

ГЛАВА 1

СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Строительное проектирование - это разработка строительного проекта.

При строительном проектировании происходит создание целого комплекта документов, которые необходимы для прохождения процедуры согласования строительства в соответствии с нормами законодательства.

Со строительным проектированием тесно связана разработка архитектурного планировочного задания. Именно на основании этого можно сформулировать основные требования к ведению проектирования, в том числе разработать предварительную концепцию всего здания. Эти действия помогают оценить, каким будет объект строительного проектирования.

Данный подход особенно целесообразен при проектировании крупных объектов. Такая предварительная оценка помогает предупредить различные сложности, которые могут возникнуть в ходе строительного проектирования.

После разработки строительного проекта заказчик получает компьютерную трехмерную модель объекта и территории, которая к нему прилегает. В результате строительного проектирования объект привязан к конкретному участку для строительства. Для этого используются фотомонтаж, аксонометрия, планы и фасады здания, необходимые разрезы здания, варианты внутренней планировки.

Проектировщики вносят свои предложения о том, какие материалы целесообразно использовать при строительстве, которое будет вестись на основании результатов строительного проектирования, в том числе вплоть до того, у кого эти строительные материалы лучше закупать. На основании данных геологических исследований проектировщики могут внести предложения о выборе и способе строительства фундамента здания.

Важным результатом строительного проектирования станут произведенные расчеты тепло- и энергопотребления при эксплуатации объекта после окончания строительства, а также предложения, связанные с оптимальным монтажом систем отопления и водоснабжения, канализации, электросетей и других инженерных систем жизнеобеспечения объекта.

Наконец, крайне важен такой результат, как *расчет общей стоимости возведения здания*. Разумеется, этот расчет имеет определенную степень приближения. Допустимым принимается отклонение, равное 15 % стоимости строительства в соответствии с данными строительного проектирования.

Результаты проектирования позволяют на этапе ведения строительных работ видеть перед собой не просто красивые изображения будущего здания, но и конкретные расчеты, схемы, чертежи, служащие основой для возведения будущего объекта.

После окончания строительного проектирования заказчик получает:

- план фундамента и его необходимые разрезы;
- проекты перекрытий и перемычек;
- план вентиляционных каналов;
- план будущей кровельной и стропильной систем;
- проекты навесов, крылец и других элементов будущего здания.

Такая обширная документация послужит основой для качественного воплощения замысла архитектора и возведения дома в полном соответствии с результатами строительного проектирования.

1.1. Виды строительного проектирования

При ведении строительного проектирования работы можно условно разделить на две части - архитектурное строительное проектирование и организационно-технологическое строительное проектирование.

1.1.1. Архитектурное строительное проектирование

При архитектурном строительном проектировании происходит подготовка проектной документации объектов капитального строительства, которые строятся, реконструируются или проходят капитальный ремонт, при этом строительное проектирование направлено на изменение конструкции зданий или другую модификацию характеристик их безопасного использования по назначению.

Если архитектурное строительное проектирование касается ведения работ на конструктивно сложных или уникальных сооружениях, то заказчик должен совместно со специальными научно-исследовательскими организациями разработать технические условия для строительного проектирования, и в этих условиях должна быть отражена специфика проектирования зданий, а также их строительства и дальнейшей эксплуатации.

Объектами архитектурного строительного проектирования являются:

- жилые дома различной этажности - до 5 этажей и выше этого уровня;
- сооружения общественного назначения;
- культовые здания и сооружения, мемориальные и храмовые комплексы и другие объекты, имеющие уникальную архитектуру.

Архитектурное строительное проектирование используется для создания проектов садово-парковой архитектуры, вариантов внутренних интерьеров зданий. Его отраслевая направленность может относиться к объектам жилого назначения и производственным зданиям, объектам транспортной инфраструктуры и сельского хозяйства, возможно создание и генеральных планов застройки различных местностей.

Можно выделить *следующие этапы работы* архитектурного строительного проектирования: предпроектный этап; разработка проекта в соответствии с техническим заданием на строительное проектирование;

разработка объемных планов и трехмерных решений в проектировании; собственно архитектурное строительное проектирование.

1.1.2. Организационно-технологическое проектирование

В результате организационно-технологического проектирования создаются документы, в соответствии с которыми определяется: сколько времени необходимо на ведение строительства, сколько для этого необходимо рабочих, механизмов и различных ресурсов.

Также определяется потребность процесса строительства в соответствии с результатами строительного проектирования в транспорте, оборудовании и комплектующих; как должны быть распределены капитальные вложения для успешного завершения строительных работ и их соответствия результатам проектирования; какими должны быть объемы строительного-монтажных работ.

Таким образом, организационно-технологический вид строительного проектирования связан с созданием организационной схемы строительства и его технологических схем. Для того, чтобы этот вид строительного проектирования был максимально полезным для ведения строительства, необходимо учитывать ведение общей технологии строительства, насколько завершены отдельные технологические циклы строительных работ, насколько конструктивно завершен объект строительного проектирования, какие строительные работы могут проходить параллельно для обеспечения результатов строительства в соответствии с данными строительного проектирования. Итак, строительное проектирование определяет процесс организации строительства и имеет отношение не к моделям и чертежам будущего здания, а к технологическому и организационному процессу его возведения в соответствии с данными строительного проектирования.

