреннюю версту. А перекладку ведут последовательно: сначала снаружи, а затем внутри здания. Повреж-

Характеристика основных способов усиления стен

Способ усиления	Краткая характеристика способа	Характер деформаций и причины, их вызывающие
<p>Заделка трещин в кладке, замена разрушенных участков новыми</p> <p>Повышение пространственной жесткости здания</p> <p>Усиление обоями, каркасами или разгрузка перенапряженных участков</p> <p>Закрепление старых участков к новой кладке</p>	<p>Инъекция в трещины цементного раствора. Расшивка трещин раствором</p> <p>Перекладка отдельных участков стен. Простевки и столбы оштукатуриваются по сетке из арматуры 4 с ячейкой 150 × 150 мм</p> <p>Крепление стен стальными каркасами, состоящими из накладок и тяжей, устройство поясов-обойм вокруг всего здания из стальных предварительно напряженных стержней</p> <p>Устройство железобетонных, стальных или тонкостенных железобетонных обойм, а также железобетонных и стальных каркасов</p> <p>Установка скользящих анкеров</p>	<p>Общее состояние кладки удовлетворительное. Ослабление кладки не более чем на 30% от первоначальной</p> <p>Ослабление кладки более чем на 30% от первоначальной прочности. Несущая способность кладки достаточна, но имеются глубокие трещины</p> <p>Неравномерная осадка отдельных стен здания. Расслоение примыканий стен и отклонение их от вертикали</p> <p>Несущая способность кладки недостаточна</p> <p>Пристройка или встройка участков здания, вызывающая неравномерные осадки</p>

денные участки стен у водосточных труб, желобов и карнизов перекалывают на цементном растворе с перевязкой швов в стыке новой и старой кладки.

Стены со сквозными трещинами укрепляют горизонтальными накладками. Такое усиление считают местным и применяют при незначительных деформациях. В более сложных случаях, когда отклонение стен от вертикали значительно, здание одевают в стальной каркас. Стойки каркаса противоположных стен стягивают тяжами, пропущенными сквозь здание на уровне перекрытий каждого этажа. Тяжи напрягают при помощи стяжных муфт (фаркопфов). Тяжи воспринимают горизонтальные усилия. Они возникают в связи с отклонением стены от вертикали и равны горизонтальной составляющей вертикальной нагрузки, возникающей из-за эксцентриситета точки приложения силы относительно оси стен.

Стойки каркаса делают из швеллеров, установленных плашмя на стены полками наружу, а каркас — чтобы он обжимал деформированную часть здания и частично устранял выпучивание и отклонение стен, уменьшая трещины.

Обжать коробку здания можно поясами-обручами из круглой стали диаметром 25—30 мм, которые получают предварительное натяжение. Пояса укладывают в борозды и после натяжения заделывают раство-

ром, поэтому нарушается архитектура фасада. Противоположные звенья обручей, расположенные по длинным фасадам дома через каждые 12 000—15 000 мм, дополнительно схватывают тяжами. Их размещают в уровне перекрытий и натягивают фаркопами. Как показал опыт, описываемый способ экономичней, обеспечивает перераспределение и выравнивание нагрузки на грунт за счет увеличения пространственной жесткости стенового остова.

Перекладку разрушающихся простенков следует вести из кирпича высоких марок на цементных растворах. Для выполнения работ необходимо полностью разгрузить ремонтируемый простенок путем установки в проемы инвентарных стоек, воспринимающих нагрузку от вышележащих этажей. Новую кладку простенков можно усилить, введя в швы горизонтальное армирование. Сетки применяют двух видов: перекрестные и «зигзаг» из прутков диаметром 3—8 мм; арматуру диаметром более 5 мм применяют только в сетках «зигзаг». Эти сетки укладывают в двух смежных рядах взаимно перпендикулярно. Расстояние между сетками задают по расчету.

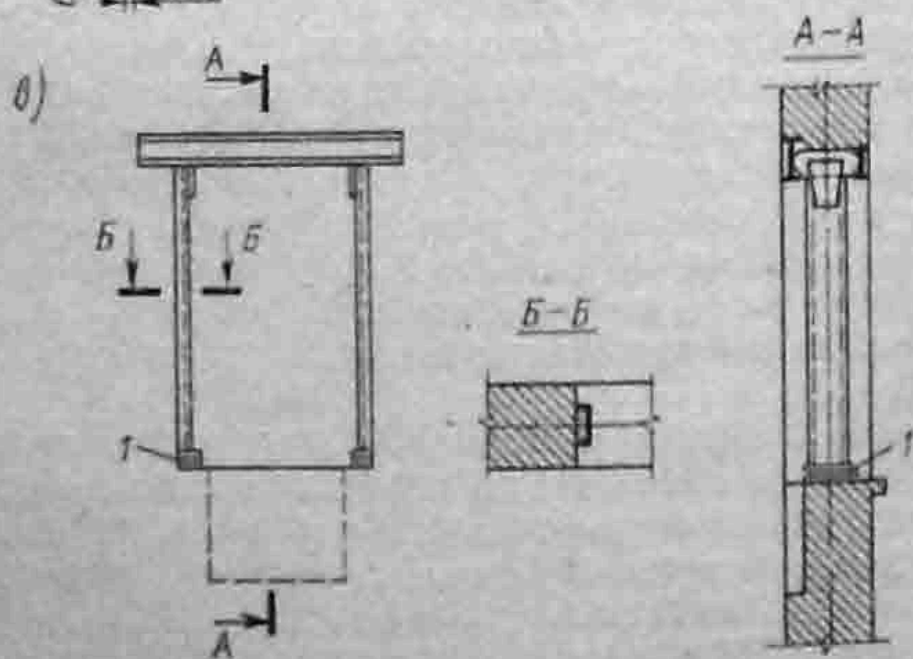
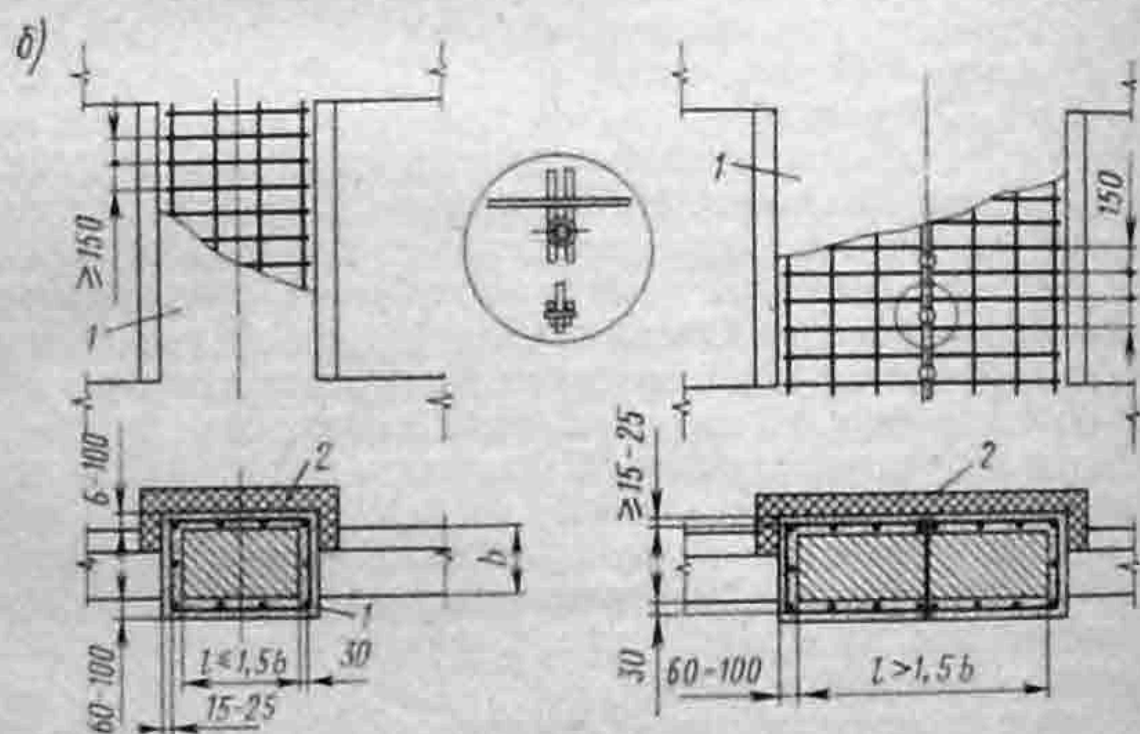
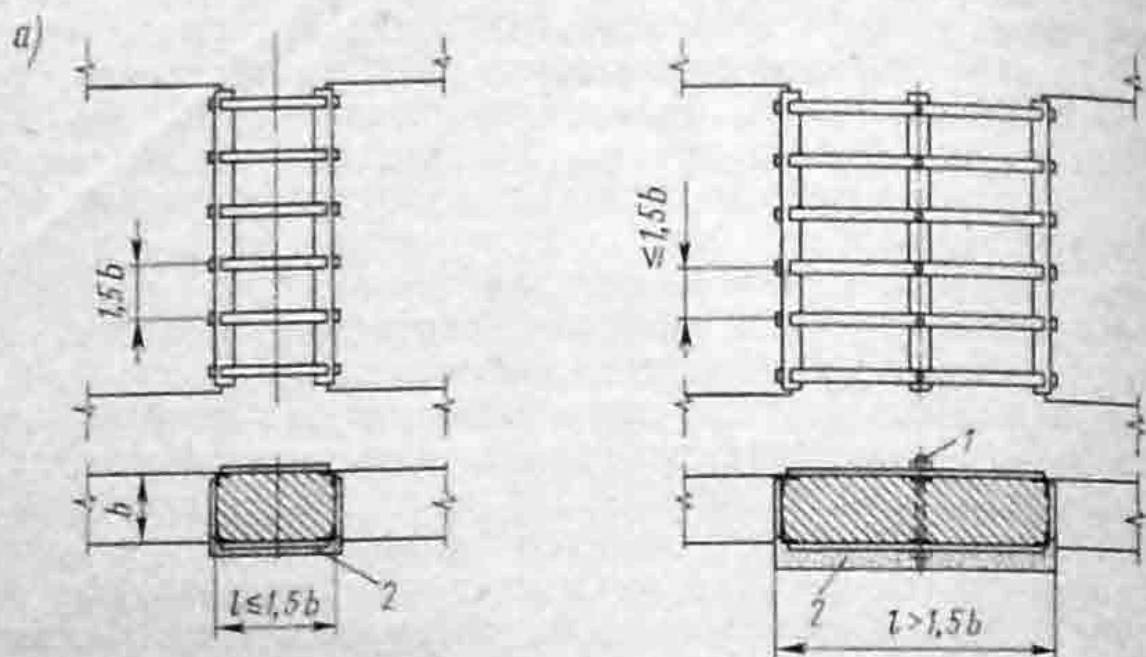
Усиление стен корсетами (рис. 74) обеспечивает повышение прочности в 2—2,5 раза. Корсеты могут быть решены в металле или железобетоне. Стальной корсет состоит из вертикальных стоек, скрепленных между собой планками. Наиболее прост корсет из четырех вертикальных элементов. Устройство корсета эффективно при отношении ширины простенка l к его толщине b , равном $l/b = 1,5$, поскольку в этом случае простенок работает как столб. Для более широких простенков планки-связи необходимо дополнительно закреплять стяжными болтами. Болты ставят на каждой планке с горизонтальным шагом $1—1,5 b$ и крепят к промежуточным стойкам. Сечение стяжных болтов принимают равным двойному сечению планок.

В некоторых случаях металлический каркас обетонируют с установкой дополнительных вертикальных стержней из круглой арматуры. Тогда стойки из проката можно считать жесткой арматурой, а весь каркас — железобетонным.

Усиление стен железобетонными обоймами наиболее эффективно, поскольку придает кладке большую жесткость и монолитность, не требует большого расхода металла, хотя и является более многодельным. К этому же типу усиления относят железобетонные рубашки, которые устанавливают с обеих сторон стены большого протяжения и скрепляют между собой анкерами-стяжками. Толщину железобетонной обоймы обычно принимают равной 50—100 мм. При выборе толщины обоймы необходимо учитывать, что защитный слой арматуры в конструкциях, подверженных воздействию влаги, должен быть не менее 25 мм, а сухих — 15 мм.

Бетонный слой в тонких обоймах наносят методом торкретирования за одну-две проходки агрегата. В обоймы толщиной более 60 мм бетон можно укладывать обычным способом с тщательным послойным вибрированием. При этом опалубку наращивают по мере бетонирования. Обоймы выполняют из бетона марки не ниже 200.

Армирование обойм выполняют стержнями диаметром 4—12 мм. Диаметр вертикальных стержней принимают 10—12 мм, а хомутов —



4—8 мм. Зазор между стеной и арматурой задают равным не менее 30 мм.

Хомуты выполняют замкнутыми, поскольку они должны обеспечивать совместную работу всего стакана обоймы. Их ставят с шагом не более 150 мм. Общее сечение хомутов не должно превышать 2% сечения продольной арматуры.

В широких простенках при $l/b=1,5$ стенки обоймы закрепляют между собой стяжными анкерами. Их ставят с шагом $1-1,5 b$ и прикрепляют к арматурному каркасу.

Порталами простенки усиливают в редких случаях, когда необхо-

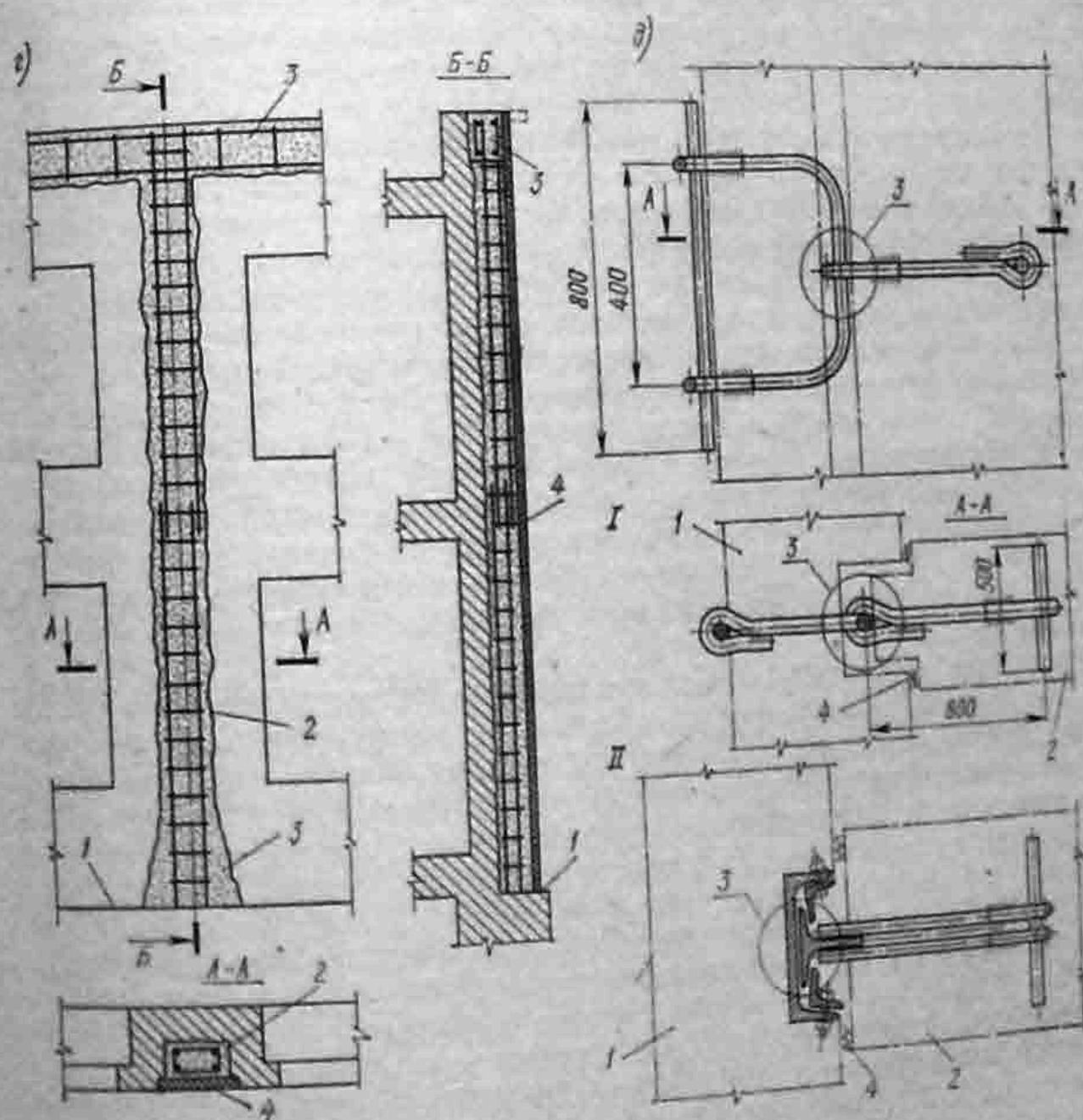


Рис. 74. Усиление стен:

а — стальными коростами; 1 — стяжные болты; 2 — утеплитель; б — железобетонными обоймами; в — железобетонная обойма; 2 — утеплитель; г — стальными порталами; 1 — стальные подкладки; 2 — железобетонная обойма; 2 — утеплитель; д — обреза фундамента; 2 — стойка; 3 — железобетонный пояс (ставится при надстройке); 4 — утеплитель; е — скользящие анкера для связи стен; ж — облегченный, з — усиленный); 1 — существующая стена; 2 — новая стена; 3 — узел скольжения; 4 — утеплитель-герметик.

димо незначительно увеличить несущую способность стены. Порталы устанавливаются в оконных проемах и в большинстве выполняют из прокатного металла. Стойки портала устанавливают между оконными коробками. Их опирают на разгрузочную плиту, укладываемую в уровне подоконника. В оголовке крепят двухконсольную поперечную балочку, концы которой являются опорами для наружной и внутренней перемычек. Перемычки обычно ставят в пределах одного окна. Однако они могут быть и сквозными. Такие перемычки превращаются в неразрезной пояс, связывающий стену по длине. Загрузку порталов производят поддомкрачиванием с последующей установкой между вышележащей стойкой и опорной плитой стальных подкладок. Портальная конструкция достаточно эффективна, поскольку исключает промерзание усиленного участка стены. Однако при значительных нагрузках в пяте опоры возникают усилия, которые могут привести к раздавливанию кладки под ней.

Усиление простенков железобетонными стойками превращает стену в комплексную конструкцию. Железобетон располагается в вертикальных бороздах, пробиваемых в кладке. За счет неровностей стенок борозд происходит хорошее сцепление бетона с кирпичом.

В опоре стойки борозду уширяют, что создает башмак. При надстройке по верху стоек делают горизонтальную обвязку — железобетонный пояс, являющийся основанием вышележащей кладки.

Усиление столбов и колонн производят обоймами. Их выполняют по аналогии с обоймами для усиления простенков. Вокруг кирпичных и железобетонных колонн устраивают железобетонную прямоугольную или круглую обойму, армированную вертикальными стержнями по расчету. Горизонтально устанавливают хомуты или спиральную арматуру. Обычно применяют тугую и горячекатаную арматуру, но в сечении можно вводить и жесткую арматуру в виде проката: уголков или швеллеров.

Толщину стенок обоймы принимают 40—100 мм. При толщине до 60 мм бетонный слой наносят методом торкретирования, а более толстые обоймы бетонируют в опалубке с тщательным вибрированием. Бетон обоймы принимают марки не ниже 150. Перед началом работ усиленную колонну очищают, а поверхность насекают для придания шероховатости. В прямоугольных колоннах срубают острые углы на фаску.

Стальные колонны усиливают обетонированием. В конструкцию вводят гибкую арматуру (вертикальную и хомуты), а существующий прокатный, сварной или клепаный стержень включают в расчет железобетонной колонны как жесткую арматуру.

Чугунные колонны усиливают железобетонной рубашкой. Ее армирование осуществляют спиральным прутком, навиваемым вокруг чугунного сердечника. Для создания зазора между чугуном и спиралью устанавливают вертикальные стержни, которые прикручивают или приваривают к стержню колонны. Железобетонные рубашки делают квадратного, многогранного или круглого сечения.

Усиленную металлическую колонну перед устройством рубашки тщательно очищают от грязи, краски и ржавчины. Желательно для

этой цели применить пескоструйный аппарат, в результате обработки которым создают шероховатую поверхность.

Примыкание стен двух объемов здания, имеющих различные осадки, обеспечивают осадочными швами. Для того чтобы шов не нарушал связи между двумя разрезанными им частями сооружения, в стены закладывают стальные анкеры, которые должны обеспечить беспрепятственную осадку одной части здания по отношению к другой (скользящие анкеры). На рис. 74, д показано два типа анкеров: облегченный и повышенной жесткости. Второй тип применяют для восприятия значительных ветровых нагрузок, возникающих при большой свободной высоте стены. Швеллер анкера тяжелого типа ставят по всей высоте шва. Закладные детали устанавливают с шагом 2000 мм.

Усиления кирпичных перемычек, в теле которых имеются трещины, можно достигнуть инъекцией цементного раствора. Для этого трещины вначале расчищают и промывают. Затем наружную часть трещины проконопачивают паклей, чтобы при нагнетании раствора не выливался. После того как введенный раствор схватился, конопатки вынимают, а углубление расширяют цементным раствором.

Замену кирпичных перемычек железобетонными или металлическими балками производят для повышения их несущей способности, а также в случаях, когда перемычки имеют большие разрушения. Работы по замене перемычек в здании ведут снизу вверх, поочередно: сначала с наружной, а потом с внутренней стороны (или наоборот, в зависимости от того, где кладка наиболее ослаблена).

При выполнении работ следует соблюдать осторожность, поскольку возможно выпадение кирпичей из кладки. Если на перемычку опираются балки перекрытия, то нагрузку от них следует перехватить временными стойками.

§ 4. Перекрытия

В старых каменных зданиях существующие деревянные перекрытия значительно менее долговечны, чем стены. Обычно физический износ таких перекрытий и является причиной капитального ремонта дома. Их смена — наиболее многодельный и дорогостоящий процесс. Стоимость этой работы составляет примерно 20% всех затрат на капитальный ремонт, поэтому выбору рациональной конструкции перекрытий уделяют особое внимание. Проектные и научно-исследовательские организации разработали множество конструктивных решений, в которых использован железобетон. Его применение оправдано стремлением замены недолговечного дерева на материал, срок службы которого не уступает кирпичу. Различают три группы конструктивных решений железобетонных перекрытий: сборную, сборно-монолитную и монолитную. Усиление отдельных элементов и дефектных мест выделено в самостоятельную группу.

Сборные железобетонные перекрытия применяют повсеместно, поскольку в них удачно сочетается простота выполнения с долговечностью. Сборные конструкции решают по-разному. В одном случае это

плиты настила, перекрывающие каждая до 10 м² поверхности, в другом — прототипом конструкции является традиционная схема, состоящая из несущих балок и наката между ними, в третьем — перекрытие собирают из устанавливаемых вплотную балок-настилов.

Плиты настила (первый вид) являются крупнообъемной конструкцией. Ее монтируют башенными кранами и предназначают для комплексного капитального ремонта. В практике используют плиты, выпускаемые специально для ремонта или изготавливаемые для нового строительства.

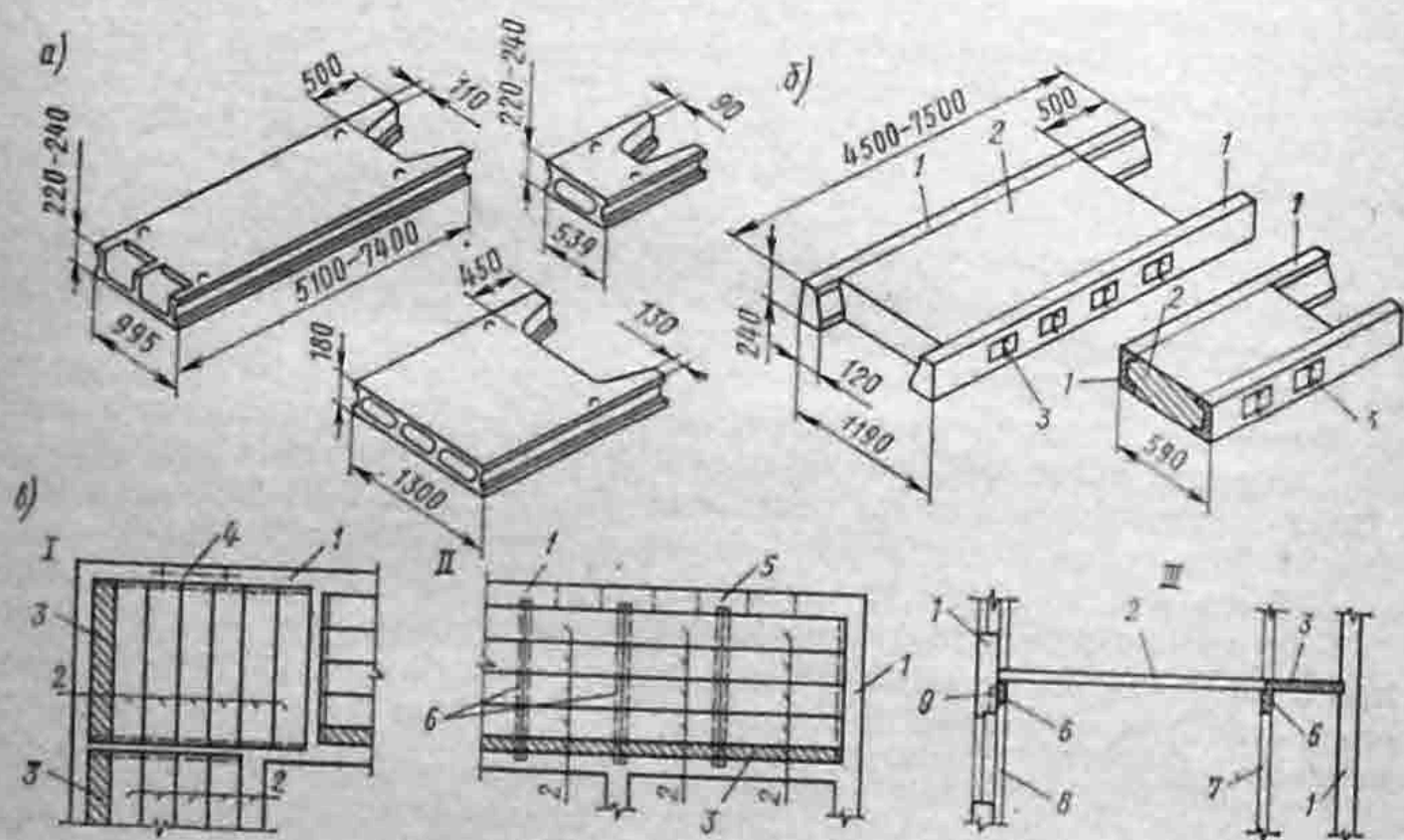


Рис. 75. Большеобъемные плиты перекрытий, применяемые для ремонта:

а — пустотелые с выпускными ребрами; б — комбинированной конструкции; 1 — армоцементные балки; 2 — вкладыши из ячеистого бетона; 3 — арматура вкладышей; 4 — опирание настила, выпускаемого для нового строительства; 5 — фрагмент плана перекрытия из плит, опираемых в штрабе стен; 6 — то же, с опорами плит на поперечные балки; 7 — разрез по перекрытию из плит, опираемых на пристенные и промежуточные прогоны; 8 — стены; 9 — плиты; 10 — монолитные участки; 11 — стальная перемычка; 12 — простенок; 13 — прогоны; 14 — колонна; 15 — пристенная пилястра; 16 — стойка; 17 — анкер

Плиты настила первого вида (рис. 75, а, б) в одном из торцов имеют два выпущенных ребра длиной 120 мм, которые являются опорами, укладываемыми в гнезда наружных стен здания. В другом торце плиты выпущены ребра длиной 500 мм, рассчитанные как опоры на внутреннюю стену. В таком решении «с выпускными ребрами» отпадает необходимость пробивки сплошных борозд, существенно ослабляющих стены. Плиты монтируют, подвешивая к крюку крана в наклонном положении. Угол наклона выбирают таким, чтобы плита свободно проходила между стенами. Ее укладывают, сначала заводя длинными ребрами в гнезда внутренней стены на глубину, достаточную для выравнивания плиты в горизонтальное положение. Затем плиту подают в

гнезда наружной стены, устанавливая в проектное положение — на четыре ребра-опоры.