1.2. Стадии строительного проектирования

В числе стадий строительного проектирования можно выделить:

- предпроектную стадию;
- стадию инженерных изысканий;
- стадию проектирования.

Затем уже начинается строительство, которое включает этап производства строительного-монтажных работ и этап пуско-наладочных работ.

На предпроектном этапе разработчики проекта собирают все необходимые для проектирования исходные данные.

Также на этом этапе необходимо обосновать целесообразность самого строительства, реконструкции или капитального ремонта того объекта, относительно которого и происходит строительное проектирование.

Для того, чтобы результаты строительного проектирования были действительно надежными и обеспечивали безопасную эксплуатацию объекта, необходима стадия инженерных изысканий.

После того, как все исходные данные для строительного проектирования собраны и проанализированы, сделаны все необходимые обоснования и проведены необходимые инженерные расчеты, наступает этап самого строительного проектирования.

Само строительное проектирование может *делиться на этапы*:

- разработка строительного проекта и смет строительства;
- разработка рабочей документации по объекту проектирования.

ГЛАВА 2

ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.1. Классификация зданий и требования к ним

Все здания по назначению делят *на четыре типа*: жилые, общественные, промышленные и сельскохозяйственные. Первые два могут быть объединены общим названием - гражданские здания.

Надо уметь различать указанные типы зданий по архитектурно-строительной структуре и внешнему виду.

Необходимо рассмотреть *основные требования*, предъявляемые к любому зданию: функциональная (технологическая), техническая и экономическая целесообразность, архитектурно-художественные достоинства; обратить внимание на факторы, создающие оптимальные условия для деятельности человека в помещениях различного назначения (пространство, микроклимат, световой и звуковой режим и т. д.); рассмотреть силовые и несиловые воздействия, которые испытывает здание в процессе эксплуатации.

Здания должны быть долговечными.

Долговечность — это прочность, устойчивость и сохранность здания и его элементов во времени. Она зависит от ползучести, морозостойкости, влагостойкости, коррозиостойкости и биостойкости материалов, а также от надежности конструктивных узлов и определяется предельным сроком службы зданий (надо знать 3 степени долговечности). Помимо конструктивной долговечности необходимо обратить внимание на моральную долговечность.

Необходимо также знать капитальность зданий.

Для выбора экономически целесообразных конструктивных решений установлено деление зданий по капитальности на четыре класса.

К I классу относятся здания, к которым предъявляются повышенные требования, а к IV — здания, к которым предъявляются минимальные требования (деревянные здания).

Далее следует ознакомиться с несущими и ограждающими конструкциями зданий.

Такие структурные части здания, как фундаменты, стены, колонны, перекрытия и покрытия, являются *несущими элементами*. Они воспринимают нагрузки от различных силовых воздействий, образуют пространственную систему, называемую несущим остовом здания.

Перечисленные выше несущие конструкции, кроме фундаментов и колонн, являются также *ограждающими*. Помимо них, к ограждающим конструкциям относятся перегородки, окна и двери.

Для сообщения между этажами используются лестницы и лифты. Лестничные клетки являются также элементами, обеспечивающими пространственную жесткость здания.

В зависимости от вида несущего остова, различают следующие *основные конструктивные схемы зданий*: с продольными несущими стенами, с поперечными несущими стенами, с неполным каркасом и каркасные.

Следует обратить внимание на особенности каждой из схем; проследить, какие функции выполняют стены при той или иной конструктивной схеме; отметить преимущества и недостатки каждой из схем.

2.2. Единая модульная система (ЕМС), унификация, типизация и стандартизация в строительстве

Индустриализация является современным методом совершенствования строительства зданий различного назначения.

Сущность индустриализации заключается в превращении строительного производства в механизированный поточный процесс изготовления,

транспортировки и монтажа зданий из крупноразмерных элементов и конструкций, имеющих максимальную заводскую готовность.

Индустриализация позволяет повышать качество и темпы строительства.

Для достижения этой цели широко применяются также типизация и унификация конструкций. Необходимо уметь дать определение типизации, унификации и стандартизации.

Типизация — это разработка и отбор наиболее качественных с технической и экономической точек зрения проектов отдельных элементов и конструкций и даже целых зданий и их серий. На данный момент строительства те или иные конструкции являются наиболее рациональными и предлагаются в качестве типовых для многократного применения.

Унификация — приведение многообразных видов типовых деталей к небольшому количеству определенных типов, единообразных по форме и размерам. Унификация строительных конструкций базируется на унификации объемно-планировочных параметров здания, которыми являются шаг (колонн, стен), пролет и высота этажа. Унификация предполагает взаимозаменяемость и универсальность.

Наиболее совершенные детали и конструкции, прошедшие проверку в строительстве и эксплуатации, стандартизируются.

Стандартные элементы и конструкции имеют определенные формы, размеры, качество и допуски. Их применение обязательно в проектировании и строительстве.

Внедрение принципов типизации и унификации требует установления определенной единой системы проектирования и назначения размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий.

Такой системой является единая модульная система (ЕМС).

ЕМС - это взаимосогласование размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов здания, размеров строительных изделий и оборудования на базе единого (основного) модуля, равного 100 мм.

При проектировании и строительстве применяются производные основного модуля: укрупненные и дробные модули. Основные положения ЕМС, которые следует изучить, приведены в СНиП 2-А.4-82.

В практике используются три категории размеров: номинальные, конструктивные и натурные.

Проектирование зданий осуществляется при помощи трехмерной пространственной системы условных модульных плоскостей и линий их пересечения, расстояние между которыми кратно основному или укрупненному модулю.

На плане и разрезе здания эти линии будут являться модульными разбивочными осями (с номинальными размерами между ними).

Обозначение (маркировка) таких осей, как правило, производится следующим образом: поперечные оси обозначаются цифрами (слева направо), а продольные - заглавными буквами русского алфавита (снизу вверх).

2.3. Приемы объемно-планировочных решений зданий

Объемно – планировочной структурой здания называется система объединения главных и вспомогательных помещений, выбранных размеров и форм в единую целостную композицию.

Основой объемно-планировочных решений здания является его назначение: учебно-воспитательное, научно – исследовательское, лечебно – оздоровительное, культурно – просветительское, транспортное, спортивное, административное, торговое, бытовое, связи, для проживания.

Разработка объемно – планировочного решения осуществляется на основе схемы функциональных процессов, происходящих в здании.

При этом следует предусмотреть наиболее удобные связи между помещениями и их минимальный объем.

Характер функционального процесса определяется: количеством участвующих в нем людей, их физическим состоянием, используемым оборудованием и материалами.

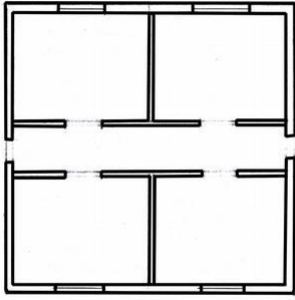
Объемно-планировочное решение здания - это взаимосвязанное расположение (компоновка) помещений заданных размеров и формы (на одном или нескольких этажах), обеспечивающее наилучшие условия для функционального процесса в комплексе с архитектурой здания.

Следует рассмотреть основные виды помещений в зависимости от расположения их в пространстве, способа связи между ними и назначения, уметь нарисовать функциональную схему проектируемого здания.

В зависимости от назначения, выделяются следующие группы помещений: главные (предназначенные для основных функций, например, зрительный зал в кинотеатре), вспомогательные, (обслуживающие санитарные узлы, вестибюли и т. д.) и коммуникационные (коридоры, лестницы и т. п.).

Функциональные процессы отличаются не только по характеру, но и по сложности организации, по признакам расположения и взаимосвязи помещений. Системы с горизонтальными коммуникационными помещениями (коридорная, галерейная) предусматривают связь между основными помещениями через коммуникационные коридоры и галереи. Система применяется при проектировании гостиниц, школ, больниц, административных зданий и т.п.

Следует также изучить основные композиционные схемы архитектурно-планировочных решений зданий. *Архитектурно-планировочное решение здания* – проектные материалы, представляющие поэтажные планы здания, проработанные с учетом планировочной схемы, функционально-планировочного и объемно-планировочного решений.



Планировочная схема здания – структура плана, в которой определено размещение основных помещений и их конфигурация с учетом предполагаемой конструктивной схемы здания (рис. 1).

Рис.1. Планировочная схема здания

Функционально-планировочное решение здания – решение поэтажных планов, где определены набор помещений, их назначение и функциональные взаимосвязи (рис. 2).

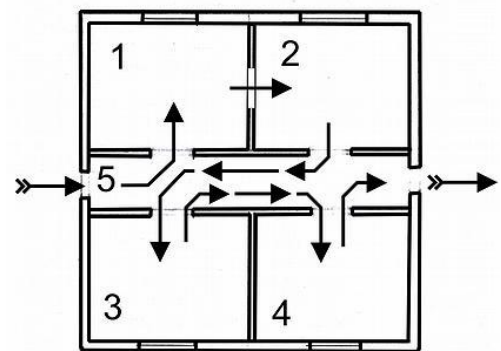


Рис.2. Функционально планировочное решение здания

Объемно-планировочное решение здания – решение поэтажных планов, где взаимосвязаны габариты и форма помещений в плане и в общем объеме здания (рис. 3).

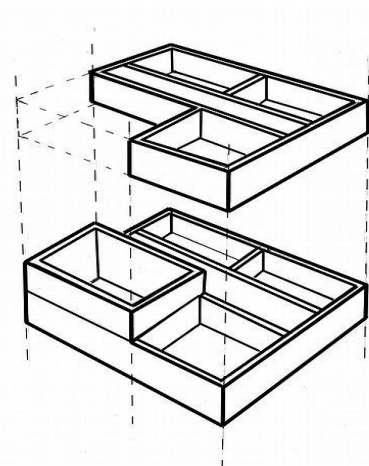
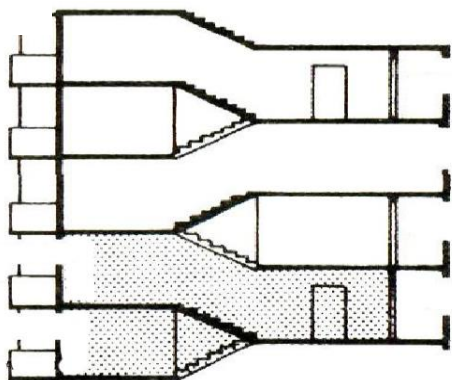