Плиты изготовляют пустотными или комбинированной конструкции, в которой несущие балки швеллерного сечения выполняют из тяжелого бетона, а среднюю часть заполнения — из автоклавного ячеистого. Ширина плит 1000—1300 мм. Для заполнения некратных мест (узких участков) выпускают доборные детали шириной 500—600 мм. Плиты имеют длину от 5100 до 7500 мм с градацией через 200 мм. Большое количество типоразмеров позволяет перекрывать пролеты практически во всех старых зданиях.

Плиты настила, выпускаемые для нового строительства, не имеют на торцах выпущенных ребер, поскольку рассчитаны на опору в стенах по всей длине опорных торцов. При ремонте такое опирание не всегда может быть приемлемо, поэтому конструктивное решение опоры на существующие стены имеет свои специфические особенности. Существует три вида опирания.

Первый вид применяют в случае точного совпадения длины плиты и величины пролетов. Тогда опору осуществляют по сплошным штрабам, пробиваемым в наружных и внутренних стенах. При этом высоту одной из штраб увеличивают до такого размера, чтобы можно было завести плиту на опоры. Сплошные и большие штрабы ослабляют кладку, что создает опасность нарушения устойчивости стен, особенно внутренних, поэтому такой вид опоры допустим только в невысоких домах, имеющих толстые стены.

Другой вид опирания настилов заключается в том, что плиты укладывают на прогоны, располагаемые поперек здания, как показано на рис. 75, в II. Недостатком такой конструкции являются значительные сосредоточенные нагрузки на простенки в местах опирания прогонов.

В третьем виде опор вдоль стен под настил укладывают пристенный прогон, который заанкеривают в кладку и подпирают пристенными пилястрами. Чаще прогон опирают на колонны, устанавливаемые на некотором расстоянии от внутренней стены. Плиты настила одной стороной укладывают в штрабу наружной стены, а другой — на этот прогон. Полосу перекрытия между прогоном и внутренней стеной заделывают монолитным бетоном. Таким образом, монолитная часть плиты является доборным элементом, ширина которого равна разнице между длиной типового настила и величиной пролета. Иногда с целью сокращения количества типов сборных элементов прогон и колонны делают монолитными, что вполне оправдано при большом разнообразии высот этажей и величин пролетов в старых зданиях.

Перекрытия второго вида собирают из среднеобъемных сборных деталей: несущих балок и различного рода вкладышей (рис. 76). По конструктивным особенностям балок описываемый вид перекрытий можно разделить на два: балки цельного сечения (таврового и рельсовидного) и составного швеллерного, Г-образного и полурельсового.

Балками таврового сечения можно перекрывать пролеты до 7000 мм. Балки имеют длину от 2400 до 7400 мм с градацией 100—200 мм. В зависимости от длины их высоту принимают равной 180—360 мм. Основным видом вкладышей между балками является плита толщиной 90 мм,

но могут быть применены корытообразные и пустотелые вкладыши. Балки располагают довольно часто — через 600—800 мм, что приводит к вырубке в стенах сплошной глубокой штрабы. Это является серьезным недостатком конструкции. Кроме того, легкие балки большой длины не имеют достаточной жесткости, при транспортировании и погруочно-разгрузочных работах легко ломаются. Само сечение балок не рационально: в верхней сжатой зоне мало бетона.

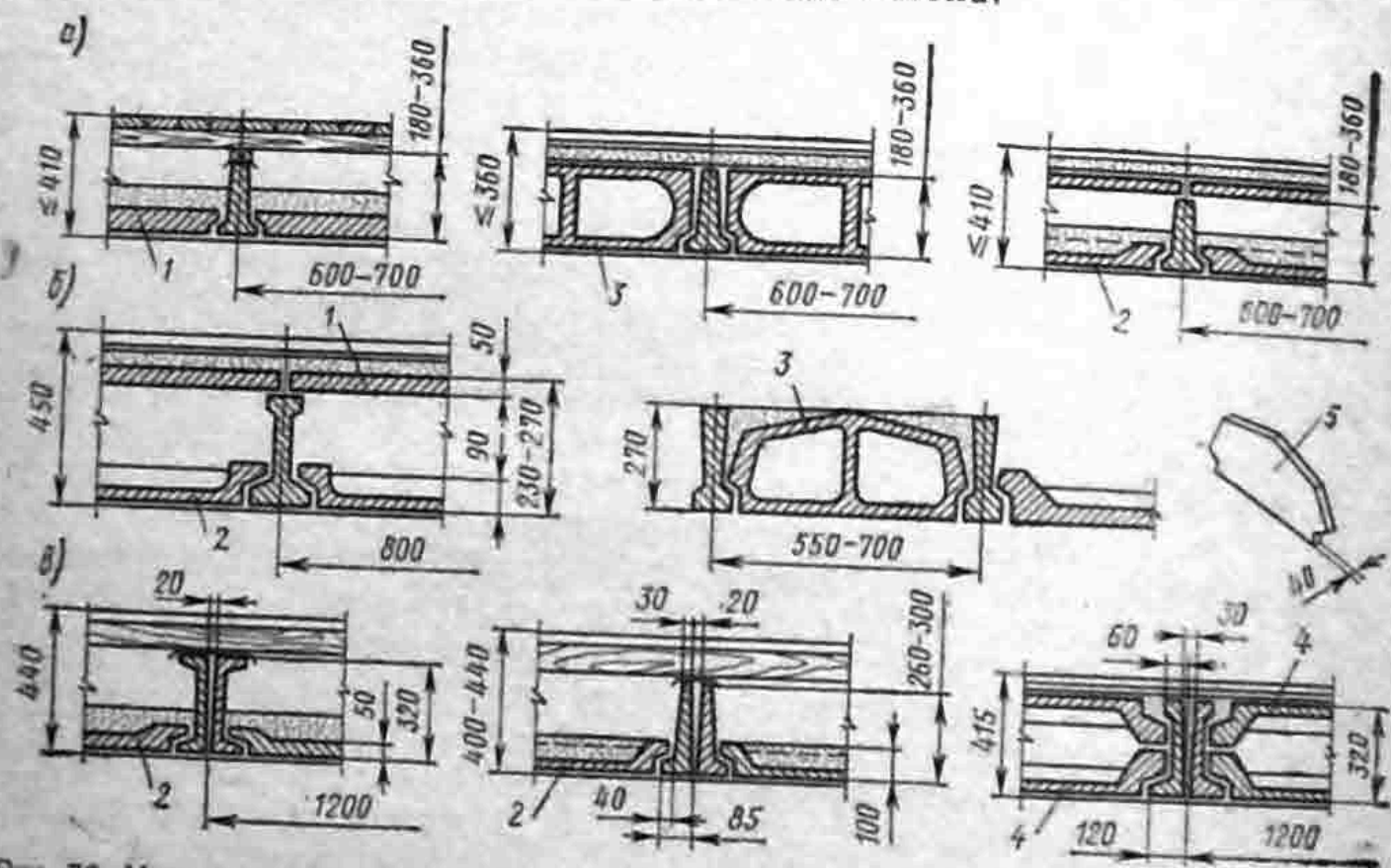


Рис. 76. Междуетажные перекрытия из среднеобъемных деталей (балок и наката между ними):

а — по балкам таврового сечения; б — то же, рельсовидного сечения; в — то же, составного сечения; 1 — плоские плиты наката; 2 — то же, ребристые; 3 — двухпустотные блоки наката (Польша); 4 — корытообразные плиты; 5 — доборный элемент

Стремление увеличить верхнюю зону приводит к применению балок рельсовидного сечения. Здесь балки имеют несколько меньшую высоту — до 320 мм, и их устанавливают с шагом 800 мм. Между балками монтируют плоские плиты или легковесные вкладыши, применяемые в перекрытиях предыдущего типа.

Конструкцию этого типа применяют и за рубежом — в Польше и других странах. Она состоит из балок таврового сечения и наката из ребристых плит или блоков. Стенка балки расширяется кверху, что увеличивает расчетную зону сжатого бетона. Вкладыши наката выпускают двух- или однопустотными пролетом 550—700 мм. В качестве доборного элемента изготовляют так называемые плашки толщиной 40 мм. Их могут укладывать не только в некратных местах, но и использовать для усиления наката в необходимых местах. Ребристые плиты наката выпускают для перекрытия пролетов шириной 1000 мм. Балки рельсовидного сечения довольно жестки и меньше подверже-

ны повреждениям при транспортировании и монтаже. Однако их изготовление сложнее, чем балок таврового сечения. В этом отношении видного сечения.

Сборные конструкции описанных выше перекрытий по своей массе разновелики: масса балок в несколько раз больше массы вкладышей. В результате не полностью используется грузоподъемность монтажных механизмов. Перекрытия по составным балкам швеллерного сечения лишены этого недостатка, поскольку масса полубалки близка к массе вкладышей. В этой конструкции несущая способность спаренных балок выше, чем балок таврового или рельсовидного сечения, что позволило расширить шаг их установки до 1200 мм.

Вкладыши и плиты наката всех типов перекрытий второго вида имеют постоянную длину. Это вынуждает располагать балки с равным шагом. В старых зданиях шаг простенков разновелик и часто не совпадает с длиной плит наката, поэтому часть опор попадает на оконные проемы, перемычки которых приходится усиливать. Кроме того, в простенках возникают внецентренные нагрузки, что также ухудшает работу кладки стен. Вследствие этого стремятся размещать балки строго по оси простенков, а между ними укладывать ребристые плиты, выпускаемые для нового строительства и имеющие большое количество типоразмеров.

От плит различной длины на опоры передаются нагрузки, величины которых зависят от перекрываемого пролета. Для восприятия этих нагрузок необходимы балки различного сечения по высоте. Изготовление в железобетоне таких балок с широким диапазоном рабочих нагрузок и, следовательно, типоразмеров сечения представляет большую сложность. На практике часто применяют прокатную сталь, отказываясь от железобетона. Стальные балки легки, что позволяет вести монтаж легкими кранами, и не имеют недостатков, присущих балкам из железобетона. Применение стальных балок приводит к значительному расходу стали. Кроме того, стальные балки требуют дополнительной противопожарной и антикоррозионной защиты.

Перекрытия третьего вида монтируют из среднеобъемных балок-настилов Т-образного сечения и пустотелых или малообъемных — сплошных (рис. 77). Каждая балка-настил Т-образного сечения имеет сплошную полку шириной 500 мм, которая не доходит до концов среднего ребра на 200 мм. Таким образом, опора имеет ширину всего 120 мм, что не требует пробивки широких гнезд в стенах. Балки укладывают вплотную друг к другу, и полки образуют гладкий потолок. Балки изготавливают высотой 220—300 мм и длиной от 4500 до 8100 мм с градацией через 200 мм. В других модификациях перекрытий этого типа балки имеют упрощенное сечение: меньшую ширину нижней полки — 400 мм, а в верхней зоне отсутствует утолщение. Это упрощает их изготовление.

Перекрытие из пустотных блоков показано на рис. 77, б. Балки изготавливают длиной 2700—7100 мм, высотой 180 мм и шириной 195 мм. Толщина стенок предусмотрена 25 мм.

Перекрытие из плит или брусков применяют там, где стены не в

состоянии воспринять сосредоточенные нагрузки и необходимо обеспечить сплошное опирание. Бруски и плиты выпускают длиной от 1500 до 3750 мм с градацией через 250 мм. Ширина брусков принята равной 100 мм, а плит — 200 мм. Высота элементов длиной до 2500 мм равна 70 мм, а длиной до 3000 мм — 80 мм. Более длинные элементы выпускают высотой 100 мм. Масса элементов (25—100 кг) позволяет монтировать их вручную.

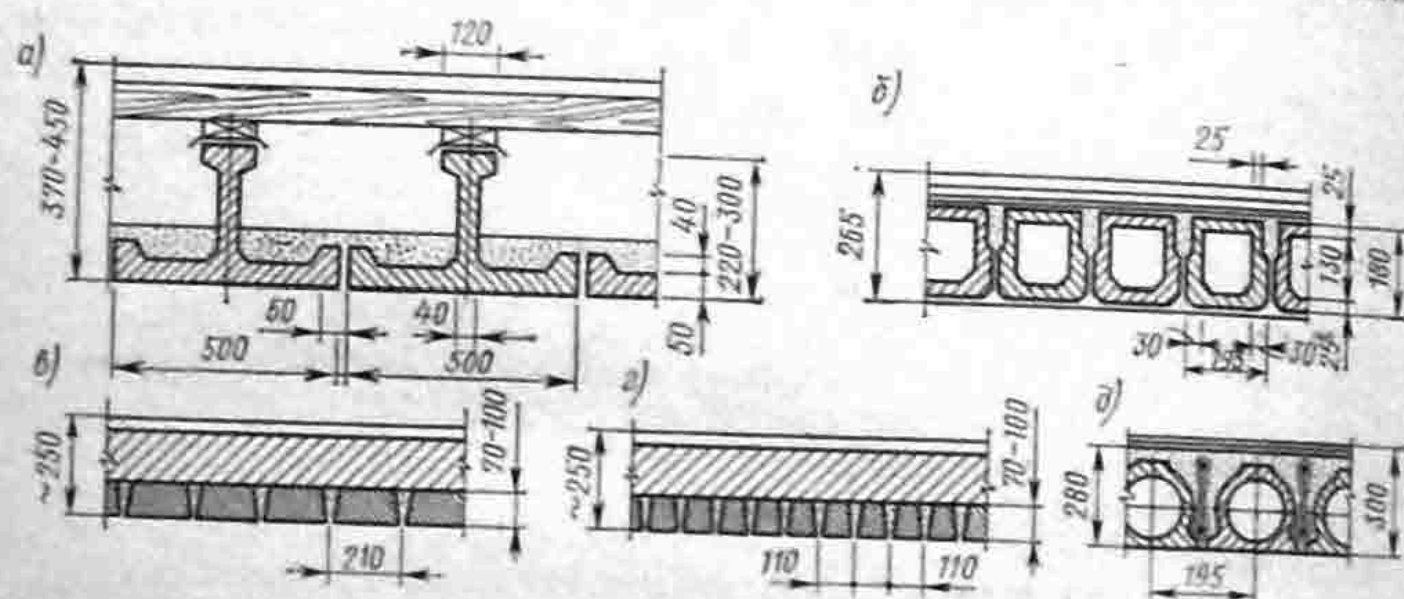


Рис. 77. Междупэтажные перекрытия из среднеобъемных настилов и малообъемных деталей, устанавливаемых вплотную:

а — из балок-настилов Т-образного сечения; б — то же, пустотелых блоков; в — из малообъемных плит; г — то же, из брусков; д — с монолитными несущими балками и гипсобетонными вкладышами-опалубкой (Болгария)

ровать их вручную. Элементы укладывают вплотную друг к другу. Клинообразные зазоры между ними замоноличивают цементным раствором.

Заслуживает внимания конструкция перекрытия, применяемая в Болгарии, основными деталями которой являются укладываемые вплотную гипсовые пустотелые балки. Между балками устанавливают арматурные каркасы и конструкцию омоноличивают бетоном. При этом одновременно устраивают тонкую плиту поверху. Таким образом получают гипсовый потолок и бетонную подготовку под полы.

Сборно-монолитных перекрытий существует несколько типов. Отличительной чертой большинства конструкций являются балки неполного сечения и вкладыши: плиты или блоки наката.

Балки представляют собой железобетонные брусочки, из которых выпущен арматурный каркас (рис. 78, а). Верхнюю часть балки бетонируют на месте после установки наката между ними. Длина балок колеблется в пределах от 2500 до 7000 мм, высота с учетом монолитной зоны равна 250—320 мм. Монтажная масса балок не более 150 кг, и их можно монтировать вручную. Балки рассчитаны на две комбинации нагрузок: в период монтажа и после омоноличивания перекрытия. В первом случае балку разгружают установкой в середине пролета промежуточной стойки и конструкция работает как двухпролетная, воспринимающая собственную массу и монтажные нагрузки. После

набора бетоном верхней зоны необходимой прочности стойки убирают, и балка начинает работать как однопролетная система.

Вкладыши изготовляют корытообразного профиля или в виде двухпустотных блоков. Они рассчитаны на перекрытие пролетов 600—1200 мм и укладку на края балок, как на черепные бруски. Ребра вкладышей являются опалубкой для монолитной зоны балок.

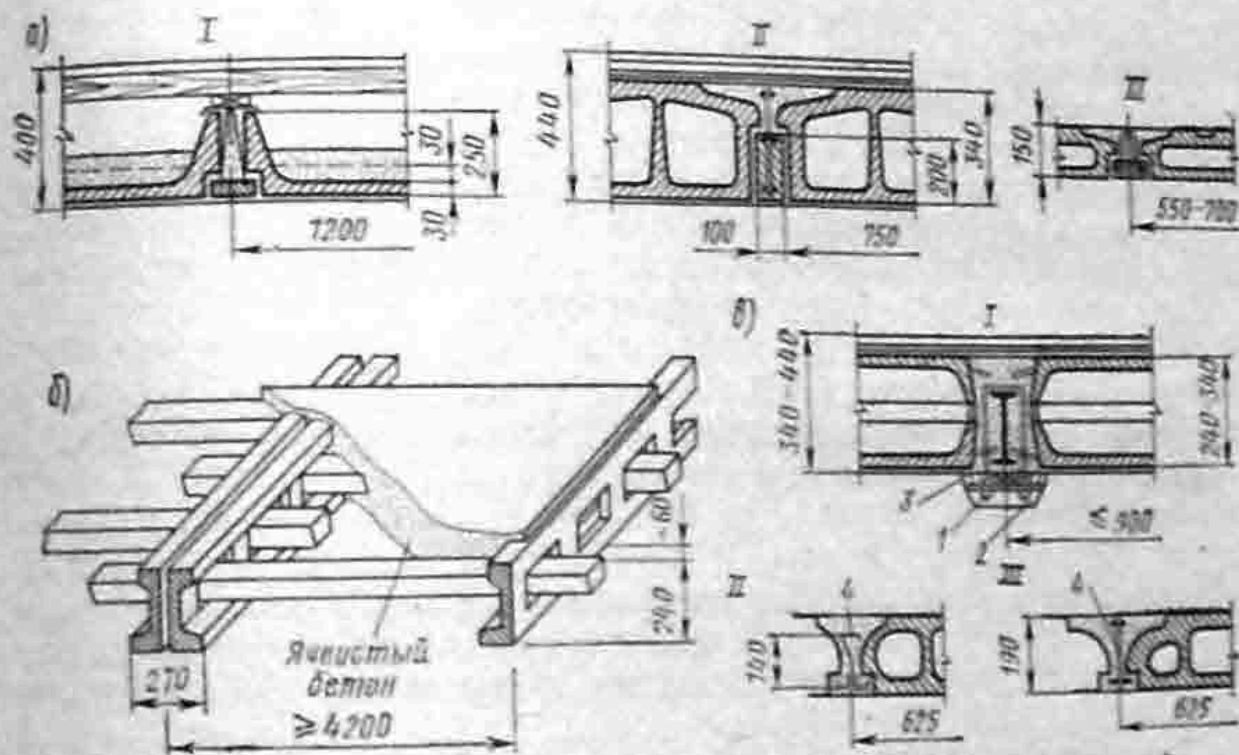


Рис. 78. Сборно-монолитные перекрытия из малообъемных деталей:

а — с балками неполного сечения; б — из армодеталей и монолитного ячеистого бетона; в — по балкам, омоноличиваемым на месте; 1 — хомут с болтами; 2 — опорный сталеж из двух объединенных уголков; 3 — опалубка; 4 — стальные формы-арматура

Перекрытия описываемого типа применяют не только в СССР. Аналогичную конструкцию, называемую «Омния», разработали английские инженеры (рис. 78, а III). Ее характерной чертой является арматурный пространственный каркас Л-образной формы, изготовляемый из листовой стали методом штамповки.

Сборно-монолитное перекрытие, показанное на рис. 78, б, состоит из несущих балок и армодеталей, изготовленных из тяжелого железобетона. Для наката применяют автоклавный ячеистый бетон. Балки изготовляют длиной от 2300 до 7500 мм с градацией через 200 мм. Их масса не превышает 200 кг. При длине до 4300 мм устанавливают балки таврового сечения, а при большей — швеллерного. Высота балок принята равной 240 мм.

В перекрытии используют армодетали в виде брусков сечением 50×90 мм и длиной 4500—7500 мм, которые являются «арматурой» плиты наката. Брусочки укладывают поперек балок, продевая сквозь отверстия в последних. Пространство между балками заполняют монолитным ячеистым бетоном, создавая плиту постоянной высоты. Иногда монолитный бетон заменяют сборными легковесными вкладышами.

При этом сокращают расстояние между балками, а армобруски вовсе не ставят.

Сборно-монолитное перекрытие по существующим стальным балкам показано на рис. 78, *в I*. В таком перекрытии балки из прокатной стали используют как жесткую арматуру, к которой подвешивают опалубку днища. В качестве подвесок используют хомуты из арматурной проволоки с нарезанной на концах резьбой. К ним гайками крепят опорную планку. На эту планку укладывают щиты днища. Корытообразные плиты наката, боковые ребра которых служат боковой опалубкой балок, монтируют после установки днища. Перед этим балку дополнительно армируют каркасами из круглой стали, что обеспечивает совместную работу бетона и металла. При бетонировании балок следят за тем, чтобы обеспечить хорошее сцепление монолитного и сборного бетона. В этом случае получают достаточно жесткую конструкцию.

Преимуществом описываемого перекрытия является отсутствие необходимости установки временных стоек для поддержания опалубки. Кроме того, обеспечивается большая оборачиваемость опалубки и резьбовой части хомутов-подвесок. Последние перед распалубливанием обрезают и приваривают к новым хомутам. По сравнению с монолитным перекрытием, обычно устраиваемым в таких случаях, в конструкции обеспечивается резкое сокращение объема бетона, укладываемого на объекте, площадь опалубки уменьшается в 10—12 раз, значительно упрощается производство работ, даже в зимних условиях, поскольку электропрогрев бетона балок не представляет особых трудностей.

Перекрытия по балкам, несущим монтажные нагрузки, применяют в Федеративной Республике Германии. В перекрытиях роль несущей стальной арматуры, рассчитанной на монтажные нагрузки, выполняют сварные балки из штампованной профилированной стали (рис. 78, *в II*) или прутковые арматурные формочки (рис. 78, *в III*). Они имеют развитый нижний пояс, по которому укладывают блоки наката. После этого перекрытие омоноличивают и стальные детали балок начинают работать как арматура железобетонной конструкции.

Блоки наката пустотелые. Они имеют одно, два или три отверстия и подсечку сверху. Эта подсечка позволяет увеличить сечение бетона в сжатой зоне балки, что повышает ее несущую способность. Блоки изготовляют из тяжелых и легких бетонов, а также из керамики.

Монолитные перекрытия могут быть использованы, когда устройство сборных конструкций нерационально. Так, в некоторых зданиях сложной конфигурации сборный вариант приводит к необходимости применения множества типоразмеров деталей. Более того, требуется незначительное количество этих деталей каждого типа. Поэтому теряется смысл сборности и монолитная конструкция оказывается вполне оправданной. Аналогичные условия имеют место в домах с разновеликими и, главное, неповторяющимися расстояниями между оконными простенками, на которые опирают балки перекрытия. Пролеты между этими балками приходится перекрывать деталями разной длины, что также вызывает применение большого количества типоразмеров изделий.

Монолитные перекрытия применяют и в тех случаях, когда хотят максимально использовать для их устройства сохраняемые несущие элементы реконструируемых зданий. Здесь новые перекрытия выполняют непосредственно по конструкциям старого перекрытия или в работу включают существующие и оставляемые стальные балки.

Монолитные перекрытия решают в виде ребристой конструкции или сплошной плиты. В ребристых перекрытиях ребра размещают под или над плитой. Плиты делают пустотелыми или сплошными. Ребристые

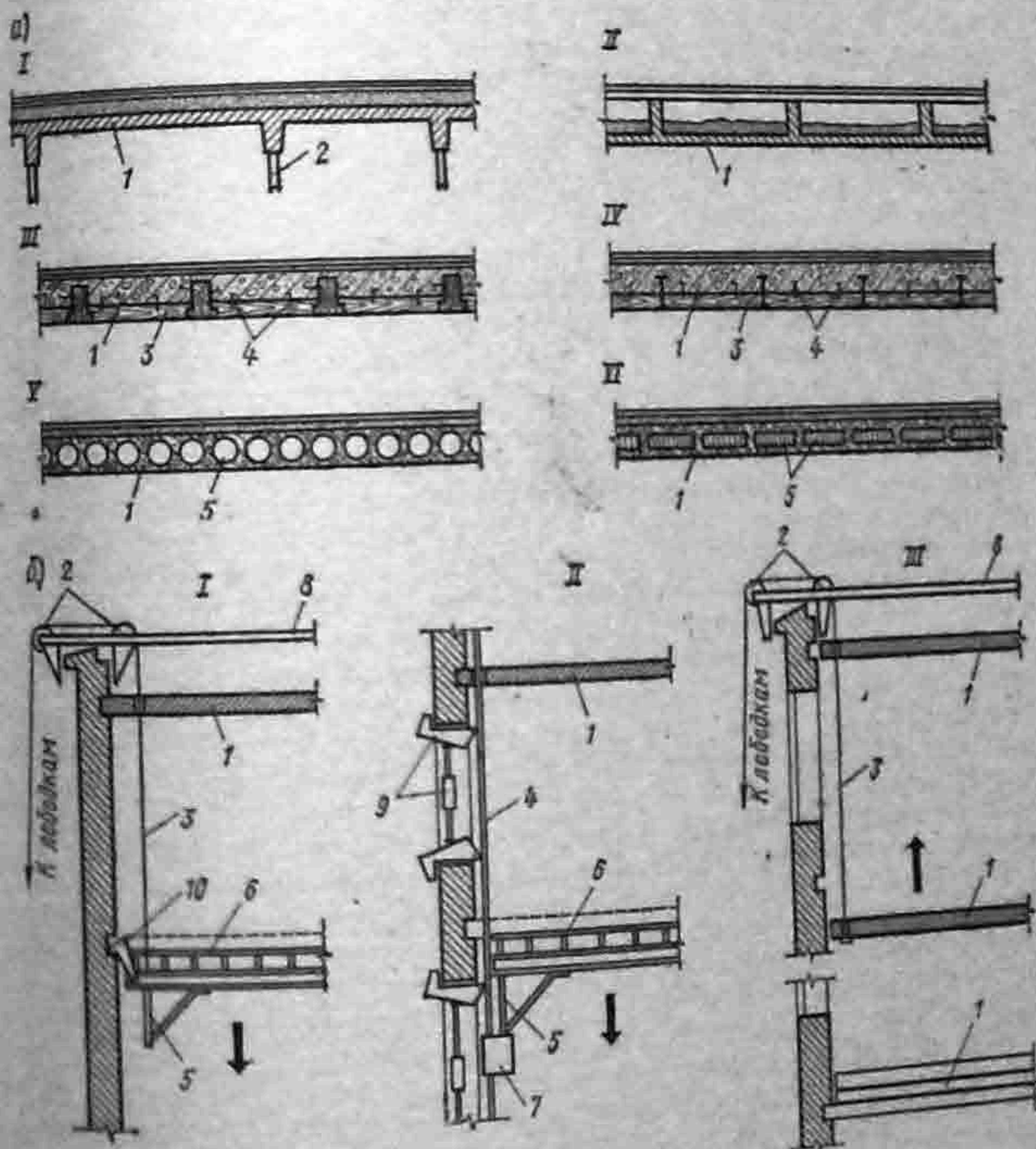


Рис. 79. Монолитные перекрытия для ремонта зданий:

1 — железобетонная несущая конструкция; 2 — перегородка; 3 — существующее деревянное перекрытие; 4 — штыри-анкеры; 5 — картонные трубы или короба, заменяющие гофрированную бумагу; 6 — способ устройства монолитных перекрытий; 7 — плиты перекрытия; 8 — блоки подвески; 9 — тросы; 10 — направляющая зубчатая рейка; 11 — шпиргельная ферма; 12 — конструкция опускной опалубки; 13 — домкраты; 14 — распорное устройство, поглощающее горизонтальные усилия; 15 — съемные опорные устройства для крепления направляющих; 16 — створ, устанавливаемый на время бетонирования и выдержки бетона

перекрытия с балками, выступающими вниз, могут быть применены в зданиях, где балки-ребра совпадают с перегородками, поэтому шаг ребер и, следовательно, пролеты плит между ними принимают постоянными (рис. 79, а I). В перекрытиях с постоянным шагом ребер необходимо устраивать подвесной потолок, что многодельно и поэтому применяется редко.

Ребристые перекрытия с балками, расположенными выше плиты, показаны на рис. 79, а II. Такая конструкция удобна, поскольку здесь обеспечена гладкая поверхность потолка по всей площади перекрытия и все изоляционные слои можно разместить в пределах высоты балки. Однако конструкция не лишена недостатков. Во-первых, в верхней сжимаемой зоне балки нет плиты, которую можно включить в работу, поэтому приходится разбивать сечение балки или вводить дополнительные арматурные стержни, воспринимающие усилия сжатия. Во-вторых, усложняется конструкция пола: необходимо укладывать специальный несущий настил по лагам.

Монолитные перекрытия выполняют и в виде сплошных или пустотелых плит постоянного сечения. Такие плиты наиболее просты в изготовлении, но материалоемки. Это вызвано тем, что жесткость плиты может быть обеспечена, если ее высота $\geq 1/30$ пролета.

Сплошные плиты применяют в перекрытиях с небольшими пролетами (до 4000 мм) или когда укладывают усиливающий бетон непосредственно по существующей конструкции. В последнем случае деревянные конструкции (балки и накат) старого перекрытия используют как опалубку. Для этого с них убирают засыпку, а балки подпирают временными стойками, которые должны воспринять временные нагрузки от бетонной смеси до ее схватывания. Деревянные конструкции антисептируют, учитывая, что при укладке бетона в дерево попадает много влаги и оно может впоследствии загнить. Пропитка специальными антисептирующими составами на основе полимерных смол не только предохраняет от дальнейшего загнивания, но и укрепляет уже загнившие участки, приостанавливает процесс распространения гнили на здоровую древесину.

Бетон плиты укладывают в корыто между балками заподлицо с их верхом, получая гладкую поверхность подготовки под полы (рис. 79, а III, IV). От расслоения такую деревобетонную конструкцию предохраняют, забивая в дерево штыри-анкеры. Преимуществами описываемого решения являются сохранение примерно на 80—90% штукатурки потолка и резкое сокращение объема демонтажных работ, поскольку отпадает необходимость в полной разборке старых конструкций.

Монолитные перекрытия в виде пустотелой плиты применяют для пролетов более 4500 мм. Пустоты делают круглыми и овальными, закладывая в тело бетона картонные трубы (рис. 79, а V), или в виде прямоугольных ячеек, заполненных картонными коробами (рис. 79, а VI). Наличие в плите пустот в значительной мере сокращает расход бетона, обеспечивает более полное его использование в конструкции. Облегчение массы перекрытия является положительным фактором не только с точки зрения экономии материалов, но и потому, что на стены, фундаменты и основание здания действуют дополнительные

нагрузки меньше, чем от перекрытий в виде сплошных плит. Выбор конструкции монолитного перекрытия во многом зависит от способов его устройства и, в частности, устройства форм — опалубки. Если применять сборно-переставную опалубку на стойках, то процесс возведения перекрытий становится многодельным и неэкономичным: при ремонте резко сокращается оборачиваемость деталей опалубки, поскольку даже в пределах одного здания обычно имеет место разнообразие таких параметров, как высота этажей, размеры пролетов между балками и конфигурация ячеек плиты, ограниченной стенами.

В зданиях, где существующие стальные балки или деревянные в состоянии выдерживать монтажные нагрузки, сборно-переставную опалубку делают подвесной по типу показанной на рис. 78, в. Бетонирование перекрытий ведут сверху вниз, что облегчает перестановку опалубки после схватывания бетона вышележащего этажа.

В домах с полностью разобранными перекрытиями возможно устройство опускной опалубки, для перестановки которой используют существующие стены. Опалубку подвешивают на тросах или укрепляют на шагающих по направляющим домкратах.

Опалубку на тросах выполняют по схеме, показанной на рис. 79, б I. До укладки бетона шпренгельные распределительные балки временно закрепляют в стенах. После получения бетоном необходимой прочности эти временные крепления освобождают и при помощи лебедок опалубку опускают до отметки нижележащего этажа.

Схема опалубки на шагающих домкратах показана на рис. 79, б II. Домкраты по направляющим зубчатым рейкам-стойкам передвигаются при помощи лебедок с ручным или электрическим приводом. Стойки крепят к оконным проемам и устанавливают не на всю высоту здания, а только в пределах рабочей зоны — полутора-двух этажей.

Монолитные перекрытия при ремонте зданий можно выполнять, применяя лифтовой метод (рис. 79, б III). Тогда плиты для всего здания изготавливают в пределах первого этажа, используя верх плиты нижележащего этажа как опалубку плиты вышележащего. После схватывания бетона верхнюю плиту отделяют, укладывая кровлю и устанавливая все надкровельные сооружения. Затем ее поднимают до проектной отметки и приступают к установке внутренних конструкций верхнего этажа на лежащей внизу плите перекрытия. Плиту поднимают вместе с установленными на ней конструкциями. Завершив монтаж плиты на проектной отметке, переходят к третьей плите. Таким образом, на уровне первого этажа выполняют все монтажные и кладочные работы, собирают внутренние строительные конструкции и санитарно-технические устройства. На этажах производят только стыковку, разделку мест примыкания и отделку помещений.

Плиты можно поднимать и отдельно от внутренних конструкций. Тогда эти конструкции возводят после подъема перекрытий, используя еще до подъема уложенный на плитах материал или подавая его на этажи через оконные проемы краном.

Подъем перекрытий осуществляют при помощи домкратов или лебедок. В качестве опор для этих монтажных устройств используют существующие стены. Их устойчивость обеспечивают установкой поверху

специальной конструкции, погашающей распор. В опорном гнезде стены плиты закрепляют откидными и выдвижными опорными элементами различной конструкции. Полуавтоматические откидные опоры могут быть применены при монтаже плит без установленных на них конст-

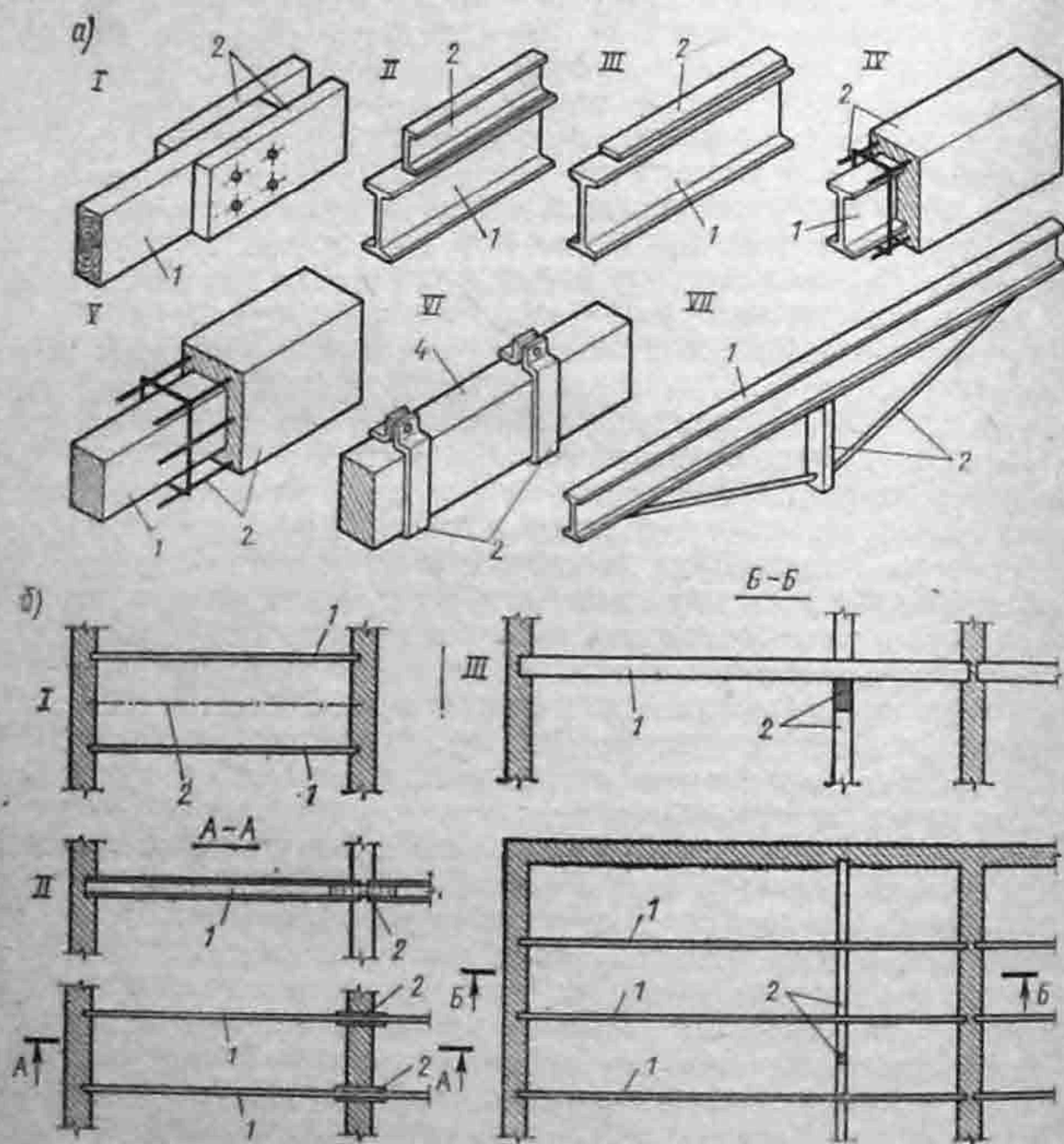


Рис. 80. Усиление перекрытий:

a — местные усиления: 1 — боковыми накладками; II, III — приваркой дополнительных элементов; IV, V — обетонированием; VI — стяжками-хомутами; VII — устройством шарнирных систем; б — изменение конструктивной схемы: 1 — установка дополнительных балок; II — превращение в неразрезную систему; III — устройство промежуточных опор; 1 — существующие усиливаемые элементы конструкций; 2 — дополнительные усиливающие детали

рукций. Плиту поднимают несколько выше проектной отметки, и опора, попадая в гнездо, под действием собственной массы принимает горизонтальное положение. Плиту осаживают вниз и передают ее массу на опорный узел. Выдвижные опоры применяют при монтаже этажей, т. е. плит с установленными на них внутренними конструкциями. Для

этой опоры нет необходимости в подъеме плиты выше проектной отметки.

При подъеме перекрытий, как и для опускания опалубки, важно обеспечить синхронность работы всех подъемных механизмов. Для этого оборудуют центральный пульт управления с обратной связью. В случае выхода из строя одного звена агрегата во время подъема система автоматически отключается.

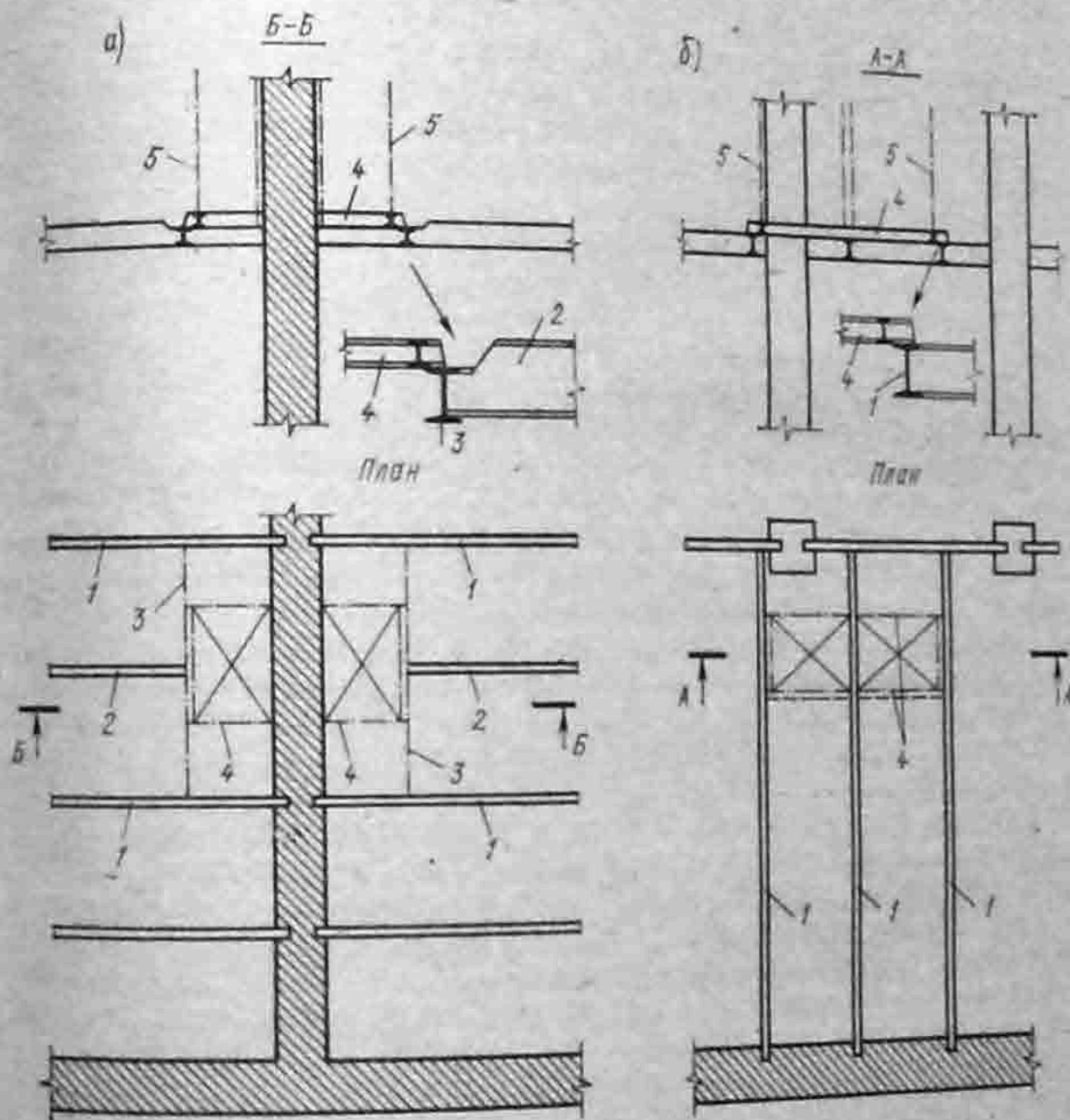


Рис. 81. Конструкции перекрытий под санитарными узлами:
 1 — существующие балки, усиливаемые накладками; 2 — то же, но без усиления; 3 — дополнительный прогон; 4 — балки под кабину; 5 — габарит кабины

В отечественной практике ремонтов монолитные перекрытия широко не применяют. К сожалению, не используют и метод подъема. Однако они являются весьма перспективными, свидетельством чему служат зарубежный опыт и эксперименты, проводимые в Советском Союзе.

Отдельные узлы перекрытий усиливают путем увеличения сечения существующих элементов, подведением новых конструкций или изменением конструктивной схемы.

Сечение элементов увеличивают так, как показано на рис. 80, а. Деревянные балки усиливают накладками из досок. Загнившие концы заменяют, устанавливая протезы. Для усиления балок из прокатной стали приваривают дополнительные элементы, увеличивающие сечение металла, или омоноличивают бетоном, превращая существующие балки в жесткую арматуру. Железобетонные перекрытия усиливают устройством обойм или установкой хомутов-стяжек. Иногда балки усиливают шпренгельной системой.

Новые конструкции подводят по схемам, показанным на рис. 80, б, для снятия с существующих балок части нагрузки или исключения из работы ненадежных элементов. Такие методы чаще всего используют, когда по условиям эксплуатации необходимо значительное усиление несущей способности перекрытия.

Конструктивную схему изменяют, решая задачу перераспределения усилий в элементах перекрытия. Существует три метода такого перераспределения: превращение однопролетной системы в неразрезную, снятие с балок части нагрузки или сокращение их расчетного пролета.

Смежные однопролетные балки превращают в неразрезную систему, устанавливая накладки в месте их стыка на опоре (рис. 80, б II). Часть нагрузки снимают, увеличивая количество несущих элементов, т. е. устанавливая дополнительные балки. За счет этого уменьшают грузовую площадь перенапряженных элементов (рис. 80, б I). Расчетный пролет сокращают, устраивая промежуточные опоры. Их выполняют в виде распределительного прогона, подводимого поперек существующих балок или комбинации столбов и прогонов (рис. 80, б III).

Перекрытия заменяют на негниющие под помещениями с повышенной влажностью, например санитарными узлами. Существует несколько схем конструктивного решения, приспособленных к балочным клеткам существующего перекрытия.

Схему на рис. 81, а используют при поперечном расположении балок. В этой схеме существующие стальные балки усиливают, а между ними устанавливают балки-опоры санитарно-технических кабин.

Вторая схема приведена на рис. 81, б для продольного расположения балок существующего перекрытия.

Все примеры иллюстрируют решения для существующих перекрытий по стальным балкам. В деревянных перекрытиях несущие элементы, примыкающие к санитарным узлам, заменяют на стальные или железобетонные.

Третья схема основана на применении самонесущих кабин, устанавливаемых на самостоятельный фундамент. Для их монтажа в балочной клетке вырезают отверстия, обрамленные дополнительными балками. При таком решении часть нагрузки на существующее перекрытие снимается и в большинстве случаев не требуется его усиления.

§ 5. Внутренний каркас

Внутренний каркас вводят в здания с большими пролетами, которые нужно уменьшить. Иногда внутренние стены неспособны нести расчетные нагрузки, и их разгружают устройством пристенного каркаса.

При капитальном ремонте и реконструкции применяют каркасы двух типов: из прокатной стали и железобетона.

Каркасы из стали просты в изготовлении и имеют небольшую монтажную массу. Их легко приспособить к переменным высотам этажей и размерам пролетов. Однако применение таких каркасов приводит к резкому увеличению расхода металла на ремонт. В целях экономии часто применяют монолитные железобетонные каркасы, в которые вводят жесткую арматуру из прокатной стали, способную до бетонирования воспринимать монтажные нагрузки.

Сборные железобетонные каркасы конструктивно решены из крупно- и среднеобъемных деталей. Каркас из крупнообъемных деталей включает колонны, прогоны и фундаментные блоки. Масса деталей колеблется от 600 до 1700 кг. Их можно монтировать только при помощи башенных кранов и применять при комплексном ремонте, когда разбирают крышу и все перекрытия (рис. 82, а). Колонны такого каркаса имеют высоту от 2800 до 4500 мм с градацией через 100 мм. Их собирают из двух деталей. Стыки предусмотрены не в уровне перекрытия, а посередине.

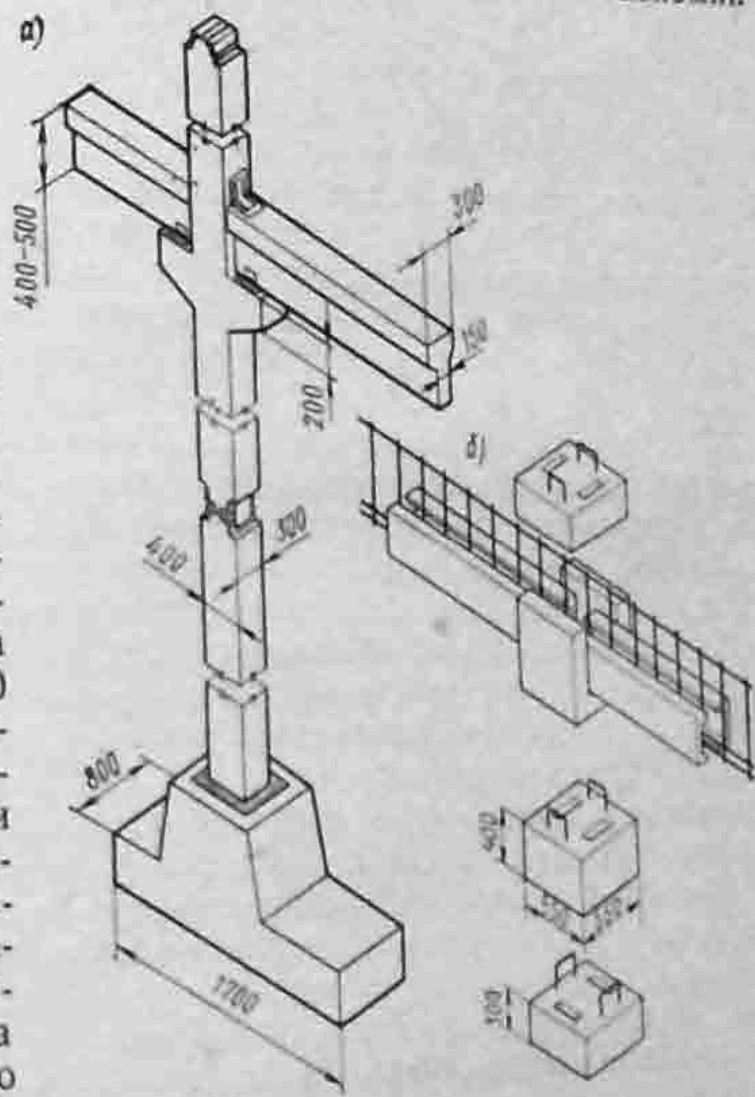


Рис. 82. Элементы сборных железобетонных каркасов, применяемых при капитальном ремонте жилых зданий

Тавровые прогоны приспособлены для укладки плит только по верхней полке. Длина прогонов от 3000 до 7000 мм с градацией через 200 мм. Прогоны крепят к колоннам на сварке. Для этого в опорных узлах предусмотрены стальные закладные части. В комплексе с колоннами предусмотрены фундаменты, состоящие из блока стаканного типа. Основной недостаток конструкции состоит в том, что требуется индивидуальный заказ изделий для каждого ремонтируемого дома, а это нарушает принцип индустриальности изготовления.

Каркас из среднеобъемных деталей представляет собой конструкцию, которая показана на рис. 82, б. Колонны собирают из сборных железобетонных блоков размером в плане 550×550 мм. Блоки имеют высоту 300 или 400 мм, и их сочетания позволяют собирать колонны разной высоты, отличающиеся друг от друга на 100 мм. Масса блоков

равна 215 и 288 кг. Оголовки колонны выполняют из П-образного блока, имеющего паз для заводки прогона. Сопряжение отдельных блоков колонн выполнено на растворе при помощи петель, выпускаемых из нижнего элемента и заводимых в пазы вышележащего. В качестве прогонов используют стальные или железобетонные балки составного сечения.

§ 6. Крыши и кровли

Сборные железобетонные конструкции крыш еще не нашли широкого применения в практике реконструкционных работ. Однако определенный опыт их экспериментального использования имеется. По конструктивному решению сборные крыши подразделяют на скатные с наружным водостоком и плоские с внутренним водостоком. По массе элементов крыши подразделяют на среднеобъемные и крупнообъемные.

Скатные крыши выполняют по наклонным или висячим стропильным системам. В зависимости от покрытия к ним крепят обрешетку или укладывают плиты настила. Крыши также собирают из панелей, опираемых торцами на наружные и внутренние стены. Скатные крыши обладают серьезными эксплуатационными недостатками.