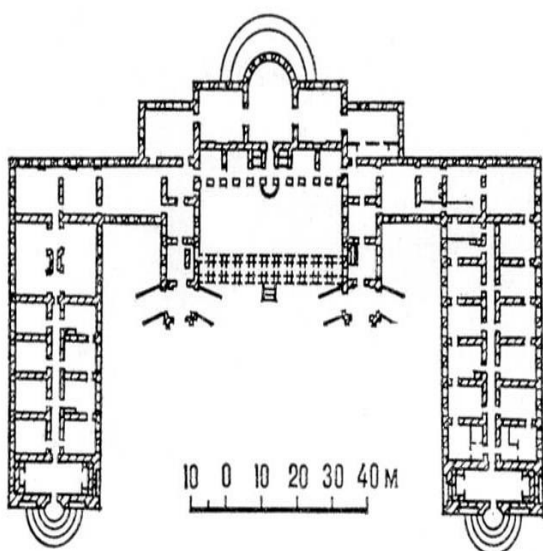
Рис.3. Объемно-планировочное решение здания

2.4. Примеры архитектурно - планировочных схем зданий



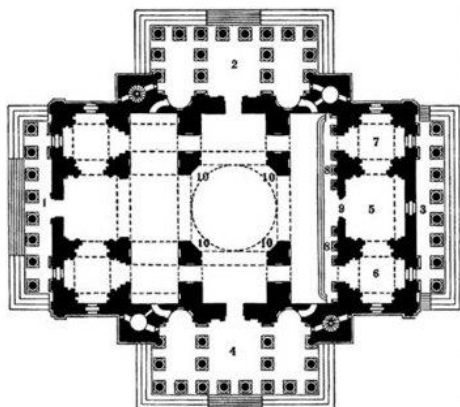
Галерейная - тип многоэтажного жилого дома, в котором доступ в квартиры осуществляется с открытых галерей с одной стороны здания. Галереи соединяются, как минимум, двумя лестницами (пути эвакуации), иногда лифтами (рис. 4).

Рис.4. Галерейная планировка



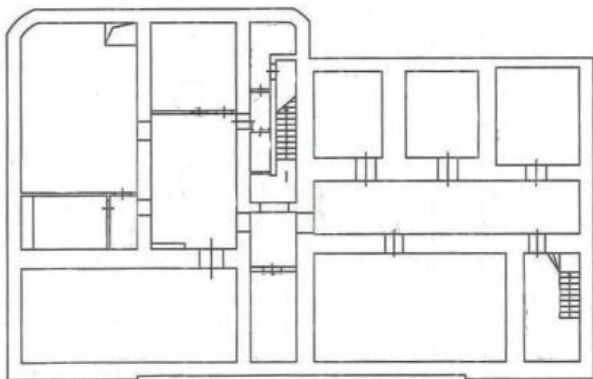
Анфиладная - при планировке такого типа взаимосвязанные помещения располагаются последовательно. Дверные проемы располагаются по одной оси. Для анфиладной схемы характерно сообщение смежных проходных помещений между собой. Применяется в зданиях выставочных павильонов, музеев и т.п. (рис. 5).

Рис.5. Анфиладная планировка



Центричная - планировка, имеющая центральную точку. Производными от центричной модели являются сегментная, полукруглая, веерная, спиральная формы плана. Применяется в храмах (рис. 6).

Рис.6. Центричная планировка



Зальная – планировка, при которой разграничение рабочих мест осуществляется за счет изменения расположения перегородок. Применяется в офисах (рис. 7).

Рис.7. Зальная планировка

Секционная – планировка, при которой пространство делится на секции. Используется при проектировании офисов (рис. 8).



Рис.8. Секционная планировка

Смешанная - используется в магазинах. Направления движения не ограничены, люди могут свободно переходить с одного участка на другой, в любой последовательности (рис. 9).

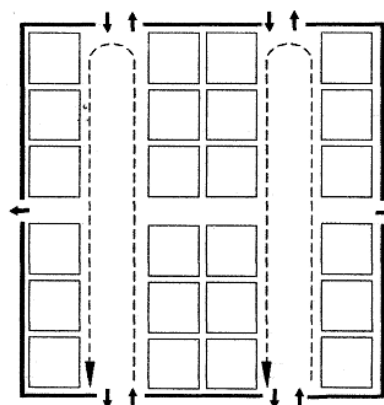


Рис.9. Смешанная планировка

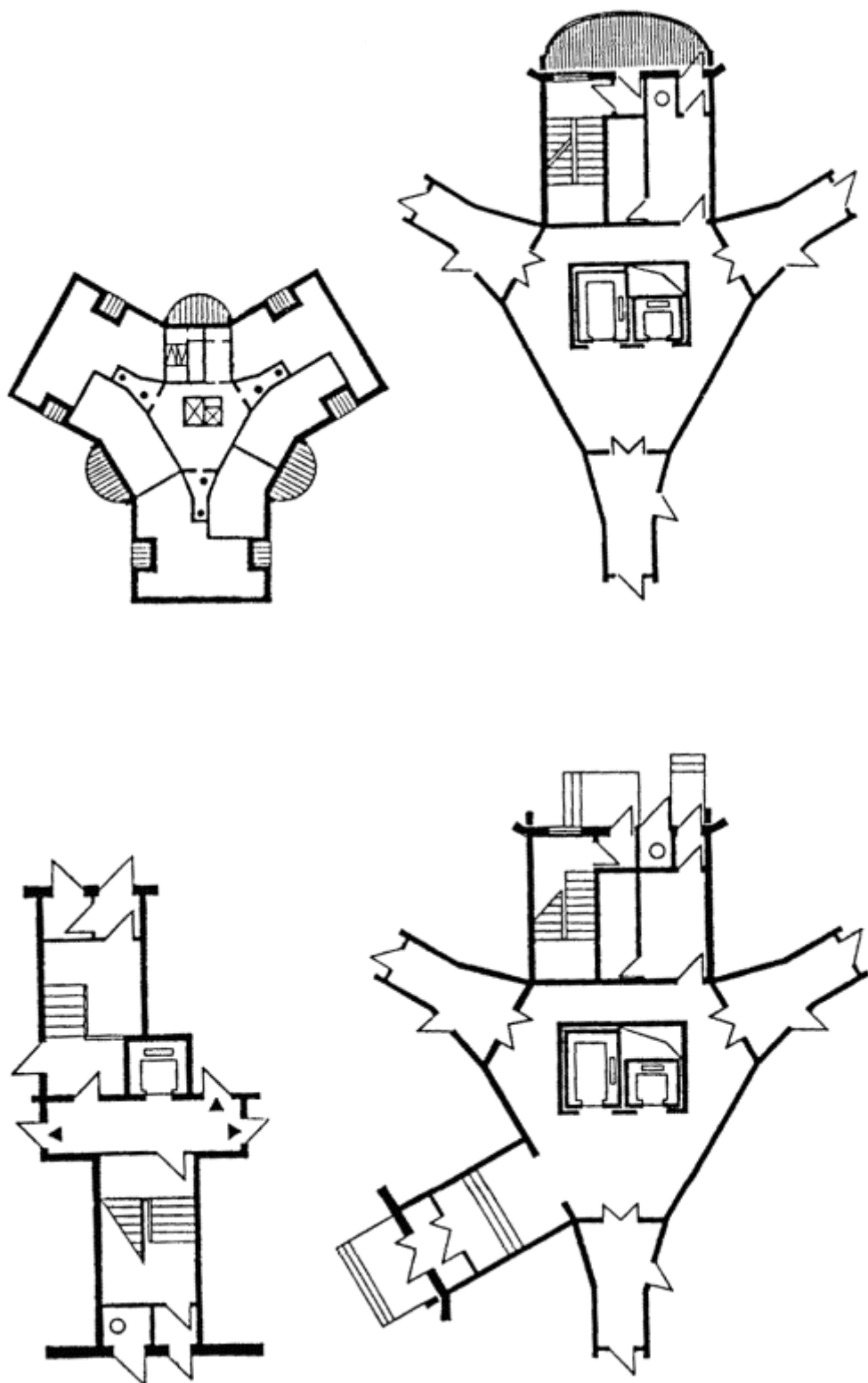


Рис. 10. Схемы узлов вертикальных коммуникаций в различных планировочных решениях дома