Дело в том, что на скатных крышах накапливается снег, который подогревается теплом чердачного помещения. Вода под слоем снега стекает к карнизам. Температура карнизов сравнительно низка и на кромке слива близка к температуре наружного воздуха. Здесь происходит образование льда в виде сосулек и наледей. Они представляют опасность для пешеходов. Кроме того, наледи создают барьер для стока оттаявшей на крыше воды, которая застаивается и создает угрозу протечек. Поэтому при эксплуатации необходима многократная в течение зимы очистка крыш от снега и наледей. Работа эта опасна, трудоемка и дорогостояща. Достаточно отметить, что только в Москве на эти работы ежегодно расходуется около 300 тыс. руб.

Крыши с внутренним водостоком имеют эксплуатационные преимущества по сравнению со скатными.

Тепловой режим крыш с внутренним водостоком резко отличается от описанного выше. Здесь температура кровли у водостоков всегда выше температуры остальной части. Это происходит за счет тепла, постоянно поступающего из прогретых трубопроводов, которые проходят через теплые помещения здания, поэтому вода, стекая к воронкам, беспрепятственно поглощается ими. Однако плоские крыши имеют также ряд недостатков, они дороги, многодельны, требуют особой тщательности производства работ, в них сложно выполнение некоторых узлов, например температурных швов, примыканий к воронкам и разделки выходящих на кровлю конструкций, особенно небольших диаметров. В практике ремонта зданий в подавляющем большинстве сооружают все же скатные крыши с наружным водостоком.

Скатные крыши по стропилам из железобетонных деталей по существу повторяют конструктивные схемы обычных деревянных стропильных систем.

Конструкцию из железобетонных балок швеллерного сечения относят к среднеобъемным, поскольку ее собирают из сборных элементов массой не более 500 кг и монтируют легкими кранами без применения башенных. В качестве стропильных ног и прогонов применяют балки перекрытий, показанные на рис. 76. Из таких балок может быть выполнена наклонная или подвесная крыша.

В наклонной системе стропильные ноги, составляемые из спаренных балок полками наружу, опирают на коньковый прогон и монолитную железобетонную плиту — мауэрлат в карнизе. Коньковый прогон собирают из двух спаренных балок, стыкуемых полками внутрь. Для увеличения их несущей способности пустоту между балками заполняют бетоном с введением дополнительной арматуры.

В подвесной системе из балок швеллерного сечения собирают фермы со стальными затяжками. В коньке балки стыкуют при помощи стальных накладок и болтов. Опорный узел выполняют в виде хомута, который надевают на торец балки. К этому хомуту приваривают затяжку.

Покрытия кровли делают легкими, как правило, из асбестоцементных волнистых листов усиленного профиля ВУ, а иногда и унифицированных УВ. Листы укладывают на обрешетку из брусков, устанавливаемых с шагом 540 мм или 1080 мм при покрытии из усиленных листов. На карнизах, в ендовах, у конька и мест разделки труб крепят сплошной дощатый настил. Обрешетку и настилы прикрепляют к стропилам хомутами или скрутками из мягкой арматурной проволоки.

Особую сложность в кровле представляют разделки вокруг вытяжек вентиляции, слуховых окон и других элементов надкрышного хозяйства. Эти разделки, как и карнизные сливы организованных водосточков, выполняют из кровельной стали, обеспечивая надежный стык с асбестоцементными листами. Поскольку такая разделка в пределах ската весьма сложна, зачастую устраивают выпуск надкрышных устройств у конька. Для этого на чердаке выполняют наклонные или горизонтальные отводы. Для удобства эксплуатации кровли предусматривают устройство переходных мостиков и трапов. Для их крепления у конька выпускают специальные крючья.

Конструкция, показанная на рис. 83, а, состоит из ребристых плит, которые опирают на выдвижные стропильные ноги таврового сечения. Стропила кладут одной стороной на железобетонный мауэрлат в уровне карниза наружной стены, а другой — на подкосную коньковую систему в виде коротких ферм. Эти фермы устанавливают на внутреннюю продольную стену и раскрепляют между собой связями. В верхнем поясе фермы имеется прямоугольный паз, в который вкладывают оголовки стропильной ноги. Ее крепление к ферме болтовое: болт продевают в одно из отверстий, имеющих в днище паза, и затягивают стропильную ногу, защемляя ее опору.

Стропила располагают с шагом, равным пролету плит (3000—4000 мм). Последние укладывают вдоль здания от карниза к коньку. Конек покрывают специальным элементом или заделывают монолитным бетоном. Средняя масса элементов крыши описываемой конструкции равна примерно 300—350 кг, а панели — 500 кг, поэтому конструкция может быть смонтирована легким краном.

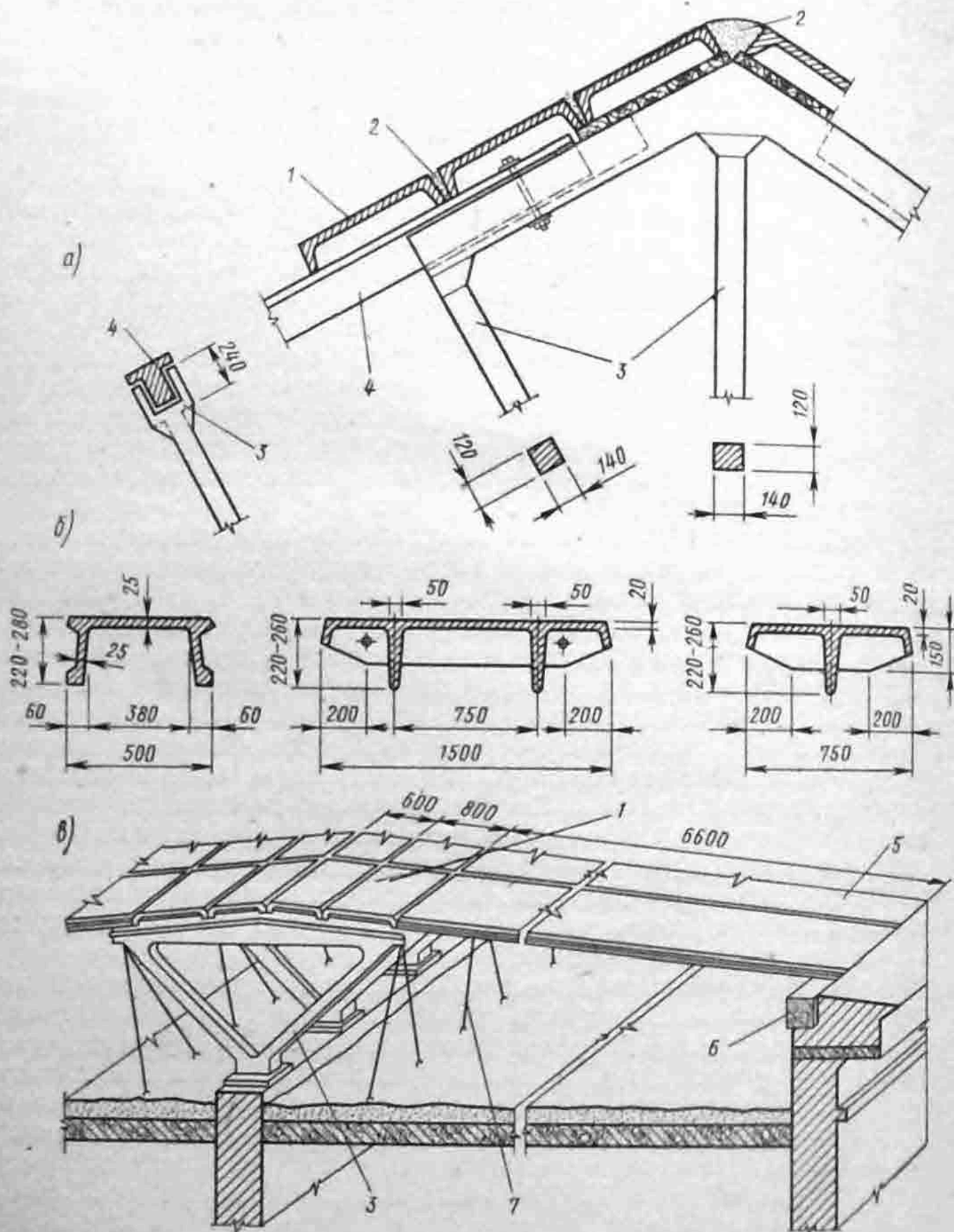


Рис. 83. Конструкции скатных крыш:

а — на ребристых плитах по выдвижным стропильным ногам; б — самонесущие панели, устанавливаемые без стропил; в — комбинированная конструкция, состоящая из треугольной фермы и самонесущих панелей; 1 — плиты; 2 — цементный раствор; 3 — конструкция средней опоры; 4 — выдвижная стропильная нога; 5 — панели; 6 — железобетонный мауэрлат; 7 — растяжка

Плиты имеют гладкую наружную поверхность и предназначены для двух видов кровли: рулонной или покрытой специальной мастикой. В первом случае плиты укладывают впритык, а швы расчеканивают раствором, после этого наклеивают ковер. Во втором случае плиты укладывают с перехлестом горизонтальных швов (по принципу черепицы). Наружную поверхность покрывают водонепроницаемой синтетической мастикой.

Скатные крыши из панелей просты в монтаже — один элемент перекрывает большую площадь. В результате получают гладкую наружную поверхность, подготовленную для наклейки рулонной кровли. Конструктивно панели могут быть решены в виде таврового поперечного сечения, лоткового типа или ребристыми. Конструкции из панелей являются среднеобъемными. Панели укладывают вдоль скатов. Одной стороной их опирают на бетонную подушку-мауэрлат, устраиваемую во внутренней борозде наружной стены, и заанкеривают штырями, заложеными в кладку. Коньковой опорой служит внутренняя стена или прогон. Панели крепят между собой в коньке и у карниза путем установки стальных схваток.

Панели могут быть изготовлены не только из железобетона, но и армоцемента. За счет применения этого материала на 30% сокращается сечение плиты и ребра панели и, следовательно, масса детали.

Существует комбинированная конструкция скатных крыш. Она состоит из ребристых панелей, перекрывающих часть пролета и опирающихся на треугольную ферму, которая является как бы частью стропильной системы. Участок крыши в пределах ферм перекрывают короткими плитами. Их укладывают поперек пролета на верхнюю обвязку. Панели железобетонные с предварительным напряжением арматуры. Ширина панелей 1600 мм; длина 6000 мм или 6600 мм. Плиты постоянной длины 1600 мм имеют два типоразмера по ширине: 600 и 800 мм. Этот набор из пяти элементов позволяет перекрывать пролеты любой величины в пределах от 5400 до 7800 мм. При этом излишек длины, возможный при некоторых сочетаниях деталей покрытия, погашают увеличением плоскости опоры до 600 мм. Основным недостатком описанной конструкции является неустойчивость треугольных ферм-опор в период монтажа.

Крыши с внутренним водостоком в практике капитального ремонта, как уже отмечалось, пока не получили широкого применения. Их сооружали в порядке эксперимента на единичных объектах. Поверхность этих крыш имеет небольшие (до 8%) уклоны к воронкам, поэтому их часто называют плоскими.

Плоские крыши делят на два вида: чердачные и бесчердачные, в которых чердачное перекрытие совмещено с кровлей. Бесчердачные крыши редко применяют в капитальном ремонте.

Конструкцию бесчердачной крыши из среднеобъемных деталей выполняют, как показано на рис. 84, а. Здесь по столбам, являющимся продолжением внутренней стены, уложен прогон из перемычек. На прогон опирают балки из спаренных элементов швеллерного сечения. Их укладывают полками внутрь. По балкам монтируют прокатные панели,

применяемые для нового строительства. В качестве доборных элементов используют двухпустотные плиты. Основанием под рулонный ковер служит гладкая поверхность панелей, швы между которыми тщательно разделаны цементным раствором. Если поверхность не отвечает требо-

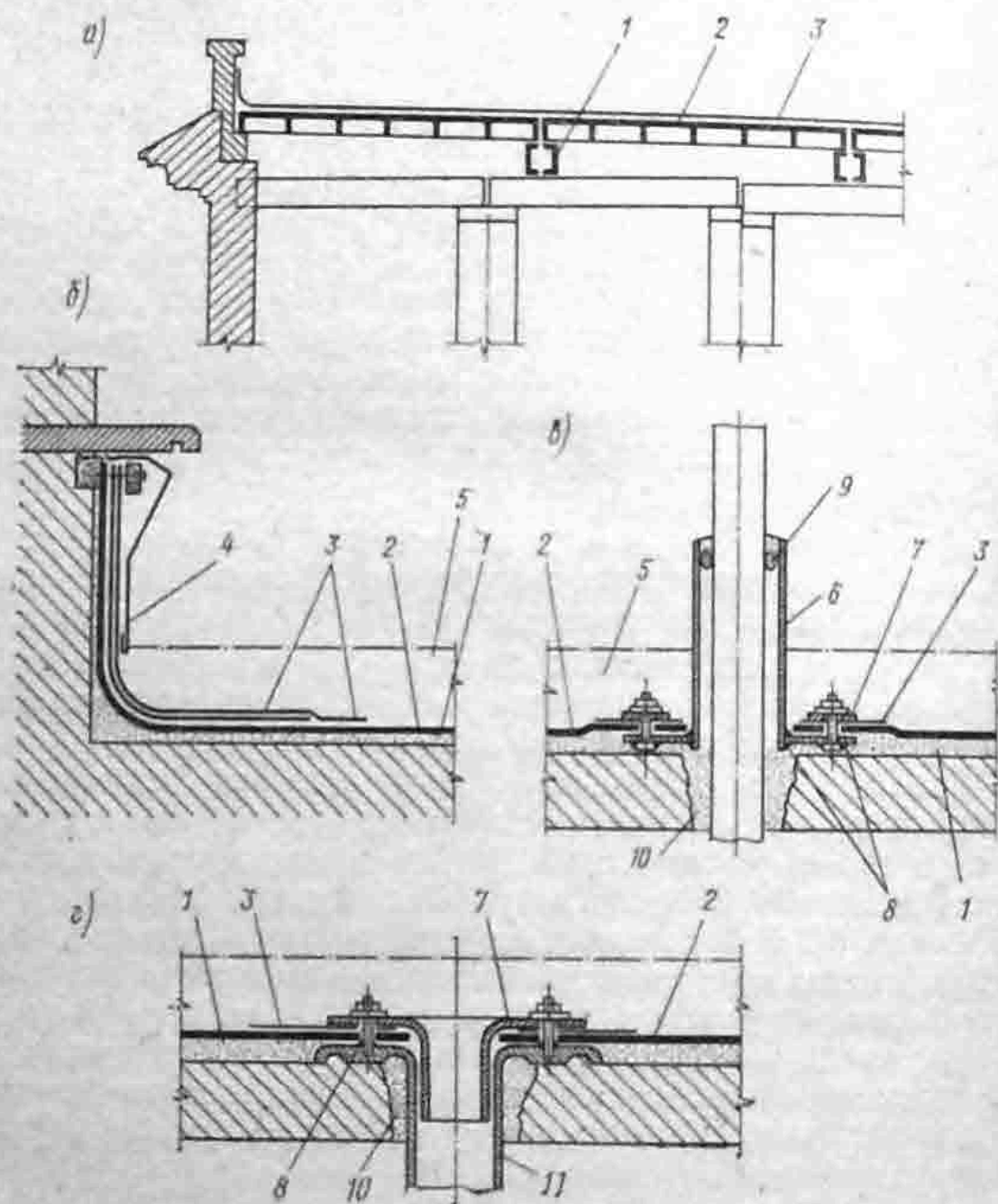


Рис. 84. Конструкции бесчердачных крыш:

а — из среднеобъемных деталей: 1 — прогоны; 2 — панели; 3 — рулонный ковер; б, в, г — детали примыкания рулонного ковра к вертикальным стенам, трубам, водосточной воронке; 1 — основание ковра; 2 — гидроизоляционный ковер; 3 — дополнительные 2—3 слоя рулонного материала; 4 — фартук; 5 — защитное покрытие (для плоских кровель); 6 — стальной патрубок с фланцем; 7 — съемный фланец; 8 — сварка прочноплотным швом; 9 — сальник; 10 — зачеканка бетоном; 11 — воронка

ваниям наклейки ковра, то по ней выполняют цементную или асфальтобетонную стяжку толщиной 15—30 мм. Для уменьшения температурных деформаций поверхность разрезают швами с сеткой 6000×6000 мм в цементной и 4000×4000 мм в асфальтобетонной стяжках. При настилке гидроизоляционного ковра по стыкам панелей и над

температурными швами укладывают насухо полосу рулонного материала шириной 250 мм, она выполняет роль компенсатора. В местах прикружки радиусом 150 мм, а ковер поднимают на 500 мм. Его заводят в штрабу и закрепляют к рейке, втопленной в тело конструкции. Штрабу заделывают упругой прокладкой. Над штрабой выпускают сливную плиту с капельником. Для предохранения ковра от повреждений и разогрева солнечными лучами его прикрывают фартуком из оцинкованного железа.

Примыкание кровельного ковра к трубам выполняют через патрубок с фланцем. Ковер заводят на него и зажимают болтами. Между патрубком и трубой прокладывают сальник. Водосточные воронки также должны иметь фланец для прижима гидроизоляции. На рис. 84,2 показана такая воронка, к водосливному патрубку которой на болтовом соединении крепят прижимное кольцо. Воронку не следует глухо крепить к водосточному стояку. Соединение должно быть подвижным, с помощью сальникового компенсатора. Это исключает нарушение гидроизоляции при выталкивании воронки в связи с температурными удлинениями стояка.

§ 7. Перегородки

В реконструируемых зданиях используют перегородки различных типов. По конструктивному назначению различают несущие и ненесущие перегородки.

Несущие перегородки называют диафрагмами. Они являются конструкциями, воспринимающими нагрузки от перекрытий. По принципу работы диафрагмы делят на балки и стенки. Диафрагмы-балки являются поэтажными опорами перекрытий. Они работают на изгиб как прогоны высотой, равной высоте этажа, и передают нагрузки на несущие стены или столбы.

Диафрагмы-стенки передают нагрузки от перекрытий непосредственно на фундаменты. Конструктивные схемы с такими диафрагмами применяют в реконструируемых зданиях с недостаточно прочными стенами, не способными выдерживать дополнительные усилия, возникающие при надстройке или замене перекрытий на более тяжелые.

Сборный вариант диафрагм-стенок состоит из системы панелей, объединяемых в тонкую стенку путем накладок, привариваемых к металлическим анкерам, заложенным в тело деталей (рис. 85). Высота панели принята равной от 3000 до 3600 мм с градацией через 150 мм. Это ограничение обусловлено предельной массой детали, которая не должна превышать 2000 кг. Ширина глухих панелей принята равной от 1000 до 1500 мм с градацией через 100 мм. Ширина панелей с про-

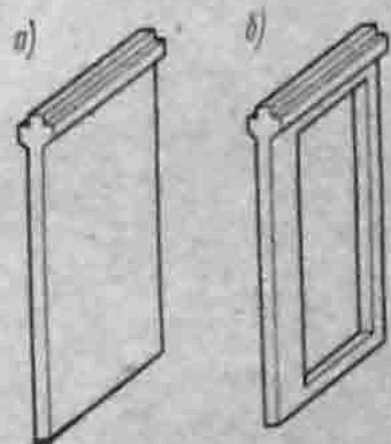


Рис. 85. Сборные перегородки:
а — глухая диафрагма-стенка; б — то же, с проемом

мом равна 1300 и 1500 мм. Масса элемента от 520 до 1660 кг. Номенклатура выпускаемых панелей позволяет монтировать поперечные диафрагмы практически любой длины. Панели диафрагм-стенок опирают на фундаменты, по которым укладывают рандбалку с пазом для установки перегородки. Боковое крепление диафрагм к стенам выполняют скользящим, препятствующим передаче вертикальных нагрузок на стены. Для этого используют анкеры типа приведенных на рис. 74. Ненесущие перегородки предназначены только для деления объема этажа на помещения. Эти перегородки бывают двух видов: стационарные и передвижные.

Стационарные перегородки традиционны по своей функции. В реконструируемых зданиях применяют перегородки из мелкоштучных материалов и из крупнопанельных деталей. Перегородки из мелкоштуч-

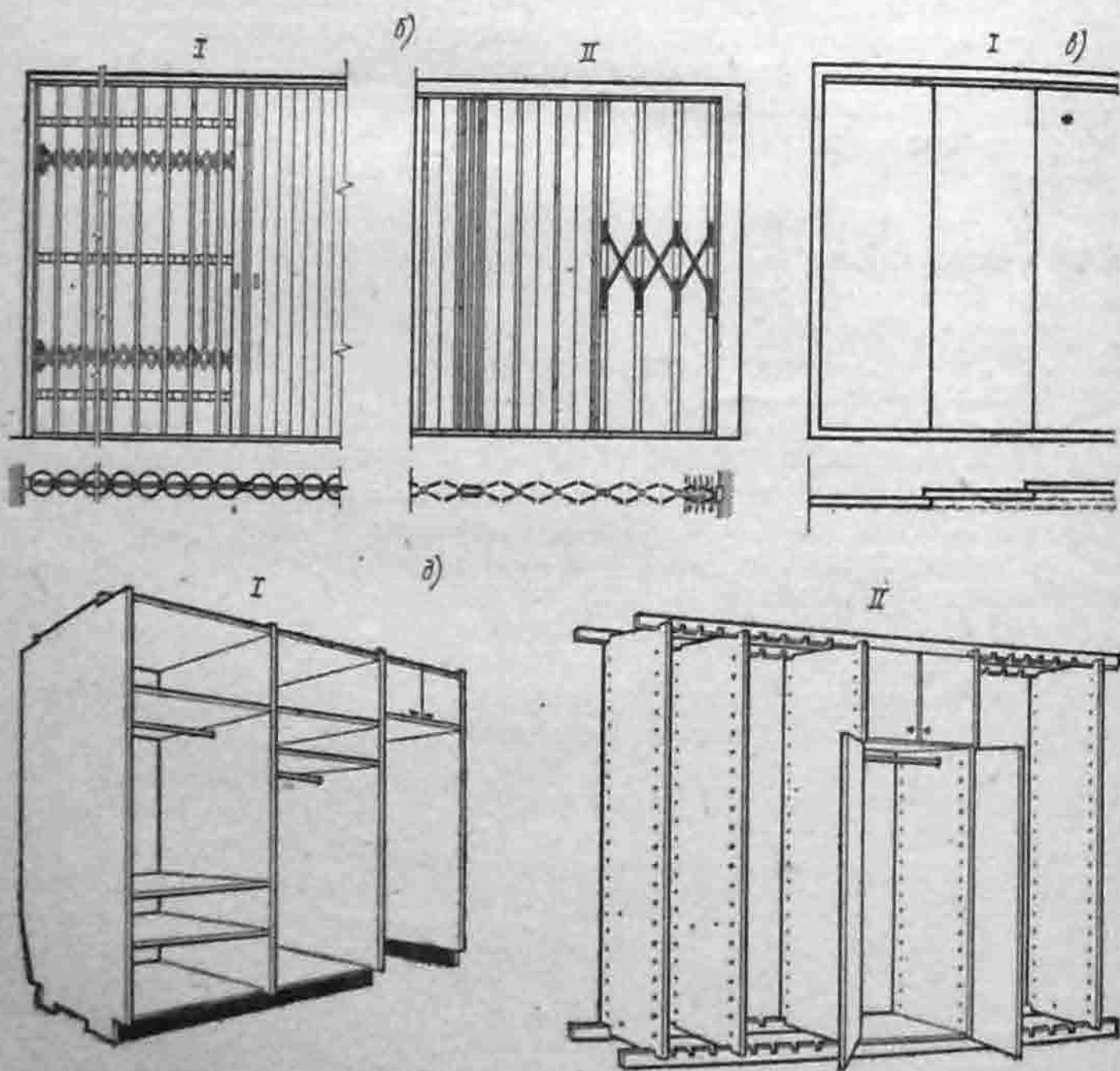
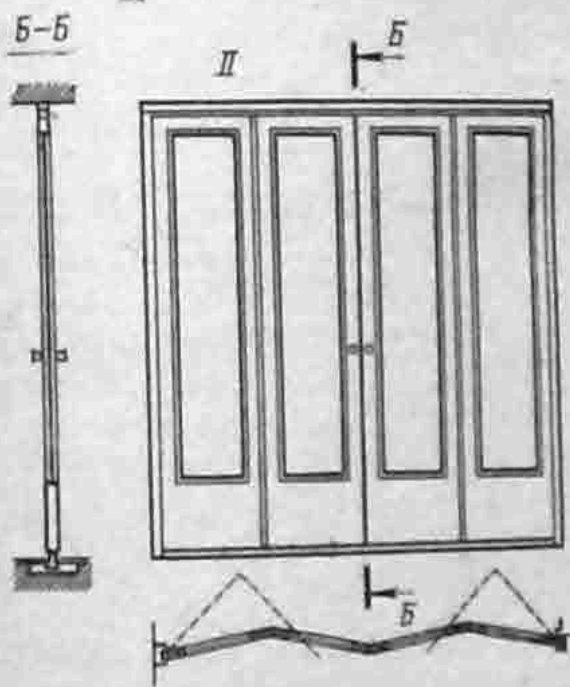
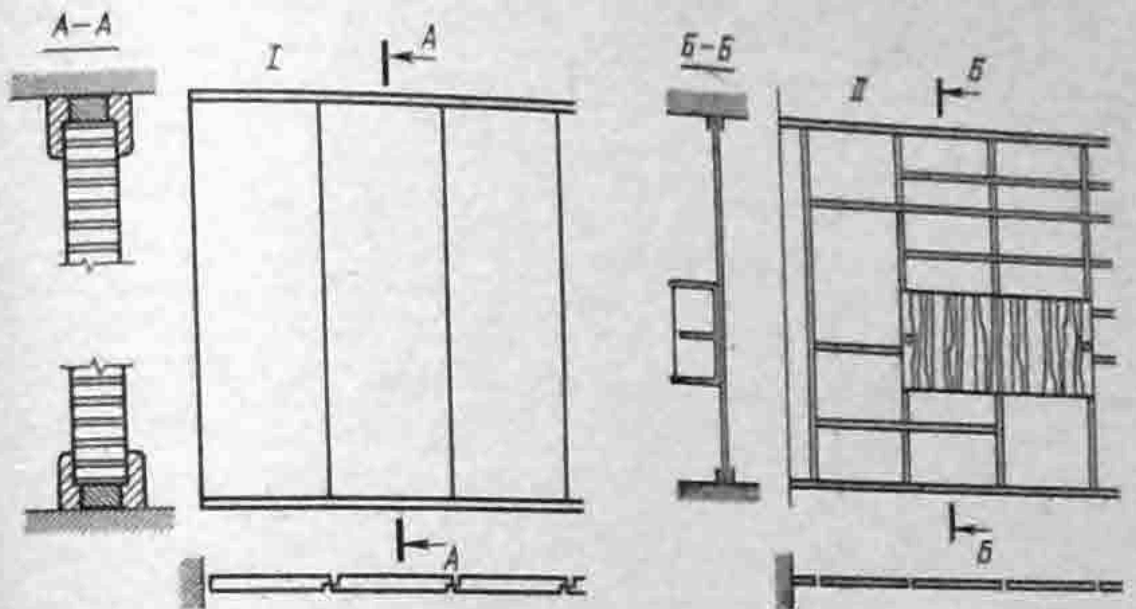