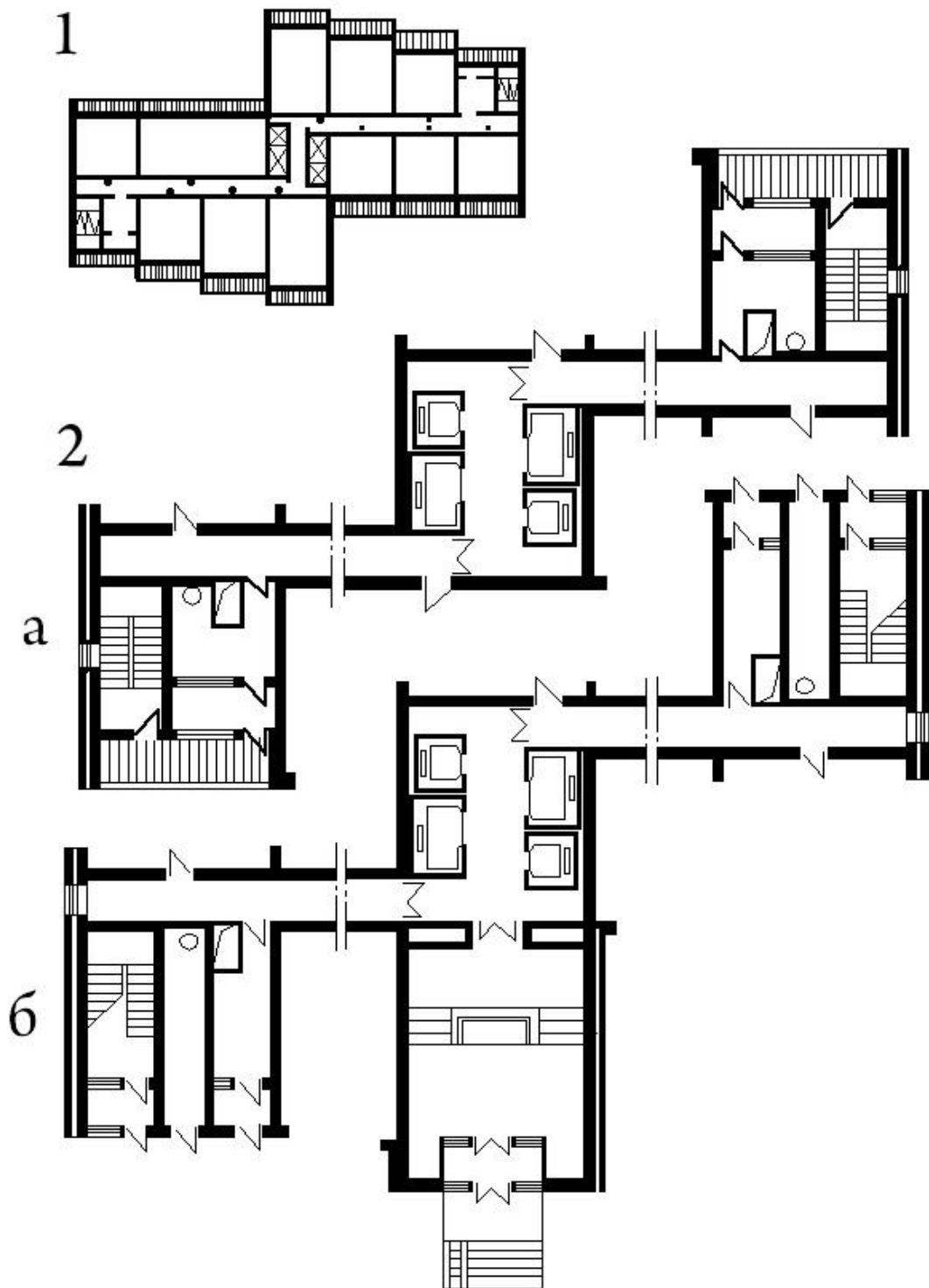


Рис. 11. Здания с рассредоточенными вертикальными коммуникациями:

1 - пример планировочной схемы;

2 - схемы узлов вертикальных коммуникаций:

а - фрагмент плана типового этажа; б - фрагмент плана первого этажа

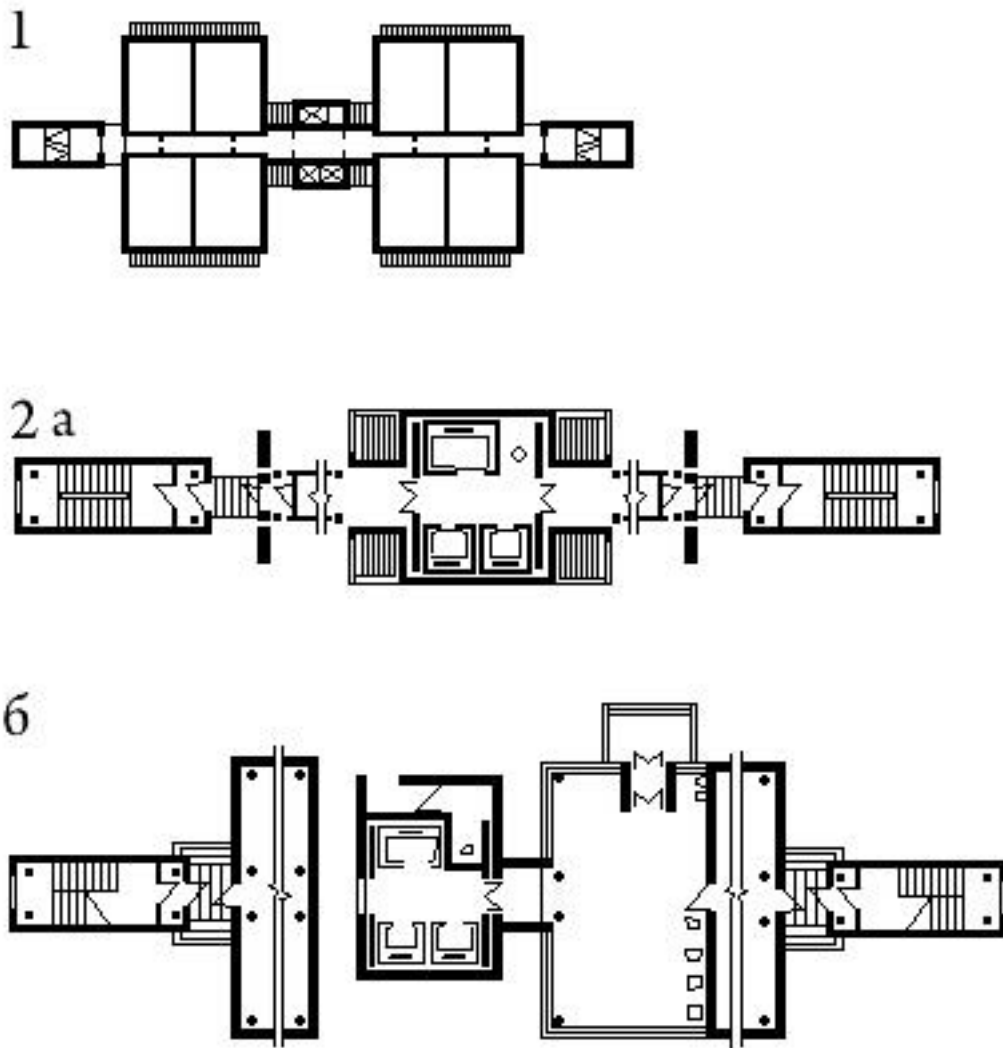


Рис. 12. Здания с незадымляемыми лестничными клетками, вынесенными в отдельные объемы:

1 - пример планировочной схемы;

2 - схемы узла вертикальных коммуникаций:

а - фрагмент плана типового этажа; б - фрагмент плана первого этажа

В галерейных домах возможно большое разнообразие компоновки узлов вертикальных коммуникаций. Это обусловлено тем, что элементы узлов могут примыкать к галереям на любом их отрезке.

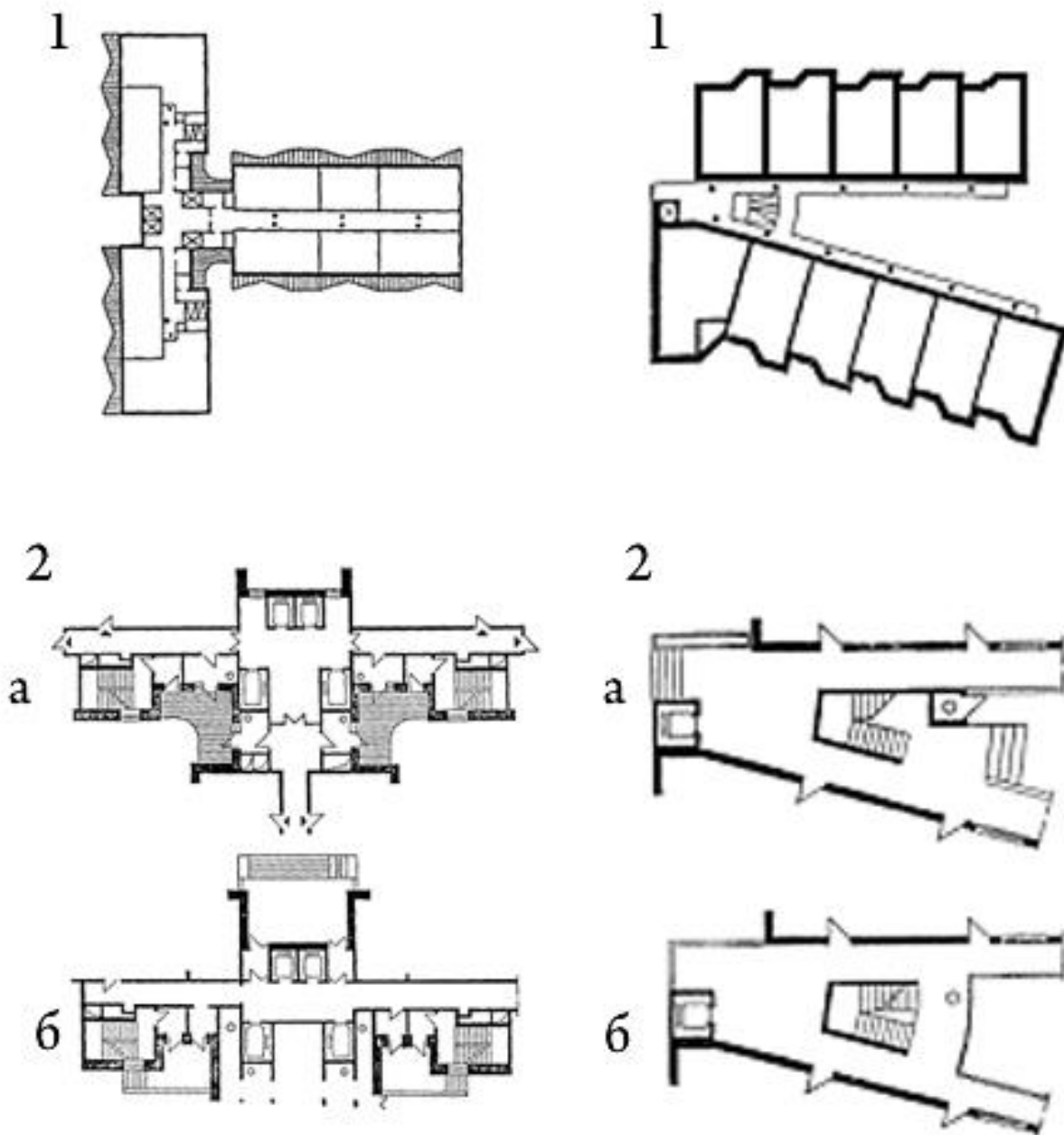


Рис. 13. Здание с галерейной планировочной схемой:

1 - примеры планировочной схемы; 2 - схемы узла вертикальных коммуникаций: а - фрагмент плана типового этажа; б - фрагмент плана первого этажа

2.5. Примеры размещения коммуникаций в зависимости от планировки

В состав зданий входят *коммуникации*, необходимые для их эксплуатации:

- система отопления, включая котельную установку для отопления (если последняя находится в самом здании);
- внутренние сети водопровода, газопровода и канализации со всеми устройствами
- внутренние сети силовой и осветительной электропроводки со всей осветительной арматурой;
- внутренние телефонные и сигнализационные сети;
- вентиляционные устройства общесанитарного назначения;
- подъёмники и лифты.