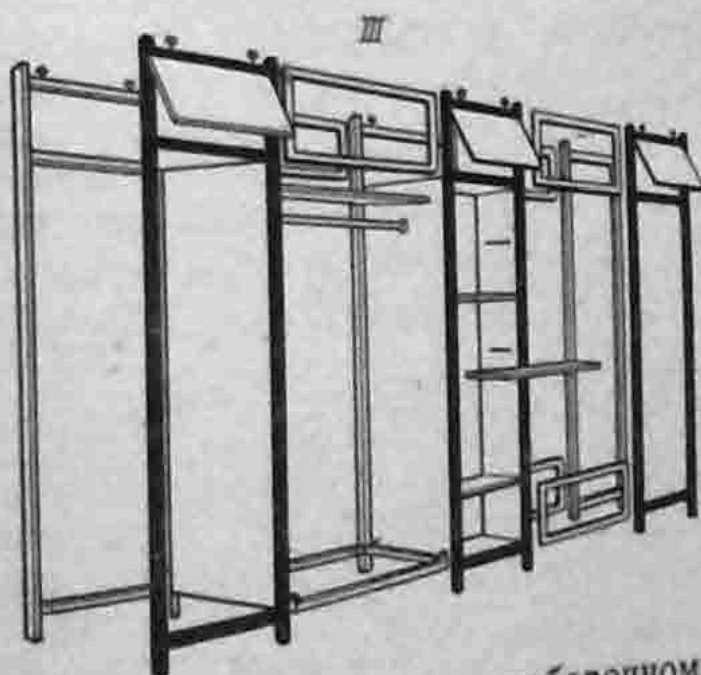
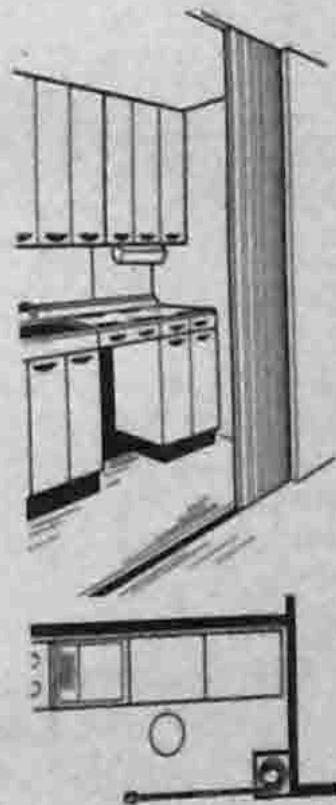
Рис. 86. Переставные перегородки:

а — плоскостные (*I* — щитовая; *II* — с навесной мебелью); *б* — гармончатые (*I* — мягкая; *II* — складчатая); *в* — створчатые (*I* — с самостоятельно передвигающимися щитами; *II* — шарнирно соединенная); *г* — планочная; *д* — объемные шкафы (*I* — щитовая; *II* — то же, с опорными рейками; *III* — каркасно-рамная)

a)



з)



ных материалов используют при выборочном ремонте. Их устройство не требует установки башенного крана, материалы можно доставлять к рабочему месту лифтами или легкими подъемниками. Перегородки

из крупноразмерных панелей, как правило, гипсобетонные, применяют при комплексном ремонте со сменой перекрытий. Панели перегородок монтируют башенными кранами. Монтаж ведут через крышу.

Переставные перегородки используют в зданиях со свободной планировкой квартир. В зависимости от нужд и уклада семьи такие перегородки могут быть переставлены в пространстве квартиры, освобождаясь от внутренних несущих конструкций: стен, колонн и т. д. Применение переставных перегородок дает возможность в любое время изменить планировку квартиры, не нарушая отделки капитальных стен, потолков и полов. Различают две группы переставных перегородок: плоскостные и объемные (шкафные).

Плоскостные перегородки делят на переносные и раздвижные. Переносные перегородки обычно изготавливают из щитов, которые устанавливают в паз между направляющими брусками, их укрепляют на полу и в потолке. По вертикали щиты объединяют соединением «вполдерева» (рис. 86). Иногда на щиты навешивают элементы мебели. Такие перегородки позволяют не только легко варьировать планировку квартиры, но и изменять положение отдельных секций мебели, перевешивая их практически на любое место перегородки и с любой ее стороны.

Раздвижные перегородки по схеме работы делят на три типа: гармончатые, планочные и створчатые. Гармончатые перегородки представляют собой каркасную конструкцию, где вертикальные стойки закреплены между собой системой пантографов. Конструкцию подвешивают к направляющим, по которым перегородку можно катить на роликах. Мягкие гармончатые перегородки обтягивают эластичной тканью. Чаще применяют имитацию кожи. Жесткие перегородки называют также складчатыми. Плоскости складок крепят к стойкам на шарнирах или при помощи эластичной ткани.

Планочные перегородки собирают из большого числа профилированных реек. Каждая рейка с одной стороны имеет полуциркульный паз, а с другой — шип такого же профиля. Шипы входят в пазы смежных планок и создают плотную стенку. Рейки крепят между собой на тросе или стальной ленте, конец которой закреплен на вертикальной оси барабана. Перегородку собирают, когда ее наматывают на этот барабан. Его прячут в нише стены или обрамляют пилястрой. Жесткость конструкции обеспечивают за счет того, что концы реек запускают в пазы направляющих на потолке и полу. Часть реек (обычно каждая пятая) являются направляющими, к ним крепят ролики, которые значительно облегчают движение перегородки.

Створчатые перегородки состоят из щитов. Эти щиты могут передвигаться самостоятельно, по одному или соединяться между собой на шарнирах. В створчатой шарнирно соединенной перегородке щиты-створки передвигают по двум направляющим: верхней и нижней. Для облегчения движения на щитах установлены роликовые системы. На самостоятельно передвигающихся створках сверху устанавливают по два роликовых механизма. На шарнирно соединенных створках крепят по одному механизму. Все створки шарнирной перегородки передвигают синхронно, поэтому длина каждой части перегородки при ручном открывании ограничена семью створками.

Объемные (шкафные) перегородки совмещают две функции: разделение пространства и мебели. Такое совмещение обеспечивает значительный экономический эффект. Перегородки состоят из шкафов различного назначения: для платья, белья, посуды, книг и т. д. Шкафы имеют одинаковую глубину — 600 мм. У части шкафов всю глубину используют с одной стороны, другие по глубине делят на две части. Тогда их дверки открывают из двух смежных комнат. В практике применяют два вида шкафных перегородок: щитовые и каркасно-рамные.

Детали щитовых перегородок изготавливают из древесностружечной или столярной плиты. Применением металлических мебельных стяжек достигают жесткости конструкции, которые устанавливают в соединении конструктивных полок с поперечными щитами. Остальные полки — переставные. По низу щиты закреплены плинтусной доской. Вариационные возможности описываемой конструкции невелики. В зависимости от количества шкафов вдоль фронта перегородки могут быть установлены в пролетах, кратных 800 мм, и иметь длину 2400, 3200, 4000 мм и т. д.

В реконструируемых домах перегородки устанавливают в пролетах различного размера. С этих позиций удобна перегородка с опорными рейками. Ее особенность заключается в применении зубчатых реек, которые устанавливают на полу и по потолку. Вертикальные щиты заводят в пазы этих реек. Полки соединяют со щитами на деревянных шпонках. Полки и дверки выполняют трех типоразмеров по длине: 100, 200 и 580 мм, что позволяет устанавливать перегородки практически в любых пролетах без применения доборных элементов. За счет возможности установки вертикальных щитов в любых пазах шкафные перегородки имеют большую вариабельность. Каркасно-рамная перегородка состоит из блоков трех видов: опорных, соединительных (верхних и нижних) и набора щитовых элементов заполнения (полки, стенки, дверки и т. д.). Основными элементами являются опорные блоки-рамы. Их устанавливают в распор между полом и потолком. К рамам крепят навесные элементы: поперечные стенки, створчатые и откидные дверки, верхние и нижние полки-рамки. Щели пола и потолка закрывают плинтусами и карнизными брусками. Опорные блоки выполняют из брусков. Остальные элементы — из древесностружечных плит и деревоплиты.

§ 8. Санитарно-технические узлы и кабины

Сборные и особенно пространственные элементы санитарно-технического оборудования квартир являются оптимальными с точки зрения индустриализации строительства, поскольку имеется возможность перенести максимальное количество производственных операций в заводские условия. Этим обеспечивают комплексную механизацию и точность выполнения работ, связанных с оснащением санитарным оборудованием и отделкой наиболее трудоемкой части квартир. В практике реконструкции и капитального ремонта зданий применяют такие элементы, как кабины уборных и ваннных комнат, детали дымо- и газопроводных блоков.

Санитарно-технические кабины изготавливают трех видов: для совмещенного санузла; отдельного, в котором уборная отделена от ванной

комнаты перегородкой, и отдельные кабины для ванн и для уборных. Кабины совмещенного и раздельного санузлов представляют собой пространственную систему типа «стакан», выполненную из железобетона, армоцемента, асбестоцементных плит или керамзитобетона. Их изготовляют двух модификаций, отличающихся зеркальным расположением оборудования. В заводских условиях кабины оснащают всеми сани-

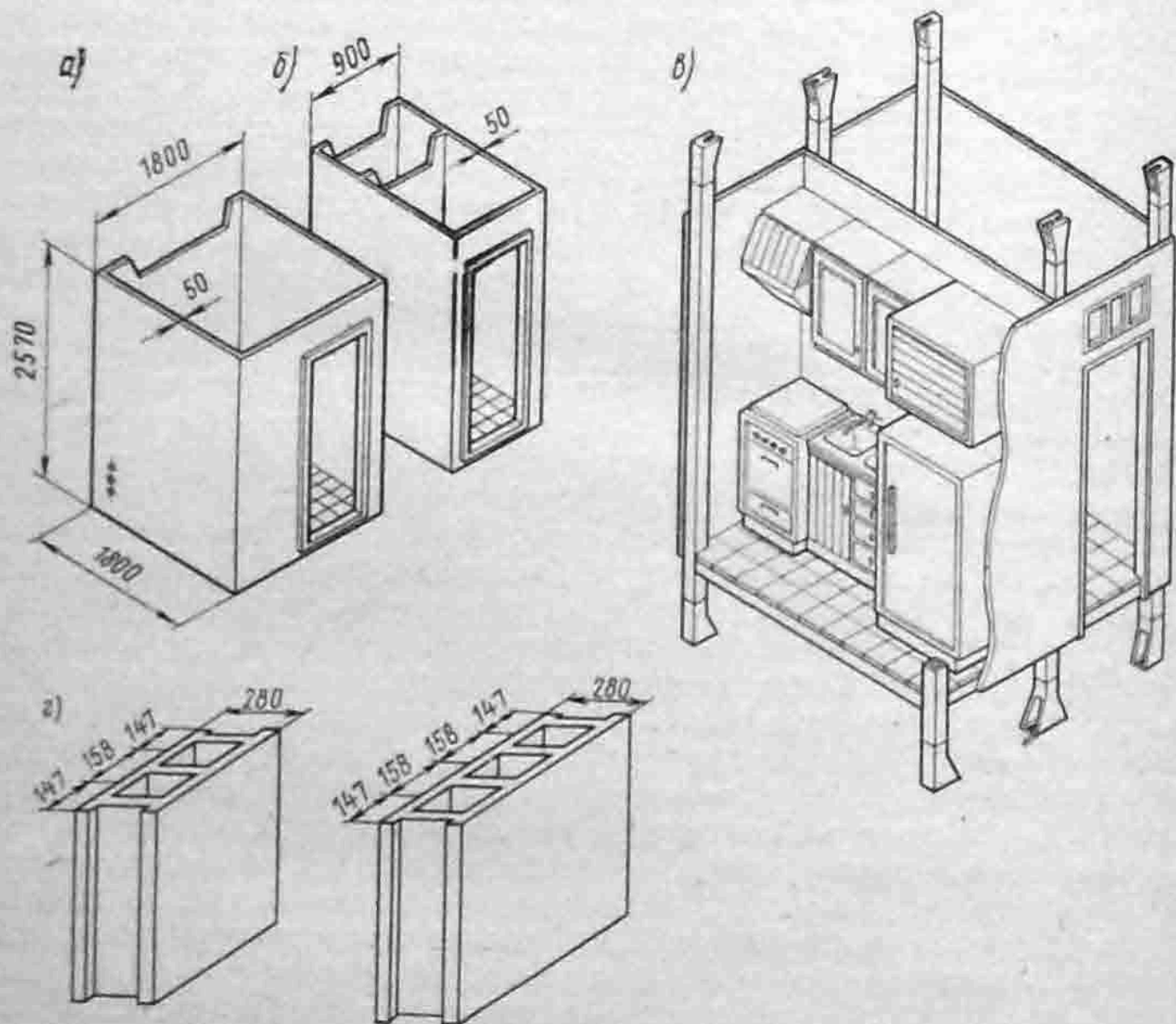


Рис. 87. Санитарно-технические узлы и кабины:

а — кабина ванной комнаты; б — то же, уборной; в — самонесущая санитарно-кухонная кабина; г — дымо-газовентиляционные блоки

тарно-техническими приборами, делают разводку труб, устанавливают столярные изделия, отделяют поверхности стен и потолка, укладывают чистые полы из керамической плитки по тонкой железобетонной плите. Размеры кабины в плане приведены на рис. 39.

В практике ремонтов применяют и кабины, показанные на рис. 87. Их отличительной чертой является изготовление двух отдельных «стаканов:» для ванной и для уборной. Такие кабины удобны в условиях большого разнообразия планировок при модернизации, поскольку они приспособлены к монтажу раздельно, но их можно ставить и спаренно.

Высота кабины не превышает 2600 мм. Ее устанавливают на железобетонное перекрытие. При большой высоте этажа между потолком кабины и перекрытием вышележащего этажа устраивают антресоли.

Масса кабины со всем оборудованием не превышает 2000 кг, и ее можно монтировать башенным краном грузоподъемностью до 2 т. В тех случаях, когда ремонт здания ведут без установки такого крана на стройплощадке, кабины монтируют из отдельных деталей: панелей стен, потолка и пола. Эти детали изготовляют из легких материалов, их масса не превышает 100 кг, что позволяет вести сборку вручную. Панели стыкуют болтовыми соединениями, очень простыми с точки зрения производства работ.

За рубежом, в частности в США, применяют санитарно-кухонные кабины, оснащаемые в заводских условиях всем необходимым оборудованием. На рис. 87, в показана такая кабина. Она состоит из каркаса, обшитого перегородками из пластика, и приспособлена для установки в комплекте с оборудованием кухни, ванной и уборной. Функционально кухня является только частью кухни-столовой, поэтому одна из ее сторон открыта. В готовом интерьере кухня свободно переходит в объем столовой и отделена от нее пилястрами, роль которых несут стойки каркаса.

Кабина несущая, ее применяют не только при комплексном, но и при выборочном ремонте домов. В последнем случае в перекрытиях и кровле вырезают шахту размером 2400×2400 мм. Кабины монтируют краном на пневмоколесном ходу. Масса кабины равна 2700 кг. Их заводят к месту установки через крышу. После установки кабины на место, стойки ее каркаса соединяют. Поэтажный болтовой стык стоек находится в толще перекрытия. Затем заделывают примыкания существующих перекрытий и восстанавливают крышу. Одновременно подключают к сетям дома инженерное оборудование кабины.

Дымо- и газовентиляционные блоки изготовливают прямоугольного сечения (рис. 87, г). Они имеют от одного до 13 каналов. Ширина и высота блоков постоянны. Они соответственно равны 280 и 1385 мм. Длина зависит от количества каналов и колеблется от 452 до 2119 мм с градацией через 158 мм. Масса блоков от 254 до 1210 кг.

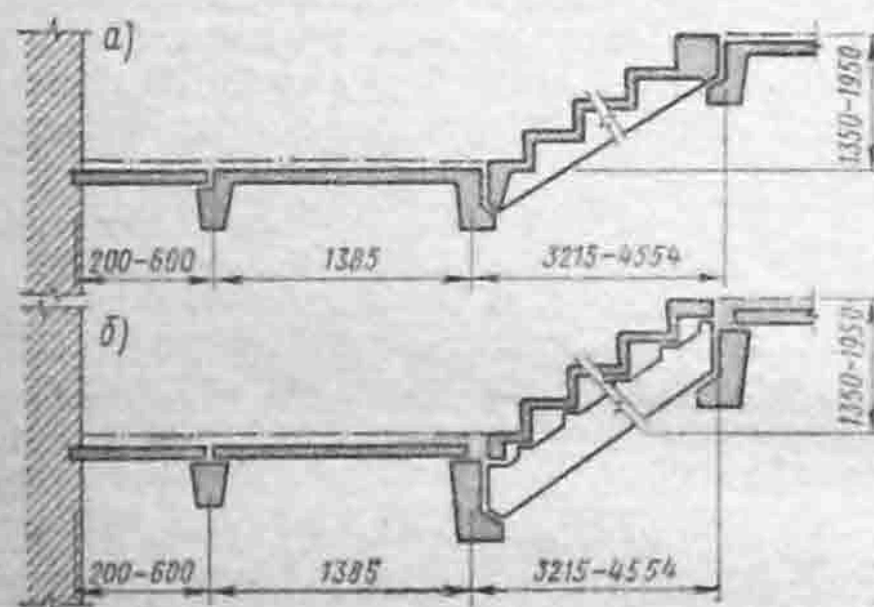
§ 9. Лестницы, галереи и балконы

Сборные железобетонные конструкции лестниц для капитального ремонта в основе своей повторяют решения, принятые в новом строительстве, но приспособлены для установки в габаритах старых лестничных клеток и зданиях с разными высотами этажей. Конструкции делят на крупнообъемные, среднеобъемные и мелкообъемные.

Конструкция лестниц первого типа состоит из цельных маршей и площадок, размеры которых выбраны с расчетом монтажа в домах с высотой этажа от 2850 до 3900 мм и шириной лестничной клетки 2200—3000 мм. Элементы приняты с градацией по высоте 150 мм, а по длине и ширине — 200 мм. Разработано два вида конструкции: со ступенями по тетивам и по косоурам. Наиболее экономична последняя конструкция, являющаяся крупнообъемной (рис. 88, а). В ней преду-

смотрено 10 типоразмеров косоуров массой от 800 до 1100 кг и 5 типоразмеров площадок массой от 900 до 12 000 кг. К ним выпускают сборные мелкие плиты для перекрытия некратных мест площадок.

Среднеобъемная конструкция состоит из маршей с облегченными ступенями и отдельно косоуров. Площадки собирают из балок и плоских плит по ним. Элементы приспособлены к описанным выше размерам зданий, имеют аналогичные градации в габаритах, но значительно меньшую массу: у косоуров — от 170 до 300 кг, ступеней — от 50 до 60, балок — от 200 до 430 кг.



Малообъемные конструкции представляют собой легкие косоуры и балки составного сечения, по которым набирают ступени. Характерным примером такой конструкции является вариант лестницы на рис. 88, в.

Здесь косоуры состоят из двух полукосоуров прямоугольного сечения и массой не более 150 кг. Обе половины косоура соединяют на болтах. Между ними устанавливают стойки ограждения, а зазор расчеканивают цементным раствором. Ступени укладывают по шипам, выпущенным на верхней полке косоуров с шагом 270 мм.

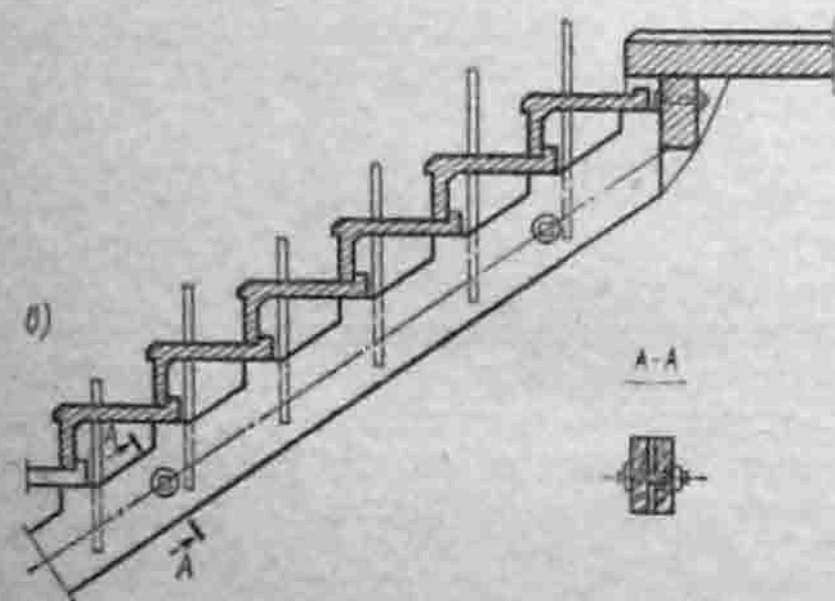


Рис. 88. Сборные лестницы:
а — из крупнообъемных деталей; б — из среднеобъемных; в — малообъемных

Приставные многоэтажные галереи состоят из набора большеобъемных деталей (рис. 89, а). Основной несущей конструкцией являются П-образные рамы высотой в один этаж. Их

последовательно устанавливают одна на другую, наращивая галерею до необходимой высоты. По горизонтальным элементам рам укладывают сборные многопустотные плиты настила перекрытия, а стеновые панели с большими оконными проемами навешивают на столбы. Для этого в последних предусмотрены специальные опорные консоли.

Приставные среднеобъемные конструкции галерей разработаны для южных районов страны, но могут быть использованы и в северных как конструкция приставных балконов. Особенностью кон-

струкции, показанной на рис. 89, б, являются колонны, в верхней части которых имеется консольная опора. На нее монтируют прогоны сечением 100×280 мм. По прогонам укладывают плоские плиты толщиной 20 мм и длиной 1900—2750 мм. Противоположную опору плиты заво-

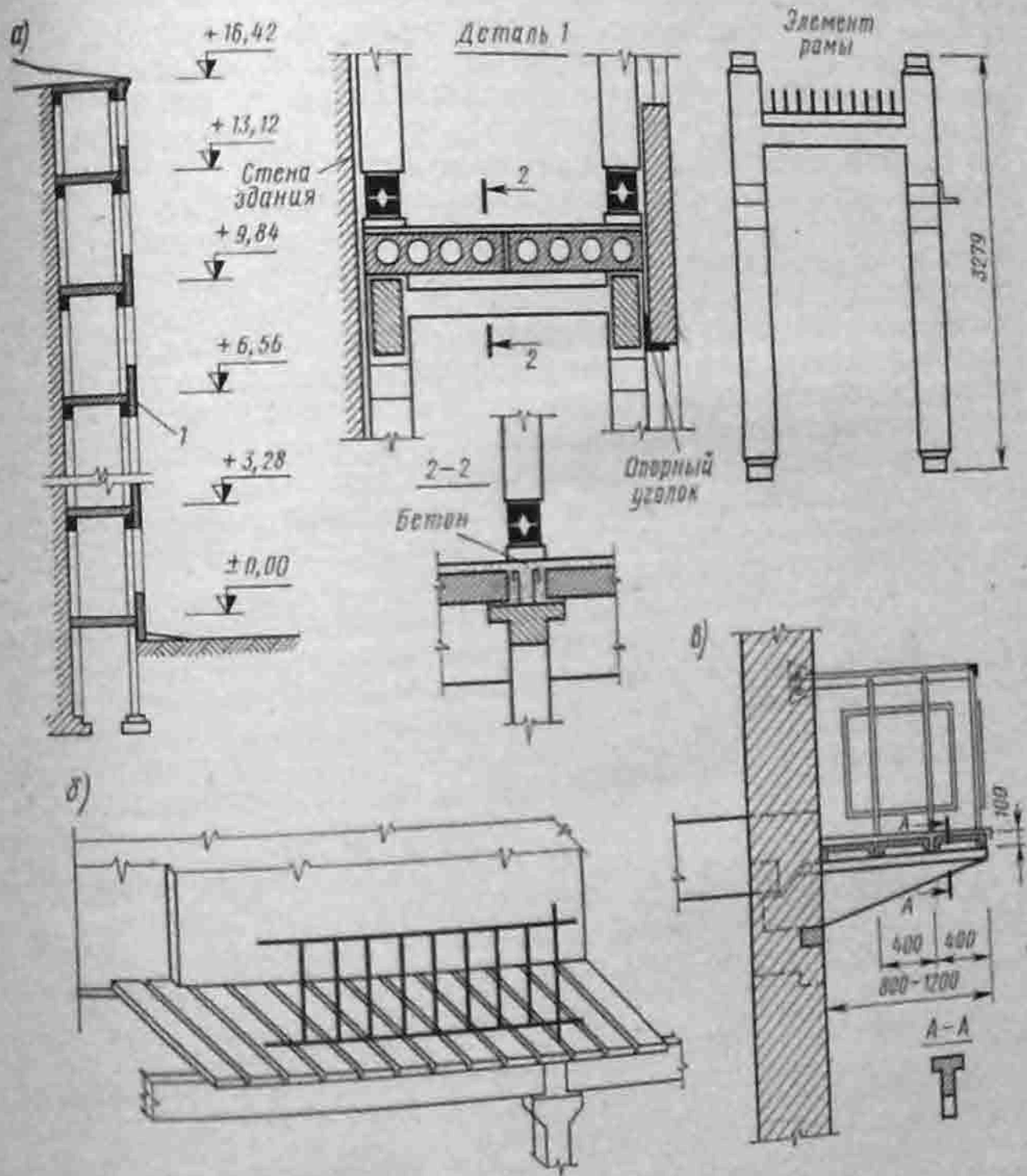


Рис. 89. Приставные галереи и балконы:
 а — галереи из крупноразмерных деталей; б — то же, из среднеобъемных; в — балкон на мало-
 объемных деталях

дят в штрабу или укладывают на пристенную балочку, укрепленную к стене на консолях. Ограждение галереи состоит из стоек и балясника или металлической решетки. Стойки крепят к выпускам колонны, а балясник закладывают между трубами.

Балконы являются консольной конструкцией, опора которой защем-

лена в толще стены. В новом строительстве, когда балконы монтируют одновременно с кладкой стен, заземление опоры не представляет сложности. В старом здании заземление усложняется из-за ряда факторов. Во-первых, необходимо обеспечить устойчивость стены в период производства работ, поэтому нельзя ослаблять простенки широкими гнездами и бороздами; во-вторых, замену и устройство балконов ведут с наружных лесов, что усложняет монтаж элементов, особенно крупных; в-третьих, в наружной грани кладки под опорой возникают значительные напряжения, для погашения которых необходимо сокращать шаг опор или вводить распределительные подушки.

В этих условиях наиболее рациональными являются малогабаритные сборные элементы, их удобно завести сквозь конструкции лесов, проще установить в проектное положение вручную или с применением легких приспособлений. Сборные балконы обычно решают из самостоятельных консолей, иногда составляемых из двух элементов. Консоли заделывают в стены и по ним укладывают легкие плиты настила. Экономичной является конструкция, которую собирают из консолей двух типов, рассчитанных на вылет 800 и 1200 мм. Их масса соответственно 33 и 71 кг. По консолям укладывают две или три плиты постоянной ширины — 400 мм. Их выпускают длиной 2100 и 3300 мм с массой 120 или 180 кг. Элементы балкона (консоли и плиты) сваривают между собой с помощью закладных деталей (рис. 89, в).

Консоли таврового сечения имеют переменную высоту, что обеспечивает более эффективную работу материала в любом сечении. Заделку консоли создают с помощью короткой балки, зажимающей ее у внутренней грани стены. Для предохранения кладки от смятия у наружной грани устанавливают подкладку. Плиты настила выполняют толщиной 30 мм. Они имеют ребро по контуру высотой 100 мм. Ограждение балкона крепят стойками к закладным деталям плит. Горизонтальные элементы торцов ограждения заводят в гнезда, пробиваемые в стене, и заделывают бетонными пробками.

§ 10. Надстройка зданий

Надстройка является одним из важных видов реконструкции жилищного фонда городов, поскольку она увеличивает жилую площадь дома без расширения площади его застройки. При надстройке жилую территорию используют более экономично, так как возрастает плотность жилого фонда. Различают три вида надстройки. К первому виду относят надстройки, которые выполняют без существенного усиления несущих конструкций существующих зданий. В конструкциях стен и фундаментов этих зданий используют сверхнормативные запасы прочности, заложенные при постройке. Нагрузки, возникающие от дополнительных этажей, эти конструкции воспринимают за счет указанных запасов. Увеличение нагрузки на основание под фундаментами также допустимо, поскольку по прошествии многих лет произошло уплотнение грунтов и осадка стабилизировалась. Надстройка первого вида является наиболее экономичной.

Другой вид надстройки требует усиления конструкций надстраиваемого здания. Как правило, такая надстройка менее экономична, и решение о ее выполнении диктуется градостроительными соображениями. Третий вид надстроек наиболее сложен. В этом случае надстройку опирают на самостоятельное основание, независимое от существующего здания.

Решение о надстройках в первую очередь подчиняют градостроительным требованиям. Они сводятся к определению величины надстройки по заданной средней этажности застройки в целом, по обеспечению нормативных разрывов между смежными зданиями, по плотности жилого фонда и населения на территории жилого образования.

Особое значение надстройки приобретают как средство выравнивания этажности смежных зданий и создания единых ансамблей. Если между домами существуют разрывы, то их можно застроить, объединив в единый комплекс вставками. Путем надстройки некоторых объемов этажность комплекса может быть выравнена. Такое решение упрощается, когда перекрытия в смежных зданиях расположены в одном уровне. Однако возможны объединенные решения и в зданиях с полами в разных уровнях. В этих случаях вертикальное смещение оконных проемов приходится маскировать горизонтальными членениями фасада, декоративными пятнами и другими архитектурными приемами.

Архитектурно-строительные требования к надстройкам заключаются в том, чтобы при заданном контуре стен и внутренних несущих конструкций найти наиболее рациональное решение планировки квартир и расположения их инженерного оборудования. Эти вопросы подробно изложены в предыдущих главах книги. В надстраиваемых зданиях, уровень пола верхнего этажа которых имеет превышение над уровнем тротуара более чем на 13500 мм, по действующим нормативам следует монтировать пассажирские подъемники (лифты) и мусоропроводы. Их размещают, придерживаясь рекомендаций § 3 гл. V.

Конструктивные требования к надстройкам имеют двоякую направленность. Во-первых, необходимо максимально облегчать конструкции надстройки. Во-вторых, создавать такие условия, при которых обеспечивается восприятие дополнительных усилий несущими элементами существующего здания.

В надстройках применяют облегченные конструкции стен, выполняемые из легкобетонных камней или кирпича. Легкобетонные камни по сравнению с кирпичом имеют меньшую объемную массу и теплопроводность, что позволяет уменьшать толщину наружных стен. Наиболее часто применяют шлакобетонные пустотелые камни — трехпустотные или со щелевидными пустотами. Кладка облегченных кирпичных стен имеет две разновидности. К первой относят конструкции, состоящие из двух тонких стенок — наружной и внутренней, — между которыми укладывают термоизоляционный материал. Ко второй — конструкции, состоящие из одной более тонкой стены, утепленной термоизоляционными плитами. Колодцы облегченной стены колодцевой кладки заполняют легким бетоном или специальными термовкладышами, изготовленными на заводе. Связи наружной и внутренней версты достигают укладки через 3—5 рядов перевязочного тычкового ряда кирпичей. Утонен-

ные кирпичные стены с утеплителем состоят из несущей части — кирпичной кладки, толщину которой определяют из условий прочности и устойчивости стены, и теплоизолирующих плит.

Внутренние стены в надстройках часто заменяют каркасом. Столбы каркаса выполняют в кирпиче, железобетоне или металле. Наиболее индустриален каркас из сборного железобетона.

Для восприятия дополнительных усилий существующим зданием при проектировании обычно предусматривают частичное или полное усиление перенапряженных конструкций, а также перераспределение действующих на них нагрузок. В первом случае усилению подвергают элементы конструкций, которые находятся в неблагоприятном состоянии. В последнем — нагрузки с перенапряженных участков снимают и перераспределяют на ненагруженные, т. е. изменяют конструктивную схему здания.

Усиление конструкций производят методами, изложенными в начале настоящей главы. Кроме того, устраивают некоторые специфические для надстроек конструкции. К их числу относится разгрузочный пояс, который выполняют по всему периметру стен на уровне стыка старой и новой кладки. В этот пояс заанкеривают балки перекрытия и таким образом получается жесткая диафрагма. За счет пояса нагрузку от вышележащих этажей равномерно передают на существующую кладку. Пояс гасит деформации и трещины, появляющиеся в кладке, препятствует их распространению от старой кладки к новой, и наоборот.

Существует два вида поясов: жесткие и нежесткие. Жесткие пояса устраивают при плохом состоянии стен, слабых основаниях под фундаментами и при большом количестве надстраиваемых этажей. Пояса выполняют из железобетона или железокирпичными большой высоты (от 1000 до 1500 мм).

В тех случаях, когда количество надстраиваемых этажей не превышает половины существующих, при достаточно прочном основании и удовлетворительном состоянии стен применяют армокирпичные пояса малой жесткости. Пояс образуют двумя арматурными сетками. Их закладывают в горизонтальные швы кладки на расстоянии по высоте 450—600 мм. Продольную арматуру подбирают с таким расчетом, чтобы армирование составляло примерно 1% от площади поперечного сечения пояса.

Чердачное перекрытие старого здания изменяет свое назначение при надстройке, его превращают в междуэтажное. Кроме того, перекрытие зачастую является диафрагмой, отделяющей зону строительных работ от населенной части здания. Изменение условий работы вызывает необходимость реконструкции перекрытия. Реконструкцию ведут путем усиления существующих несущих элементов или устройством самостоятельной конструкции перекрытия, которая воспринимает дополнительные полезные нагрузки от надстраиваемого этажа.

Усиление деревянного перекрытия увеличением сечения балок выполняют при хорошем состоянии существующей древесины. Ширину балок увеличивают за счет нашивки боковых досок. Эта работа требует снятия утеплителя и наката, что трудоемко. Проще увеличить высо-

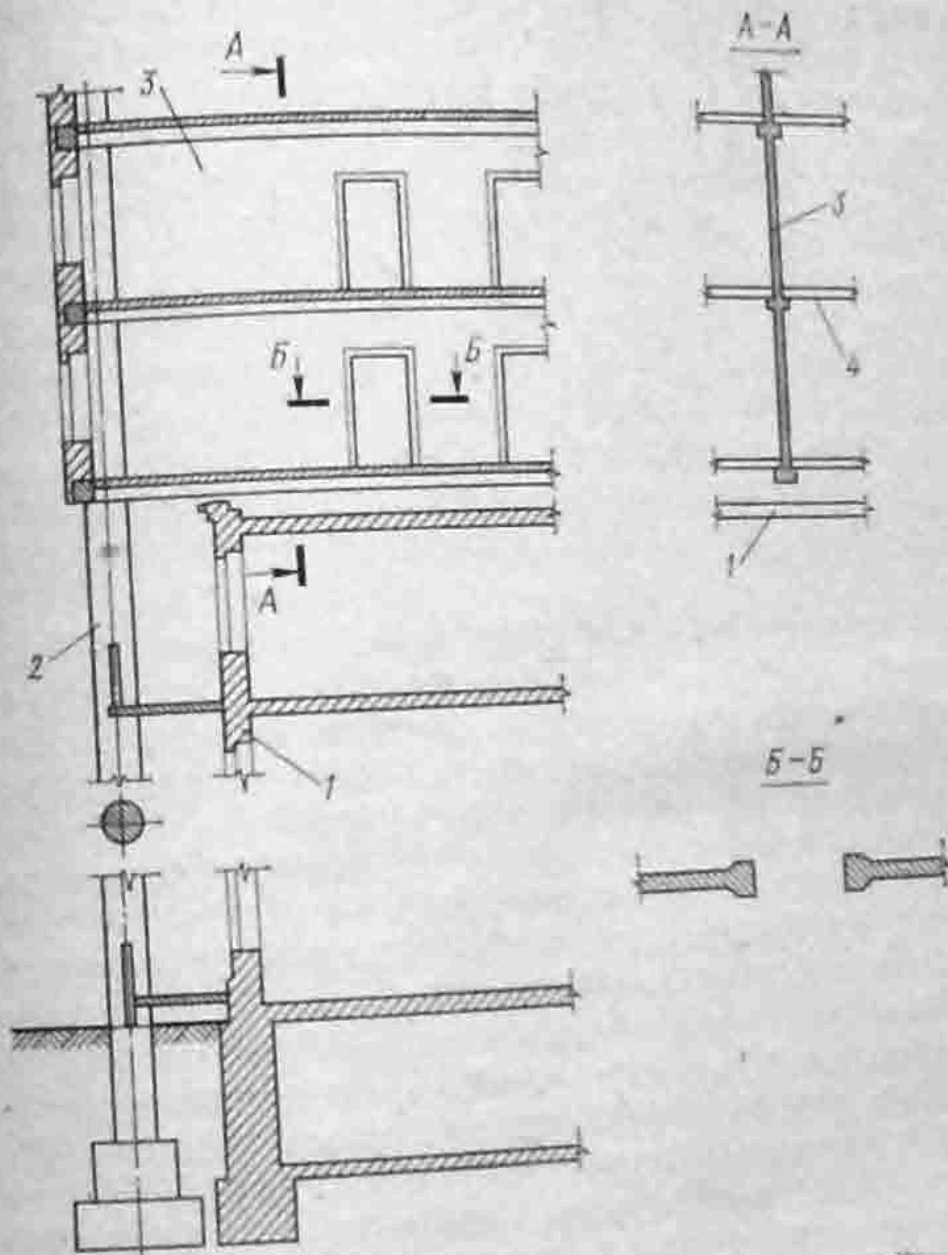


Рис. 90. Надстройка здания, не опирающаяся на старую конструкцию (фасад и разрезы):
 1 — старое здание;
 2 — колонна, несущая надстройку; 3 — балка-стенка; 4 — перекрытия надстройки



ту сечения балок, при этом накат и засыпку можно не снимать. Однако такое мероприятие не всегда эффективно, оно не обеспечивает нужную несущую способность, поэтому часто прибегают к устройству самостоятельного перекрытия, несущего пол и нагрузки на него. Балки нового перекрытия укладывают с зазором 50 мм между ними и существующей засыпкой. Зазор устраивают для независимости работы двух частей перекрытия.

В тех случаях, когда балки существующего перекрытия не в состоянии нести конструкцию потолка с утеплителем, старое перекрытие может быть подвешено к новому. Такое мероприятие весьма эффективно, если необходимо сохранить декоративный потолок подчердачного помещения. Способы усиления перекрытий по стальным балкам сводятся к увеличению сечения балок приваркой дополнительных металлических элементов.

Усиление железобетонных чердачных перекрытий производят двумя методами: усилением сечения рабочих элементов и изменением конструктивной схемы перекрытия. Сущность первого метода состоит в обетонировании балок и прогонов. При этом дополнительную арматуру приваривают к существующей, которую предварительно обнажают. Если требуется небольшое увеличение несущей способности балки, то достаточно увеличить площадь сечения рабочей арматуры, спрятав ее в защитный слой. Этот слой из прочного цементного раствора наносят вручную, но лучше применять метод торкретирования.

Изменения первоначальных условий работы изгибаемых элементов достигают превращением балочных конструкций во внецентренно сжатые. Такой метод предусматривает установку трех видов затяжек усиления: горизонтальных, шпренгельных и комбинированных. Затяжки подвергают предварительному напряжению. При этом несущая способность усиливаемой конструкции резко возрастает. Затяжки предохраняют от коррозии путем оштукатуривания цементным раствором по металлической сетке.

Бывают случаи, когда необходимо надстраивать здание, которое не в состоянии выдержать дополнительную нагрузку. Обычно решение о надстройках таких зданий принимают по градостроительным соображениям, и, как было сказано выше, осуществление его наиболее сложно. Надстройка в этом случае представляет собой самостоятельное сооружение, возведенное на столбах. Столбы устанавливают по периметру здания и опирают на независимые фундаменты. По оголовку столбов устраивают обвязку — опору надстройки.

Надстройка в таких случаях обычно не имеет внутренних опор. Для передачи нагрузки от перекрытий в ней устраивают поперечные балки-стенки, совмещенные с перегородками. Они по существу являются сильно развитыми по высоте тонкостенными горизонтальными элементами рамы, воспринимающими не только вертикальную, но и горизонтальную нагрузку. Балки-стенки выполняют высотой в один или два этажа. В них вырезают дверные проемы, а для лучшего размещения горизонтальной арматуры у верхних и нижних кромок сечение увеличивают, превращая в тавровое. Пример балки-стенки показан на рис. 90.

§ 11. Передвижка и подъем зданий

Реконструкция городов связана с расширением и благоустройством транспортных артерий, прокладкой новых магистралей, устройством пересечений в разных уровнях. Выполнение перечисленных мероприятий связано с реконструкцией застройки. В пределах новых проездов ее сносят. Однако не все здания целесообразно уничтожать. Особо ценные из них сохраняют, передвигая на новые места.

Часто улицы изменяют не только в плане, но и по вертикальному заложению: спрямляют недопустимые уклоны, возводят предместные насыпи у путепроводов и т. д. При повышении вертикальных отметок улиц прибегают к подъему ценных зданий. Метод подъема используют также для увеличения высоты здания путем подстройки нижних этажей. Дом поднимают на 3000—6000 мм, под него подводят столбы-опоры, а между опорами прокладывают проезды или пешеходные проходы. Этот метод применяют и для выправления кренов зданий, стены которых ушли от вертикали в связи с неравномерными осадками оснований.

Передвижку зданий часто совмещают с подъемом или понижением. При посадке здания на более высокую отметку его перемещают по горизонтали к новому месту, а затем поднимают на основание. Если уровень посадки здания ниже существующей, его сначала опускают на проектную отметку, а потом передвигают на новый фундамент.

Передвижке или подъему здания предшествует его обследование, в результате которого производят анализ надежности здания в период передвижки и качества грунтов основания. Грунты исследуют на всем протяжении пути передвижки и на месте нового фундамента. Особое внимание уделяют однородности грунтов и выявлению участков со слабыми грунтами. На этих участках грунты могут просесть во время передвижки и вызвать деформации в передвигаемом здании.

Здания передвигают по прямолинейному и криволинейному пути. В последнем случае центр вращения выносят за пределы здания. Желательно, чтобы радиус вращения превышал 200 м, поскольку при меньших радиусах ходовые балки и рельсовые пути необходимо изгибать. Прямолинейная передвижка значительно проще, чем криволинейная. Поэтому часто здание передвигают по двум прямым путям. Вначале рельсовые пути располагают вдоль одной из осей здания, потом вдоль других, перпендикулярных им. Такой метод экономичней, так как известно, что наилучшие технико-экономические показатели передвижки достигаются при прямолинейном движении вдоль длинной оси здания или совпадении направления пути с осями большинства стен.

Проектирование передвижки заключается в разработке проекта новых фундаментов, выборе элементов пути, передвигающих механизмов и решении временных устройств дома, заменяющих его фундамент и воспринимающих нагрузки от стен во время передвижки.

Новые фундаменты проектируют по обмерным чертежам здания в плоскости среза. При этом стены фундаментов принимают толще на 100—150 мм, чем существующие стены в цокольной части. Уширение

распределяют поровну на каждую сторону стены. Ширину фундамента и его заглубление от поверхности определяют расчетами.

Путь, по которому передвигают здание, представляет рельсобалочную конструкцию. Ее выполняют по расчету на действующие нагрузки, включая динамику. Ширину пути принимают по длине шпал (800—850 мм). В рельсовом пути используют железнодорожные рельсы нормального профиля высотой 144 мм. Опорную конструкцию выполняют, как показано на рис. 91. Она состоит из рандбалок и поперечных балок. Под них подводят так называемые ходовые балки, соединенные диафрагмами.

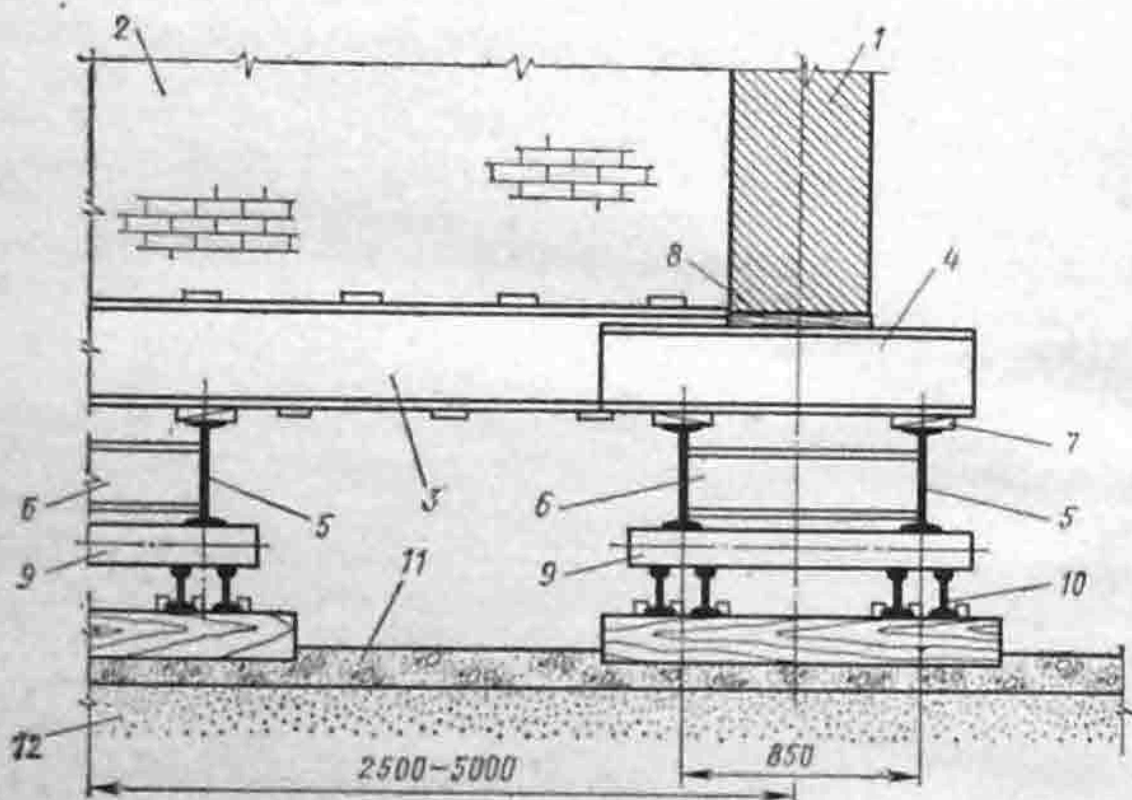


Рис. 91. Опорная конструкция передвигаемого здания:

- 1 — стена, расположенная по движению; 2 — то же, перпендикулярно движению; 3 — сваренная рандбалка, соединенная планками по верху и низу; 4 — поперечная балка; 5 — ходовая балка; 6 — диафрагма ходовой балки; 7 — стальные клинья; 8 — деревянная доска-амортизатор; 9 — каток; 10 — железнодорожные рельсы по шпалам; 11 — щебень, политый цементным раствором; 12 — щебелочное основание пути

Ходовые балки укладывают на катки, которые опираются на рельсы. Давление от здания передают на рельсы, забивая стальные клинья между поперечными и ходовыми балками.

Приспособления для передвижки зданий делят на тянущие и толкающие. Передвижку по прямой можно осуществлять тянущими приспособлениями или комбинацией тянущих и толкающих. Передвижку по криволинейным путям ведут только толкающими приспособлениями.

Тянущие приспособления состоят из системы полиспастов. Блоки полиспастов закрепляют таким образом, что половину из них устанавливают на здании, а другую — за пределами пути передвижения. Последние крепят к анкерам, надежно заземленным в грунте.

Толкающими приспособлениями являются домкраты. Их устанавливают сзади передвигаемого здания и распирают между стеной и упорами, прикрепляемыми к рельсам.

Раздел четвертый

ЭКОНОМИКА РЕКОНСТРУКЦИИ

Технико-экономическое обоснование реконструкции жилой застройки подразумевает оптимизацию проектных решений в пределах территории, ограниченной магистральными улицами. Проекты модернизации застройки зависят от проектных решений генплана города и его районов и неразрывно связаны с модернизацией отдельных зданий.

Технико-экономическое обоснование заключается в анализе решений, выполненном на основе вариантного проектирования, в последовательном изучении вариантных разработок как по благоустройству территории застройки, так и по реконструкции отдельных ее элементов, включая жилые здания.

Глава IX

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

§ 1. Показатели комплексной оценки реконструкции жилой застройки

Комплексную оценку планировочных решений реконструкции жилой застройки ведут по натуральным технико-экономическим показателям, приведенным затратам на реконструкцию и индексу реконструкции.

Натуральные показатели характеризуют инженерно-архитектурное решение проекта и определяют соотношение функциональных элементов членения жилой территории. Показатели делят на исходные, обусловленные заданием на проектирование, и производные, определяемые в процессе разработки проекта. При реконструкции межмагистральных территорий исходными показателями являются: существующая площадь жилого района (микрорайона) Ω (га); норма жилой обеспеченности на человека $f_{ж}$ (м²/чел. площади); предполагаемое количество жителей района (микрорайона) N (чел.); средняя этажность фонда $H_{сущ}$; жилая $F_{ж.сущ}$ и общая $F_{о.сущ}$ площадь здания в застройке.

Площадь жилого района (микрорайона) определяют по генеральному плану города. На этом плане намечены трассировка и габариты оставляемых после реконструкции или пробиваемых вновь улиц и магистралей. Площадь жилой территории рассчитывают в габаритах, ограниченных осевыми линиями улиц (брутто).

В процессе проектирования определяют такие технико-экономические показатели, как объем сноса, т. е. теряемой при этом общей площади

$F_{\text{с}}$, потери в связи с передачей жилых зданий учреждениям $F_{\text{у}}$ или вызванные модернизацией $F_{\text{м}}$. В результате определяют величину сохраняемой общей площади $F_{\text{о.рек}}$. Аналогично рассчитывают остающуюся жилую площадь $F_{\text{ж.рек}}$. По величине $F_{\text{о.рек}}$ определяют среднюю этажность $H_{\text{рек}}$ и плотность жилого фонда $\sigma_{\text{рек}}$.

Средняя этажность равна

$$H_{\text{рек}} = \sum H_i F_{\text{о.рек}_i} / F_{\text{о.рек}}$$

где H_i и $F_{\text{о.рек}_i}$ — соответственно этажность и общая площадь каждого дома.

Плотность жилого фонда составляет $\sigma_{\text{рек}} = F_{\text{о.рек}} / \Omega$.

Пользуясь нормативными документами по средней этажности, находят нормативную плотность жилого фонда $\sigma_{\text{н}}$. Решение о новом строительстве и его объеме (в случае, когда $\sigma_{\text{н}} > \sigma_{\text{рек}}$) выносят, сопоставляя величины $\sigma_{\text{н}}$ и $\sigma_{\text{рек}}$ с аналогами и рекомендациями генерального плана реконструкции города.

Выбрав проекты домов для нового строительства и привязав их к местности, рассчитывают общую $F_{\text{о.нов}}$ и жилую $F_{\text{ж.нов}}$ площади жилья на территории. По норме жилой обеспеченности определяют количество жителей N , которые будут проживать в районе (микрорайоне):

$$N = \frac{(F_{\text{ж.рек}} + F_{\text{ж.нов}})}{f_{\text{ж}}}$$

Величина N необходима при расчете площадей элементов территории (зеленых насаждений, площадок для стоянки автомашин и др.), а также вместимости детских учреждений и предприятий торгово-бытового обслуживания. Эти компоненты жилого образования принимают по нормативам на тысячу жителей.

Приведенные затраты реконструкции жилой застройки являются основным экономическим показателем. Эти затраты для жилых комплексов, как непроизводственных основных фондов, определяют (руб/м²) так:

$$P_{\text{рек}} = E_{\text{рек}} S_{\text{рек}} + C_{\text{рек}}$$

где $P_{\text{рек}}$ — удельные затраты на единицу реконструируемой территории; $E_{\text{рек}}$ — нормативный коэффициент эффективности для реконструкции, равный 0,10; $S_{\text{рек}}$ — удельные затраты на единицу реконструируемой территории; $C_{\text{рек}}$ — ежегодные затраты на эксплуатацию единицы территории жилой застройки.

Удельные затраты на единицу реконструируемой территории можно представить в виде общих капитальных вложений на реконструкцию, отнесенных к общей площади территории (руб/м²),

$$S_{\text{рек}} = S_{\text{см}} / \Omega,$$

где $S_{\text{см}}$ — общие капитальные вложения в реконструкцию территории и застройки.

Величину $S_{см}$ определяют как сумму частных затрат (руб/м²), тогда формула будет иметь вид

$$S_{рек} = \frac{S_{рек1} + S_{рек2} + S_{рек3} + S_{рек4} + S_{рек5} + S_{рек6} + S_{рек7} + S_{рек8}}{\Omega}$$

где $S_{рек1}$ — затраты на снос домов и реконструкцию опорного фонда; $S_{рек2}$ — затраты на новое жилищное строительство; $S_{рек3}$ — затраты на реконструкцию сети школ и детских учреждений, включая новое строительство; $S_{рек4}$ — затраты на реконструкцию сети учреждений общественного питания и бытового обслуживания, включая новое строительство; $S_{рек5}$ — затраты на инженерное благоустройство территории: вертикальную планировку, осушение и т. п.; $S_{рек6}$ — затраты на озеленение территории; $S_{рек7}$ — затраты на реконструкцию дорожной сети, включая устройство новых проездов, мощеных хозяйственных дворов; $S_{рек8}$ — затраты на реконструкцию наружных инженерных сетей (водопровод, канализация, электроосвещение, теплоснабжение, газоснабжение и т. д.), включая прокладку новых коммуникаций.

Компоненты формулы определяют по комплексным расценкам или укрупненным показателям стоимости. Так, численная величина затрат на снос и реконструкцию домов старой застройки может быть определена по материалам опорного плана. Затраты на новое жилищное и культурно-бытовое строительство — по комплексной стоимости типовых зданий с учетом их привязки. Затраты на устройство дорог и хозяйственных территорий — по укрупненным показателям стоимости твердых покрытий. Такие же данные используют для расчета затрат на инженерное благоустройство территорий, озеленение и реконструкцию инженерных коммуникаций. Укрупненные показатели отражают усредненные величины затрат, поэтому их можно применять только на первой стадии вариантного проектирования. В технорабочих проектах расчет ведут по сметным ценам на работы, предусмотренные к выполнению.

Ежегодные эксплуатационные расходы $S_{рек}$ отражают коммунально-бытовые затраты организаций городского хозяйства на содержание застройки и территории. Они составляют примерно 7—10% от величины капитальных вложений в городское хозяйство и зависят от этажности застройки, характера планировки и благоустройства территории, а также от способов организации эксплуатации жилищного хозяйства.

Учет этих факторов на стадии вариантного проектирования представляет значительные трудности, если отсутствуют укрупненные данные о затратах, поэтому для упрощения расчетов на первой стадии проектирования величиной эксплуатационных расходов часто пренебрегают, а сравнение вариантов ведут по удельным затратам $S_{рек}$. На современном этапе градостроительства оценку вариантов проектных решений ведут, сравнивая значение стоимостных показателей проекта с сопоставимыми величинами строительства нового жилого комплекса или показателями реконструкции старой территории — аналога. Под аналогом подразумевают выполненную ранее реконструкцию застройки, схожей по основным параметрам с проектируемой и для которой определены усредненные показатели. Например, в качестве аналогов

Операции оптимизационного поиска при проектировании реконструкции жилой застройки

Таблица 13

Индекс блока	Код и содержание операций
И-1	Изыскание данных относительно состояния существующей застройки, в том числе о ситуации, сложившейся на территории; техническом состоянии зданий; санитарно-гигиенических условиях эксплуатации застройки
И-2	Получение исходных градостроительных сведений о плане реконструкции города (района); предполагаемой этажности застройки и количестве жителей; демографическом составе населения и норме жилой площади на человека
И-3	Получение данных о материально-технической базе, в том числе: базе предприятий строительной индустрии, структуре и мощности ремонтно-строительных организаций; базе механизации
П-1	Выявление на основе данных о техническом состоянии мероприятий по реконструкции зданий. Составление плана технического состояния застройки. Определение градостроительных возможностей застройки
П-2	Проверка санитарно-гигиенических условий эксплуатации зданий и составление картограмм гигиенического режима. Составление опорного плана жилого фонда с учетом градостроительных требований. Формулирование задачи и разработка задания на проектирование
П-3	Вариантное моделирование и разработка принципиальных планировочных схем. Определение объема нового строительства и подбор типов жилых домов. Определение объема культурно-бытового строительства и подбор зданий. Расчет технико-экономических показателей планировки и застройки территории, построение динамического ряда вариантов
П-4	Анализ вариантов реконструкции и нового строительства. Компонировка эскизных вариантов планировки. Расчет технико-экономических показателей и построение динамического ряда вариантов
П-5	Компоновка окончательного варианта реконструкции. Выбор и сопоставление элементов планировки по эскизам. Расчет технико-экономических показателей. Сравнение с аналоговым проектом реконструкции. Анализ эффективности по сравнению с новым строительством

ной структуре зданий, входящих в застройку; объединяют данные натурной геодезической съемки ситуации, предварительные сведения об инженерном благоустройстве, гидрогеологических особенностях и санитарно-гигиенических условиях эксплуатации территории. Все перечисленные данные отражают на ситуационном плане и в пояснительной записке к нему.

В блоке И-2 концентрируют комфортные и градостроительные требования к реконструкции территории и застройки, т. е. формулируют генеральную цель проектирования. Эти требования основаны на решениях по генеральному плану реконструкции города или района и заданию на проектирование. Исходные величины выражают натуральными технико-экономическими показателями. Так, по красным линиям магистралей и улиц устанавливают площадь реконструируемой территории. По общей композиционной идее генерального плана выявляют данные, формулирующие эстетические требования к застройке, определяют предполагаемое количество жителей и их демографический состав.

Блок И-3 предназначен для хранения данных о материально-технической базе строительства города. Здесь уточняют типы зданий нового строительства, изделия для которых изготавливает местная промышленность, выясняют номенклатуру основных строительных материалов и сборных элементов, применяемых в данном городе для реконструкции зданий. Выявляют возможности базы механизации с целью уточнения парка применяемых строительных машин. Исходные данные представляют в виде системы технико-экономических показателей, что необходимо для дальнейшего проектирования.

Исходные параметры существующей застройки обрабатывают в блоке П-1. Сначала составляют первичный документ проектирования — план технического состояния застройки. На плане отмечают ветхие здания, подлежащие сносу, определяют их очередность. Здесь же показывают дома опорного фонда, которые находятся в удовлетворительном состоянии и могут эксплуатироваться еще длительный период, учитывая требования, вытекающие из генерального плана города. Путем наложения этого плана на опорный устанавливают, какие здания подлежат сносу по градостроительным условиям. При этом из опорной застройки исключают дома, расположенные в пределах расширяемых или прокладываемых вновь магистралей и улиц. Для особо ценных зданий решения о сносе противопоставляют целесообразности передвижки на новое место. Из застройки исключают дома, расположенные на участках, выделенных по генеральному плану для возведения сооружений городского значения.

В блоке П-2 окончательно формируют задачу логического поиска. При этом анализируют данные, полученные в блоке П-1. Существующую застройку оценивают с позиций соответствия комфортным требованиям, сформулированным в блоке И-2. Опорные здания старой застройки анализируют с точки зрения санитарно-технических требований. При этом предполагают, что радикальные вопросы гигиены территории решены на стадии генерального плана: вредные предприятия и источники антигигиенического состояния застройки вынесены за пределы селитебной зоны или намечены к реконструкции. В застройке исследуют инсоляцию, аэрацию и шумовой режим. Все операции блока П-2 выполняют по методике, изложенной в гл. II.

В результате составляют опорный план и задание, дающее исчерпывающее представление о цели и путях проектного поиска. Их определяют не только в виде графического материала, но и суммы техни-

Объем нового жилищного строительства

Серия и тип дома	Показатели дома			Показатели всего нового строительства				
	жилая площадь, Г. Ж. нов., м ²	площадь застройки, кв. м ²	стоимость строительства административных, тыс. руб.	количество домов	общая жилая площадь, м ²	стоимость строительства всех зданий, тыс. руб.	общая площадь застройки, м ²	стоимость строительства, тыс. руб.
Вариант 1								
Всего								
Вариант 2								
Всего								
Вариант 3								
Всего								

ко-экономических показателей с соответствующими к ним пояснениями.

В блоке П-3 проводят операции, связанные с составлением принципиальных планировочных схем. Эти схемы отражают идею решения узловых вопросов реконструкции застройки. Например, в схемах структурного зонирования выявляют композиционную идею организации территории, определяют границы существующих и проектируемых жилых групп, зеленых зон и участков культурно-бытового обслуживания. В случае надобности выделяют зоны размещения административно-учрежденческих и промышленных сооружений. Исходные предпосылки для определения площадей элементов территории изложены в § 1 настоящей главы.

Схема структурного зонирования территории во многом зависит от системы детских учреждений и торгово-бытового обслуживания населения. Схему структуры детских учреждений выполняют в такой последовательности. Вначале обследуют существующие учреждения и ре-

Объем культурно-бытовых учреждений нового строительства

Серия и тип здания	Показатели						Примечания
	количество расчетных мест	площадь застройки, м ²	стоимость одного места, руб.	количество расчетных мест	общая площадь застройки, м ²	общая стоимость строительства, тыс. руб.	
Вариант 1							
Всего							
Вариант 2							
Всего							

шают вопросы их дальнейшего использования. Затем рассчитывают потребность в новых зданиях. На основе этих данных строят схемы, которыми определяют принципиальную структуру сети с учетом расстояний доступности школ, яслей и детских садов, а по аналогам вычисляют приближенные размеры участков. Схему торгово-бытового обслуживания строят в аналогичной последовательности. При этом сеть учреждений рассматривают как элемент общегородской структуры обслуживания, а не замкнутой на данном жилом образовании. В схеме движения на территории рассматривают вопросы пешеходной связи жилых групп с местами тяготения населения (остановками общественного транспорта, учреждениями) и транспортных подъездов к домам и сооружениям. Одновременно изучают возможность максимального использования существующих дорожных одежд улиц и переулков для проездов и пешеходных троп внутри территории.

Описанные схемы блока П-3 являются основой для расчета натуральных технико-экономических показателей планировки, дающих оценку вариантов на начальном этапе проектирования. В тех случаях, когда сохраняемый жилой фонд имеет недостаточную плотность, предусматривают введение в застройку зданий нового строительства. Для подбора типов домов используют исходные данные материально-технической базы строительной индустрии города. Подбор ведут в табличной форме (табл. 14).

Новое строительство культурно-бытовых учреждений также рассматривают в блоке П-3. Понятие культурно-бытового обслуживания объединяет несколько самостоятельных видов учреждений, каждый из которых рассматривают отдельно: изучают структуру детских садов, яслей и школ, анализируют сеть торгово-бытового обслуживания. В каж-

Таблица 16

Капитальные вложения в реконструкцию территории и жилой застройки

Индекс затрат	Наименование затрат	Затраты по варианту 1			Затраты по варианту 2		
		на реконструкцию опорного фонда	на новое строительство	сумма частных затрат	на реконструкцию опорного фонда	на новое строительство	сумма частных затрат
$S_{рек 1}$	Реконструкция опорного фонда и снос домов	+	-	+	+	-	+
$S_{рек 2}$	Новое жилищное строительство	-	+	+	-	+	+
$S_{рек 3}$	Реконструкция сети культурно-бытовых учреждений В том числе: школ садов и яслей	+	+	+	+	+	+
$S_{рек 4}$	Реконструкция сети общественного питания и бытового обслуживания В том числе: магазины и столовые комбинаты бытового обслуживания	+	+	+	+	+	+
$S_{рек 5}$	Инженерное благоустройство территории В том числе: вертикальная планировка территории осушение и водопонижение	+	+	+	+	+	+
$S_{рек 6}$	Озеленение территории В том числе: восстановление существующих насаждений новые посадки	+	+	+	+	+	+
$S_{рек 7}$	Реконструкция дорожной сети В том числе: устройство проездов устройство пешеходных троп мощение хозяйственных дворов и площадок	+	+	+	+	+	+

Индекс затрат	Наименование затрат	Затраты по варианту 1			Затраты по варианту 2		
		на реконструкцию опорного фонда	на новое строительство	сумма частных затрат	на реконструкцию опорного фонда	на новое строительство	сумма частных затрат
$S_{рек в}$	Реконструкция наружных инженерных сетей	+	+	+	+	+	+
	В том числе:						
	прокладка коллекторов	—	+	+	—	+	+
	реконструкция водопровода	+	+	+	+	+	+
	горячего водоснабжения	+	+	+	+	+	+
	канализации	+	+	+	+	+	+
	подземной электросети	+	+	+	+	+	+
	наружного освещения	+	+	+	+	+	+
	газопроводов	+	+	+	+	+	+
	канализации слабых токов	+	+	+	+	+	+

дой системе культурно-бытовых учреждений изучают существующие здания, дают заключение о виде их модернизации, выявляют вместимость после реконструкции. Объем нового строительства определяют как разницу между нормативной потребностью в учреждениях и существующей в старой застройке сетью. Подбор типов зданий ведут в табличной форме (табл. 15).

Первый этап оптимизации вариантов заключается в анализе технико-экономических показателей схем, разработанных в блоке П-3. В результате строят динамичный ряд вариантов: их располагают по степени возрастания общих затрат на строительство. Это позволяет в последующем, при эскизном проектировании планировки территории, последовательно рассмотреть комбинации различных систем организации пространства, нового жилищного и коммунально-бытового строительства.

Блок П-4 предназначен для эскизного проектирования и уточнения принципиальных планировочных схем. Здесь исследуют возможность размещения в границах жилых зон намеченных комбинаций зданий жилищного строительства. Одновременно на схемах культурно-бытового обслуживания уточняют размеры участков и место размещения детских учреждений, магазинов и т. д. Естественно, что при выборе новой застройки предпочтение отдают тем вариантам в динамичном ряду блока П-3, у которых технико-экономические показатели наиболее эффективны.

На этапе П-4 проектирования происходит первичный отбор планировочных решений, выбор базисных вариантов. Те схемы, которые не отвечают условиям размещения необходимого количества новых зданий, исключают из дальнейшего поиска. Эскизные проекты реконструк-

нии территории разрабатывают в масштабе 1:2000. Этот масштаб достаточен для посадки на местность зданий нового строительства, окончательного уточнения границ планировочных элементов и конкретизации сети внутриквартальных проездов к зданиям. На этом этапе проектирования решают узловые вопросы вертикальной планировки территории и реконструкции подземных инженерных коммуникаций. При необходимости выполняют планы, отражающие принципиальные решения указанных инженерных вопросов.

Варианты планировки оценивают на уровне экономических показателей, а не натуральных. Прежде всего определяют удельные затраты на реконструкцию, обозначенные индексом $S_{рек}$. Предварительно рассчитывают величину общих капитальных вложений в реконструкцию $S_{см}$. Для наглядности и возможности визуальной оценки компонентов удельных затрат расчеты рекомендуется вести в табличной форме (табл. 16). В результате расчетов строят динамичный ряд вариантов.

Разработка рабочего проекта реконструкции является последним этапом проектирования. Операции ведут в блоке П-5. Они заключаются в решении детальной планировки. При этом за основу принимают лучший в динамичном ряду вариант. В случае необходимости возможно применение отдельных элементов из последующих вариантов.

Глава X

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

§ 1. Показатели комплексной оценки реконструкции жилых зданий

В анализ проектных решений капитального ремонта и реконструкции жилых зданий заложена оценка двух категорий показателей: натуральных и экономических, связанных со стоимостью работ.

Первая категория включает в себя четыре коэффициента: объемный K_2 и три плоскостных K_1 , $K_{рек}$ и $K_{глаб}$. Объемный показатель K_2 определяет объем здания, приходящийся на единицу функционального признака здания. Для жилых домов в качестве этого признака используют жилую площадь и K_2 определяют по формуле

$$K_2 = V / F_{ж. рек}$$

где V — расчетный объем здания, m^3 ; $F_{ж. рек}$ — жилая площадь после модернизации, m^2 .

Оценка проектов по объемному коэффициенту носит условный характер, поскольку высота этажей в домах старой постройки колеблется в широких пределах. Следовательно, количество объема, приходящегося на единицу площади, в разных зданиях может существенно отличаться при равной эффективности плоскостных планировочных решений, поэтому по показателю K_2 можно сопоставлять альтернативные

решения только для данного дома, не сравнивая их с эталонами аналогичных решений для других.

Плоскостным архитектурно-планировочным показателем является коэффициент K_1 . Для оценки планировочных решений квартир его рассчитывают по формуле

$$K_1 = F_{ж. рек} / F_{о. рек},$$

где $F_{ж. рек}$ и $F_{о. рек}$ — соответственно жилая и общая площади квартиры, m^2 .

В настоящее время, когда квартира превратилась в место пребывания одной семьи, коэффициент K_1 потерял то значение, которое ему отводилось при покомнатном заселении; даже в новом строительстве появляется все больше квартир с низким K_1 , и это закономерно.

Описанные коэффициенты применяют для оценки проектов нового строительства и реконструкции жилых зданий. При проектировании ремонта и реконструкции в дополнение к этим показателям используют плоскостной планировочный коэффициент, характеризующий потерю жилой площади в результате модернизации и обозначаемый $K_{рек}$. Его определяют по формуле

$$K_{рек} = F_{ж. рек} / F_{ж},$$

где $F_{ж}$ — жилая площадь до модернизации, m^2 .

Коэффициент $K_{рек}$ несет узкую функциональную нагрузку — определяет только относительные потери жилой площади в результате модернизации. Его численное значение во многом зависит от характера существующей планировки. Для оценки нового решения $K_{рек}$ является второстепенным.

Другим планировочным показателем, который может быть применен для оценки проектных решений, является габаритный коэффициент $K_{габ}$. Он характеризует степень использования площади жилого здания в пределах его стенового остова и выражен зависимостью

$$K_{габ} = F_{о. рек} / F_{габ},$$

где $F_{габ}$ — площадь в габаритах стенового остова здания, вычисляемая, как площадь этажа в пределах стен за вычетом проекции стен и других несущих вертикальных конструкций.

Введение в аппарат технико-экономической оценки проектных решений показателя $K_{габ}$ продиктовано тем обстоятельством, что затраты на модернизацию не находятся в корреляционной зависимости от коэффициента K_1 , как это имеет место в новом строительстве. Этот вывод подтверждает график на рис. 93, а, где показана зависимость удельных затрат $C_{ж. рек}$ на сопоставимую реконструкцию зданий с различными планировочными решениями от K_1 . На графике динамика затрат имеет случайный характер и, следовательно, не зависит от значения коэффициента.

Динамика затрат на реконструкцию единицы общей площади в зависимости от изменения значения коэффициента $K_{габ}$ представлена на графике рис. 93, б. Здесь затраты находятся в обратно пропорциональной зависимости от $K_{габ}$: относительное значение затрат убывает с рос-

том коэффициента. Следовательно, вариант с большим значением $K_{\text{таб}}$ является лучшим. Аналогичную зависимость можно наблюдать, если построить график затрат на реконструкцию единицы жилой площади $C_{\text{ж.рек}}$ как функцию от произведения двух коэффициентов: K_1 и $K_{\text{таб}}$ (рис. 93, в).

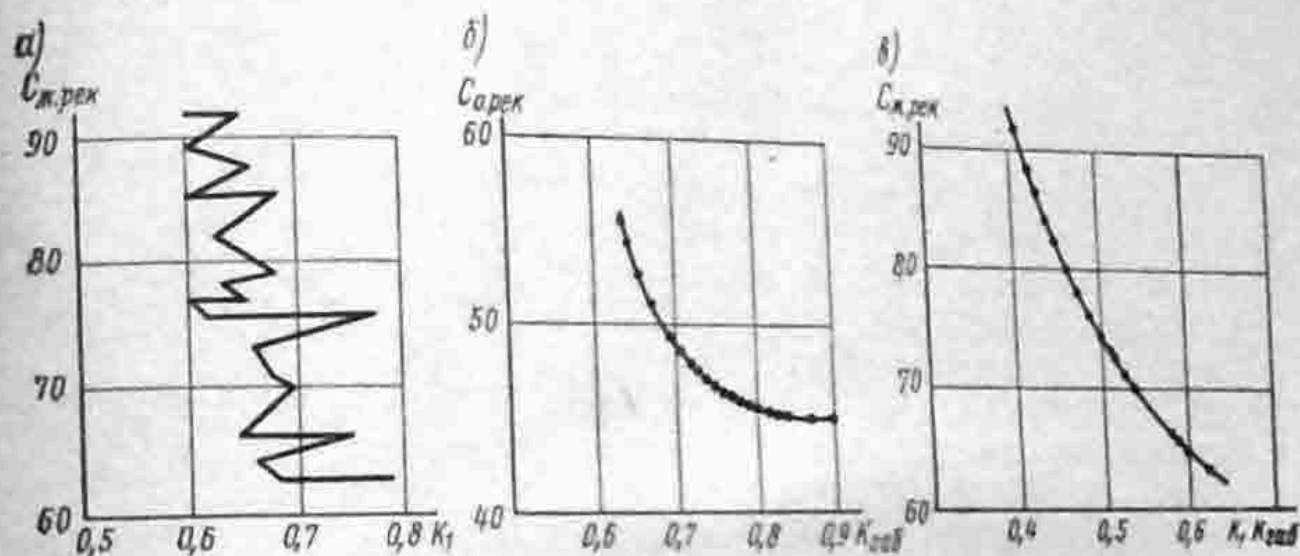


Рис. 93. Зависимость натуральных и стоимостных технико-экономических показателей оценки проектных решений реконструкции и капитального ремонта жилых зданий

Сравнительную экономическую эффективность проектных решений капитального ремонта определяют, применяя показатели второй категории — экономические. Их вычисляют по сметной стоимости работ. Эти затраты обычно приводят к единице объема здания, его жилой или полезной площади. В качестве аргумента чаще используют единицу площади, а не объема.

Затраты на капитальный ремонт характеризуют не стоимость дома после завершения работ, как это имеет место со сметной стоимостью при возведении нового здания. В аппарате анализа проектов модернизации используют именно затраты на ремонт, оставляя «за скобками» восстановительную стоимость ремонтируемого дома, которая зависит от физического и морального износа здания на данный период времени.

Показатель удельных затрат (на единицу жилой площади в модернизируемом или реконструируемом доме) $C_{\text{ж.рек}}$ определяют как частное от деления сметной стоимости модернизации $C_{\text{рек}}$ на общую жилую площадь дома после проведения работ $F_{\text{ж.рек}}$:

$$C_{\text{ж.рек}} = C_{\text{рек}} / F_{\text{ж.рек}}$$

Аналогично определяют $C_{\text{о.рек}}$ — удельные затраты на модернизацию единицы общей площади $F_{\text{о.рек}}$:

$$C_{\text{о.рек}} = C_{\text{рек}} / F_{\text{о.рек}}$$

В приведенных выше формулах величину $C_{\text{рек}}$ трактуют как сметные или фактические затраты с учетом стоимости возврата материалов, полученных от разборки конструкций.

Реконструкция здания предполагает возможность не только модер-

низации в пределах его стенового остова, но и изменение объема путем надстроек, пристроек или разборки отдельных частей. Несмотря на то что затраты на пристройки и надстройки финансируют по другим источникам, в целях получения единой картины экономики проектного решения величину удельных затрат трактуют широко и выражают формулой

$$C_{рек} = \frac{C_{рек}^0 K_c F_{рек} + C_{ис} F_{ис} + C_{пс} F_{пс}}{F_{рек} + F_{ис} + F_{пс}},$$

где $C_{рек}^0$ — затраты на капитальный ремонт с модернизацией (реконструкцию) единицы площади в пределах габарита здания, включая затраты на разборку его частей; $C_{ис}$ — затраты на единицу площади в надстройке; $C_{пс}$ — то же, в пристройке; $F_{рек}$ — площадь, получаемая в результате модернизации в габаритах существующего здания; $F_{ис}$ — то же, в надстройке; $F_{пс}$ — то же, в пристройках; K_c — коэффициент удорожания реконструкционных работ в пределах старого здания, вызванного надстройкой.

Коэффициентом удорожания реконструкционных работ в пределах габарита здания $K_c = 1,1 \div 1,27$ учитывают стоимость усиления существующих конструкций и изменения конструктивной схемы здания.

В соответствии с действующим положением* варианты проекта капитального ремонта или реконструкции необходимо сравнивать по приведенным затратам, в которых учитывать не только стоимость выполнения работ, но и эксплуатационные расходы. Эти затраты ($\Pi_{рек}$) рассчитывают по формуле

$$\Pi_{рек} = C_{рек} E_{рек} + C_{эк},$$

где $E_{рек}$ — нормативный коэффициент эффективности, для реконструкции принимаемый равным 0,1; $C_{эк}$ — удельные ежегодные эксплуатационные затраты на единицу площади в реконструированном доме.

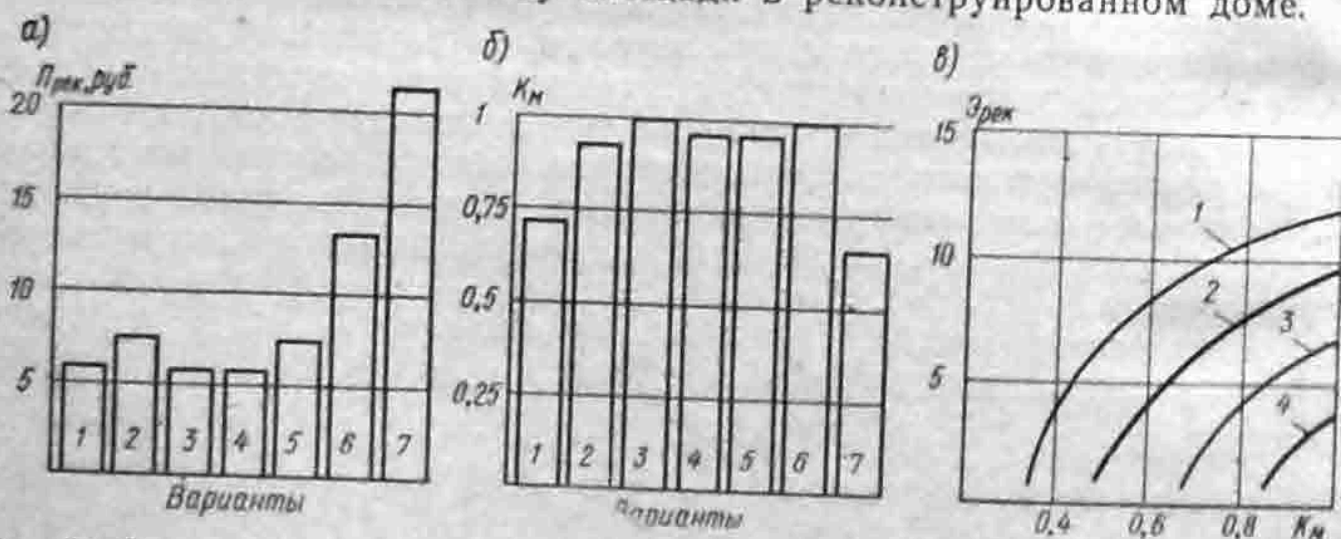


Рис. 94. Техничко-экономические показатели для комплексной оценки вариантов капитального ремонта и реконструкции жилых зданий:

1—4 — кривые зависимости индекса реконструкции от K_M при капитальном ремонте со сменой 25, 50, 75 и 100% внутренних конструкций

* Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в народном хозяйстве СССР. М., 1960.

Простое сравнение вариантов модернизации по приведенным затратам правомерно, если в разных решениях предусмотрен одинаковый уровень комфорта. В противном случае сравнение недопустимо, поскольку анализу подвергаются стоящие за этими величинами проектные решения, несопоставимые с точки зрения комфортности. Графическая интерпретация этого положения приведена на рис. 94, а, где приведенные затраты $P_{рек}$ отложены по оси абсцисс в первой четверти декартовых координат. Оценивая диаграмму, можно заключить, что все варианты, кроме шестого, почти равноценны, поскольку значения величин $P_{рек}$ очень мало отличаются друг от друга, особенно в сопоставлении с аналогичным критерием эталона*. Из трех вариантов (первого, третьего и четвертого) вообще нельзя выделить оптимальный, так как для них величины $P_{рек}$ равнозначны. Об уровне комфортности, достигнутом в каждом из этих вариантов, как дополнительном и решающем факторе, можно судить только субъективно, изучая проект, поскольку комфортная характеристика не отражена в показателях удельных затрат на капитальный ремонт, эксплуатацию и, следовательно, приведенных затрат. Отсюда можно допустить вероятность получения неверных выводов: признать эффективным вариант, в котором объемы работ и затраты сведены к минимуму, но за счет качества жилья, снижения уровня его комфортности, поэтому в анализ вводят показатель, отражающий этот уровень в доме после его модернизации. Показатель называют коэффициентом модернизации K_m и определяют по формуле

$$K_m = (100 - M) / 100,$$

где M — величина остаточного морального износа здания, %.

Коэффициент K_m характеризует моральный износ квартир и инженерного оборудования дома. Для нового здания (эталона), в котором отражены все современные требования комфортности, $M = 0$ и, следовательно, $K_m = 1$. Не исключена вероятность, что и в старом, хорошо перепланированном доме квартиры и их инженерное оборудование также полно отвечают этим требованиям, т. е. $K_m = 1$ (показатель для вариантов 3 и 6 на диаграмме рис. 94, б).

Объединить приведенные затраты и коэффициент модернизации можно, применив комплексный показатель, названный индексом реконструкции $\mathcal{E}_{рек}$. Он выражен формулой

$$\mathcal{E}_{рек} = [(P_{нов}/T_{нов}) - (P_{рек}/T_{рек} K_m)] / 100,$$

где $P_{нов}$ — приведенные затраты на новое строительство дома-аналога; $T_{нов}$ и $T_{рек}$ — продолжительность службы нового здания (эталона) и дома после капитального ремонта.

В этой формуле индекс реконструкции интерпретируется как разность между приведенными затратами на новое строительство и модернизацию. Продолжительность службы зданий введена в формулу, по-

* При решении вопроса о ремонте дома, не являющегося архитектурным памятником, под эталоном подразумевают новое здание аналогичного класса, в котором отражены все современные требования к комфортности жилища. В основу такого метода положен анализ альтернативы: что эффективней — отремонтировать дом или построить на этом месте новый.

сколькo сроки полного износа нового и модернизированного домов не тождественны и показатель $\mathcal{E}_{рек}$ полностью отразит сущность явления только после отнесения приведенных затрат к соответствующему времени эксплуатации сравниваемых вариантов. Показатель $T_{рек}$ определяют по графику на рис. 95.

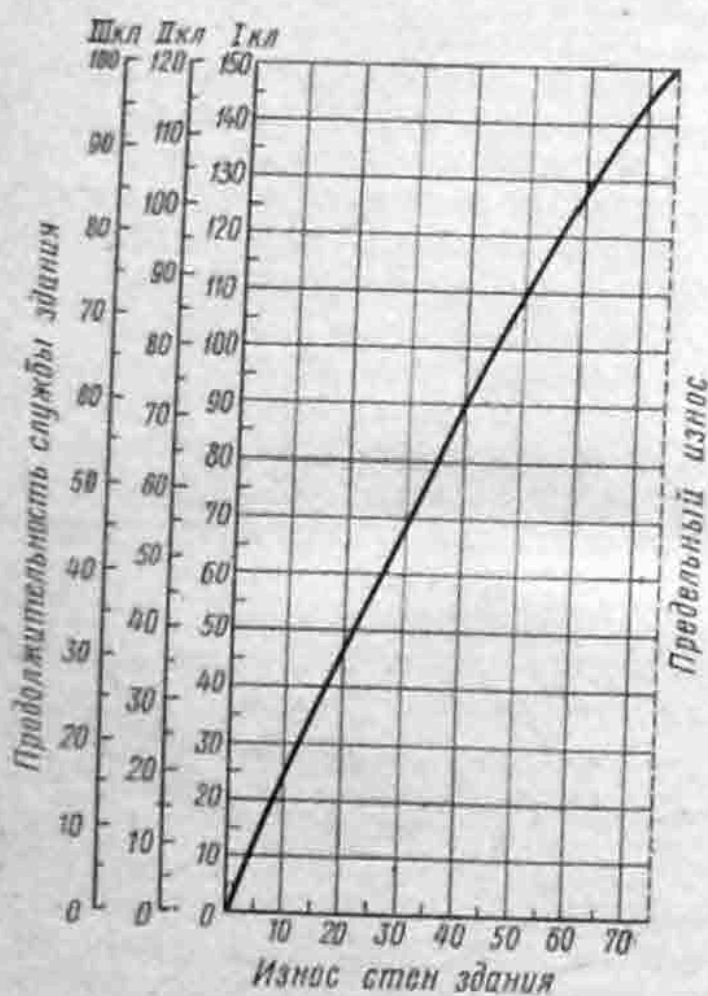


Рис. 95. Зависимость физического износа зданий от продолжительности его службы ($T_{рек}$)

зависимость между величинами при прочих равных условиях.

Применяя показатель $\mathcal{E}_{рек}$, систему, состоящую из i вариантов, рассматривают как динамичный ряд, построенный по признаку убывания значений:

$$\mathcal{E}_{рек_1} > \mathcal{E}_{рек_2} > \dots > \mathcal{E}_{рек_i}$$

Лучшим признают вариант с бóльшим значением $\mathcal{E}_{рек}$, но при рабочем проектировании возможно использование отдельных элементов решений из последующих вариантов с меньшим $\mathcal{E}_{рек}$.

По индексу реконструкции очень просто судить и о целесообразности замены старого дома новым. Если $\mathcal{E}_{рек}$ близок к 0 или имеет отрицательное значение, капитальный ремонт неэффективен и здание целесообразно заменить новым, но только в застройке, не представляющей архитектурно-исторической ценности, где вступают в действие другие, совсем не экономические критерии.

Показатель приведенных затрат и выведенный на их основе индекс реконструкции ни в коей мере не могут отождествляться с фактическими расходами на капитальный ремонт. Этот показатель, хотя и выражен в рублях, по существу является коэффициентом или индексом, предназначенным для сопоставления вариантов при анализе относительного значения цифр. Поэтому правомерно ввести в формулу множитель 100, при помощи которого увеличена наглядность сравниваемых величин.

В приведенном виде индекс реконструкции отражает все многообразие экономических и социологических факторов капитального ремонта. Этим показателем можно всесторонне оценить варианты модернизации планировки, поскольку он зависит не только от изменения значения удельных затрат, но и от коэффициента K_m . Этот вывод подтверждается графиком на рис. 94, в, отражающим

§ 2. Оптимизация проектных решений реконструкции жилых зданий

Оптимизация проектных решений реконструкции жилых зданий преследует цель выбора варианта, в котором максимально использованы полезный объем «коробки» и несущие способности оставляемых конструкций при соблюдении условия экономической эффективности затрат.

Оптимальность проектного решения может быть выявлена на основе вариантного проектирования и всестороннего анализа вариантов. Однако такой путь представляется весьма длинным и трудоемким при бесконечном разнообразии старых домов, поскольку при проектировании их реконструкции исключается возможность детального исследования каждого проекта, как это имеет место при разработке типовых проектов для нового строительства. В целях упрощения проектирования и сокращения трудоемкости проектных работ оптимизацию проектных решений реконструкции следует основывать на методах абстрактно-логических построений. Последние позволяют выявить связи между параметрами реконструируемого здания, и, оперируя соответствующими закономерностями, определить лучшее решение. При таком подходе нет надобности в детальной разработке каждого варианта. Оптимизировать можно и на стадии эскизного проектирования.

Проектирование представляет собой циклический процесс. Он состоит из последовательного поиска, циклы которого объединены общей логической схемой. Закономерности связей между компонентами этой схемы приведены на рис. 96 и в табл. 19. В соответствии с ними начальной позицией поиска является этап, на котором собирают исходный материал. Этот этап разделен на три блока.

В блоке И-1 концентрируют материалы инженерных изысканий.

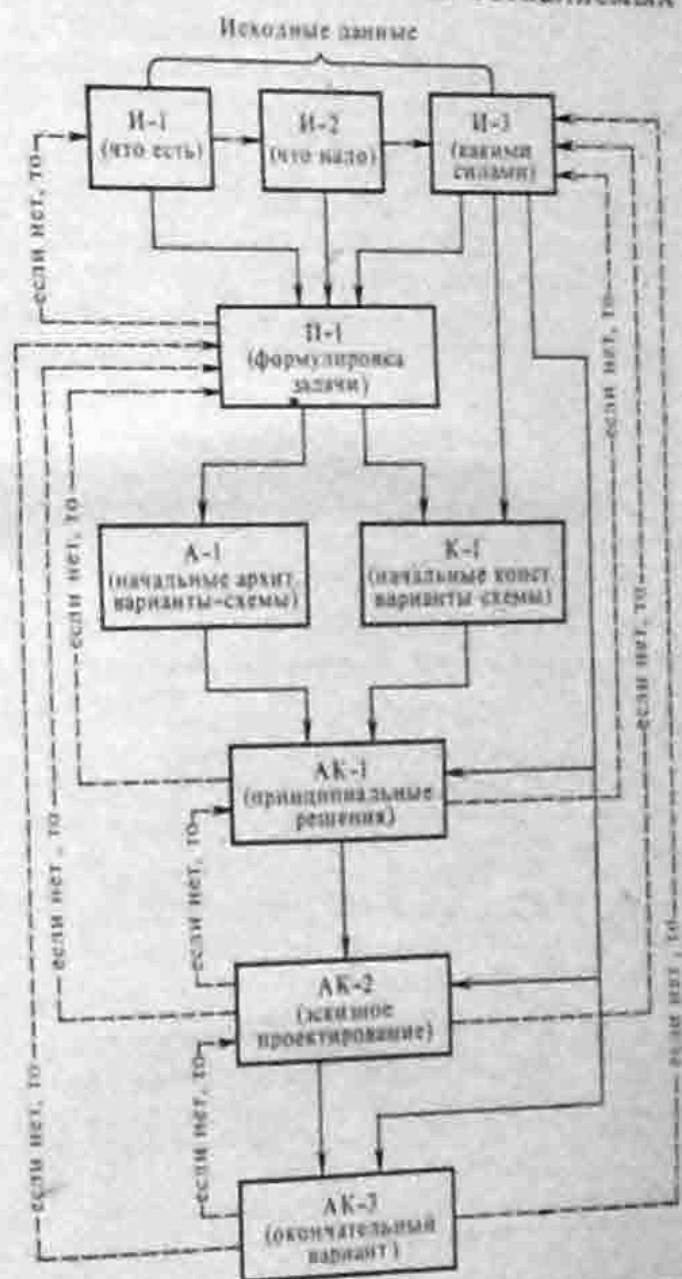


Рис. 96. Логическая схема проектного поиска при выборе варианта реконструкции жилого здания

Операции оптимизационного поиска при проектировании реконструкции жилого дома

Индекс блока	Код и содержание операций
И-1	Изыскание исходных данных относительно здания, в том числе: техническое состояние сооружения и конструкций; объемное и планировочное решение (инвентаризационные и обмерочные чертежи); гидрогеологические условия; санитарно-гигиеническое состояние застройки
И-2	Получение исходных градостроительных сведений: генеральный план реконструкции участка застройки; демография населения; предполагаемая этажность; норма жилой площади на человека и формула заселения
И-3	Получение данных о материально-технической базе, в том числе: базе предприятий строительной индустрии; структуре и возможности ремонтно-строительных организаций района (города); базе механизации
П-1	Совместный анализ конструкций здания и возможности материально-технической базы; анализ старого планировочного и объемного решения; формулирование задачи и разработка задания на проектирование
А-1	Анализ параметров стенового остова здания; поиск возможных схем архитектурно-планировочного решения; построение архитектурно-планировочных схем в динамичном ряду по выходу жилой площади
К-1	Определение материала и массы старых и новых конструкций; выявление запасов прочности и перенапряженных участков несущих конструкций; выбор конструкции надстройки (при ее необходимости); построение схем начальных вариантов конструктивных решений
АК-1	Совмещение конструктивных и архитектурно-планировочных схем; выбор конструктивных решений, увязанных с архитектурно-планировочными решениями; расчет конструкций; построение принципиальных объемно-планировочных схем реконструкции; расчет технико-экономических показателей и построение динамичного ряда вариантов
АК-2	Анализ принципиальных вариантов: компоновка эскизов базисных вариантов; расчет технико-экономических показателей и построение динамичного ряда вариантов
АК-3	Разработка окончательного варианта архитектурного решения; расчет и конструирование элементов здания; проектирование инженерных и специальных устройств; анализ технико-экономической эффективности и сопоставление с аналоговыми проектами реконструкции и нового строительства

Объем материалов и методика их сбора подробно изложены в гл. II. В результате обработки материалов общего обследования устанавливают данные о дальнейшей судьбе здания и возможности его эксплуатации в качестве элемента опорного или условно-опорного фонда

застройки. Кроме того, в зданиях, выделенных под реконструкцию, в первом приближении определяют экономически оправданный вид реконструкционных работ или рациональный вид ремонта (комплексный, выборочный). В дополнение к этим материалам устанавливают данные, необходимые для проектирования и полученные в результате детального обследования здания. Собирают выверенные планы, разрезы и фасады дома, уточняют характеристику прочности сооружения и его отдельных частей, а также оснований под фундаментами. Последние выявляют на основе инженерно-геологических изысканий.

В блоке И-2 собирают градостроительные условия дальнейшей эксплуатации здания как элемента жилой группы. Их выявляют на основе анализа проекта реконструкции застройки. Здесь отбирают данные о целесообразности сохранения или изменения назначения здания. В последнем случае обосновывают его использование в качестве общежития, административного или культурно-бытового сооружения. Устанавливают и данные, определяющие необходимость, возможность или целесообразность изменения объема здания путем надстройки, пристройки или разборки отдельных его частей. Выявляют также эстетические требования к зданию как элементу общего архитектурно-планировочного замысла проекта реконструкции территории и санитарно-гигиенические условия, вытекающие из ориентации и местоположения дома относительно соседней застройки.

В блоке И-3 концентрируют сведения о материально-технической базе ремонтно-строительных организаций, выполняющих реконструкционные работы, уточняют номенклатуру основных строительных материалов и сборных изделий, применяемых в данном городе, выявляют возможности парка подъемно-транспортных механизмов.

Операции, проводимые в блоке П-1, сводятся к формулировке задачи логического поиска. В этой части обрабатывают данные, хранящиеся в блоках с индексом И. Конструкции здания, его архитектурно-планировочное и объемное решение, характер расположения соседней застройки и материально-техническую базу анализируют совместно. Непосредственное окружение оценивают с точки зрения организации строительной площадки. В зависимости от этого решают, какие сборные детали могут быть применены при капитальном ремонте: крупно-, средне- или малообъемные. Например, если на плотно застроенной территории нельзя установить башенный кран и организовать площадки для складирования материалов от разборки и новых деталей, принимают решение о поиске вынужденного пути максимального сохранения существующих конструкций. Если же есть место для складских площадок, но нельзя поставить башенный кран, намечают способы использования средне- и малообъемных деталей. Трудоемкость их монтажа довольно высока, поэтому решают вопрос о возможности сокращения объемов работ по смене существующих конструкций. С этих позиций оценивают их техническое состояние, привлекая данные инженерных изысканий.

Максимальное сохранение существующих конструкций вызывает необходимость не полной, а частичной перепланировки, тогда исследуют допустимость этого направления проектного поиска. Одновремен-

но оценивают возможность производственной базы с целью выяснения номенклатуры изделий, которые могут быть применены в разрабатываемом проекте. Задачу и цель логического поиска окончательно формулируют, оценивая полученные результаты.

Второй ступенью поиска являются операции, проводимые одновременно в блоках А-1 и К-1. В блоке А-1 выполняют оптимизационный поиск архитектурно-планировочного решения, анализируют геометрические параметры плана здания в пределах его стенового остова; оценивают ширину корпусов или отдельных объемов, расстояние между лестничными клетками и существующую конструктивно-планировочную схему. Здесь же определяют допустимость использования черных лестниц для организации вокруг них новых секций и возможность устройства дополнительных лестничных клеток.

На основе такого обследования рисуют эскизы принципиальных планировочных схем. Ими определяют размеры секций и длину прилестничных коридоров и холлов. В целях упрощения построения эскизных набросков используют график на рис. 46. Геометрические параметры реконструируемого здания наносят на график и устанавливают, какие планировочные схемы можно применить; определяют длину секций, в пределах которых можно добиться решений по параметрам, не выходящим за пределы, ограниченные нормами.

График не дает однозначных рекомендаций. Обычно в пределах заданных габаритов стенового остова можно отобрать от трех до пяти планировочных схем.

Последующую оптимизацию строят на анализе выхода общей площади квартир в различных схемах, определяют площади лестничных клеток, внеквартирных коммуникаций и коэффициент $K_{габ}$.

Проблему изменения объема здания путем надстроек, пристроек или встройки изучают на основе градостроительных и санитарно-гигиенических условий окружающей городской среды, данные о которых заложены в блоках И-1 и И-2. При этом часто возникает необходимость детальной проверки возможных вариантов по инсоляции и аэрации. Таковую проверку осуществляют методами, изложенными в гл. II.

Параллельно проводят операции в блоке К-1: выясняют фактические нагрузки на стены и основание фундаментов здания, выявляют, имеются ли неиспользованные запасы прочности. На основании этого устанавливают возможность подгрузки несущих конструкций более тяжелыми перекрытиями или даже надстройкой. Одновременно выбирают конструкции, которые можно применить взамен разбираемых. Например, устанавливают тип и наименование сборных деталей для ремонта и смены перекрытий, вид чистых полов. В зависимости от массы этих конструкций определяют возможные нагрузки на стеновой остов здания. Желательно нагрузки привести к комплексной единице измерения — грузовому этажу. Это позволяет унифицировать расчеты, применять графики и номограммы, что упрощает расчеты на первом этапе проектирования.

В блоке К-1 решают вопрос о допустимости сохранения или необходимости изменения конструктивной схемы здания, обосновывают возможность надстройки. Конкретное решение о количестве надстраиваемых

мых этажей принимают путем последовательного поиска, основанного на сравнении вариантов.

Третий цикл поиска заключается в детализации архитектурных и конструктивных решений: поскольку архитектурное и конструктивное проектирование ведут параллельно, для второго цикла введен блок АК-1, в котором архитектурно-планировочные схемы совмещают с конструктивными решениями. Такая конкретизация схем необходима для выяснения, где проходят вертикальные опоры и прогоны, выступающие из плоскости потолка, размещены санитарно-кухонные элементы и подводка к ним. С другой стороны, определяют, какой конструктивно-планировочной схеме следует отдать предпочтение с точки зрения ее соответствия архитектурно-планировочной схеме. При необходимости введения внутренних дополнительных опор для уменьшения грузовых пролетов перекрытий уточняют места их расположения. В результате этих операций получают принципиальные схемы реконструкции. Ими определяют реконструкционные возможности здания. Подбирают также конструкции надстройки, если она допустима по градостроительным соображениям.

Анализ принципиальных архитектурно-конструктивных решений (планировочных и объемных) сводится к определению экономической эффективности. Расчет ведут, сопоставляя индексы реконструкции $\mathcal{E}_{рек}$ и применяя методику, изложенную в § 1 настоящей главы. В результате расчетов проектные решения располагают в динамичном ряду. Из этого ряда впоследствии отбирают базисные варианты, которые будут положены в основу окончательного цикла поиска. При этом основным экономическим критерием является меньшее значение показателя индекса реконструкции $\mathcal{E}_{рек}$.

В блоке АК-2 происходит выбор базисных вариантов. Для их отбора используют наиболее эффективные в динамичном ряду принципиальные схемы. Базисные варианты разрабатывают в виде эскизов планировки секций и планов раскладки деталей перекрытий. На этой стадии проектирования решают узловые вопросы инженерного оборудования здания, делают принципиальные схемы санитарно-технического обеспечения квартир. По базисным вариантам рассчитывают общую и жилую площадь, а также натуральные показатели. Оценку вариантов ведут по этим показателям и индексу реконструкции $\mathcal{E}_{рек}$. В результате расчетов вторично строят динамичный ряд. При проектировании реконструкции или капитального ремонта зданий, в которых поиск решений относительно прост, варианты можно разработать, не прибегая к анализу принципиальных схем. При этом операции блоков АК-1 и АК-2 совмещают, варьируя и анализируя только эскизы планировочных и конструктивных решений.

Рабочий проект реконструкции разрабатывают в блоке АК-3. За основу принимают варианты решений, имеющие лучший показатель $\mathcal{E}_{рек}$. При этом возможно использование отдельных узлов из последующих в ряду вариантов. Окончательный технико-экономический анализ основывают на сметной документации и сопоставлении с аналоговыми проектами капитального ремонта, реконструкции или нового строительства.

ЛИТЕРАТУРА

- Программа Коммунистической партии Советского Союза. М., 1965.
Материалы XXIV съезда КПСС. М., 1971.
Материалы XXV съезда КПСС. М., 1976.
Колотилкин Б. М. Долговечность жилых зданий. М., 1965.
Порывай Г. А. Техническая эксплуатация жилых зданий. М., 1974.
Поляков Е. В. Реконструкция и ремонт жилых зданий. М., 1972.
Соколов В. К. Основные методы и принципы реконструкции жилых зданий. М., 1969.
Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда. М., 1971.
Справочник проектировщика. Градостроительство. М., 1978.
Бакутис В. Э., Бутягин В. А., Лунц Л. Б. Инженерное благоустройство городских территорий. М., 1971.
Лунц Л. Б. Городское зеленое строительство. М., 1974.
Осипов Г. Л. Защита зданий от шума. М., 1972.
Родичкин И. Д. Человек, среда, отдых. Киев, 1977.
Лауров В. А. Реконструкция крупных городов. М., 1972.
Бурак Л. Я., Рабинович Г. М. Техническая экспертиза жилых домов старой застройки. Л., 1977.
Волга В. С. Стандарт и качество в строительстве. Киев, 1974.
Дунаев Б. А. Инсоляция жилища. М., 1979.
Кружялков Ю. Г. Комплексная реконструкция жилых кварталов старой застройки. Л., 1971.
Лысова А. И., Шарыгина К. А. Реконструкция зданий. Л., 1979.
Ротань В. Я. Ремонт и устройство перекрытий. Л., 1977.
Ройтман А. Г., Смоленская Н. Г. Ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий. М., 1978.
Титов А. М. Ремонт деревянных конструкций жилых и общественных зданий. Л., 1977.
Современные методы обследования зданий/Смоленская Н. Г., Дудышкина Л. А., Ройтман А. Г. и др. М., 1972.

б)

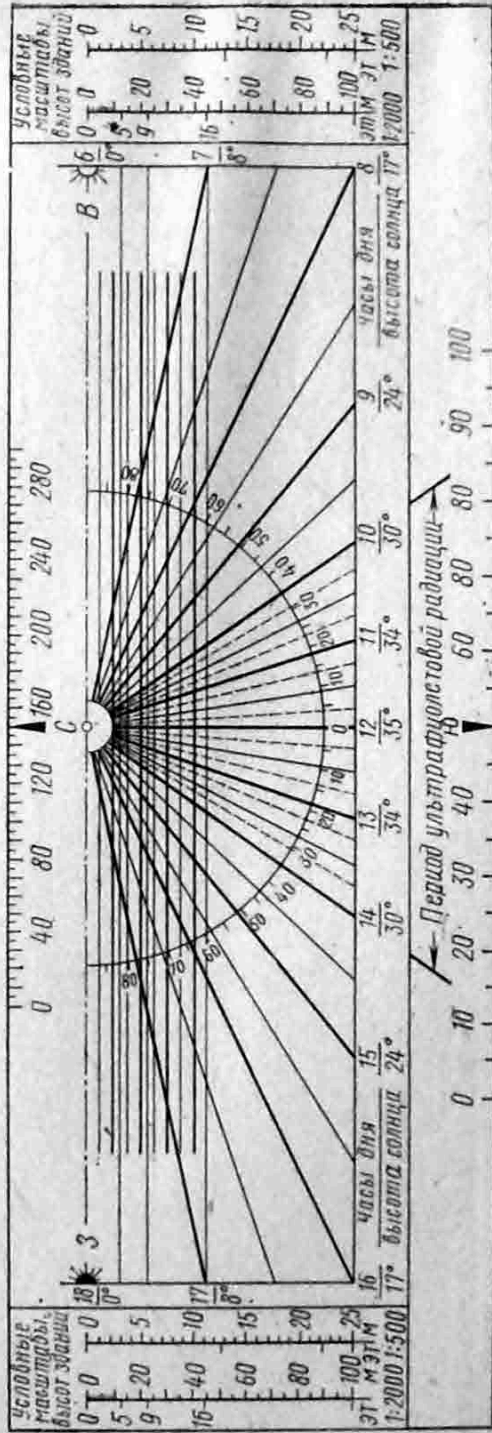


Рис. 8. Расчет инсоляционного режима застройки:

а — расчетная схема; б — контрольно-инсоляционная линейка НИИСФ Госстроя СССР