2.6. Приемы архитектурно-композиционных решений зданий

Архитектурная композиция предполагает неразрывную связь внутренних пространств здания с его внешним объемом.

Четкое отражение во внешних архитектурных формах внутреннего содержания и конструктивного решения называется *тектоникой здания*.

Такое установление взаимосвязи и единства объемно-планировочного решения и конструктивной схемы с внешним обликом здания является сложным творческим процессом, потому что необходимо добиться, чтобы здание отвечало функциональному назначению, архитектурно-художественным требованиям, климатическим, национально-бытовым и другим особенностям. Надо рассмотреть три группы деления композиций внешних объемов (простые, сложные, комплексные) и приемы их построения

(центрические, фронтальные, глубинные, высотные и горизонтальные).

Следует знать, что для наибольшей выразительности внешнего объема здания используют ряд архитектурных композиционных средств: симметрию и асимметрию, масштабность, контраст, ритм, пропорцию, сочетание низких объемов с высокими, остекленных поверхностей с глухими стенами и пр.

Важное место занимают цвет и фактура материалов, светотень.

2.7. Методика выполнения проектов зданий и их технико-экономическая оценка

Здание возводится на основании утвержденного проекта.

Проект - техническая документация, состоящая из чертежей, расчетно-пояснительной записки и сметы. Проект выполняется на основании задания на проектирование, которое выдается заказчиком и содержит следующие данные: назначение и величина здания, участок строительства, сроки и очередность строительства.

В состав задания входят также программа проектирования (перечень и площадь помещений), особые требования к объемно-планировочному, конструктивному решению архитектуры здания и его оборудования.

Здания проектируются в две стадии: технический проект (первая стадия) и рабочие чертежи (вторая стадия).

Следует рассмотреть состав материалов технического проекта и рабочих чертежей и знать, что здания массового строительства сооружаются по типовым проектам и проектирование ведется в одну стадию: технический рабочий проект.

Экономичность объемно-планировочных и конструктивных решений

зданий устанавливается по показателям экономической эффективности капитальных вложений (единовременные затраты и эксплуатационные расходы).

Для получения экономической эффективности целесообразно разрабатывать несколько вариантов зданий и выбрать лучший и экономичный.

Экономичность объемно-планировочного решения здания характеризуется технико-экономическими показателями, среди которых следует отметить: K_1 - показатель, выражающий целесообразность планировочного решения здания; подсчитывается как отношение жилой площади к общей (сумма площадей жилых комнат и подсобных помещений по дому в целом и для квартиры).

Рассчитывается по формуле: $K_1 = A_{ж} / A_0$, где $A_{ж}$ – жилая площадь дома, A_0 – общая площадь в доме.

K_2 - объемный коэффициент, определяется как отношение строительного объема здания к жилой площади в жилых зданиях, рабочей - в общественных и полезной - в промышленных.

Рассчитывается $K_2 = V_{зд} / V_{ж}$, где $V_{зд}$ – строительный объем надземной части здания в м³.

В жилых зданиях коэффициенты K_2 и K_1 должны находиться в пределах $K_1 = 0,54 \div 0,64$ и $K_2 = 4,5 \div 10$, тогда проектируемое здание, его архитектурно – планировочное решение отвечает предъявленным требованиям.

Чем меньше K_2 , тем экономичнее конструктивное решение несущих и ограждающих конструкций здания.

К повышению экономичности проекта приводит увеличение размеров комнат, гибкая планировка, использование новых эффективных материалов.

ГЛАВА 3

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

3.1. Задачи строительной теплофизики

Задача строительной теплофизики - разработка и обоснование целесообразных решений ограждающих конструкций, удовлетворяющих всем требованиям обеспечения в помещениях благоприятного климата для различной деятельности человека. Следует знать, что рационально запроектированные ограждающие конструкции должны:

- обладать достаточными теплозащитными свойствами;
- не иметь на внутренней поверхности ограждения слишком низких значений температуры во избежание образования конденсата (росы);
- иметь воздухопроницаемость не выше допустимого предела;
- при эксплуатации сохранять нормальный влажностный режим.

Исходя из перечисленных требований к ограждающим конструкциям, в строительной теплофизике рассматриваются следующие вопросы: теплопередача в ограждениях, воздухопроницаемость, влажностное состояние. При изучении теплопередачи в ограждениях следует научиться определять величины сопротивления теплопередаче R_0 запроектированных ограждающих конструкций и требуемого сопротивления теплопередаче R_0^{TP} , при этом R_0 должно во всех случаях превышать или быть равным R_0^{TP} .

Следует изучить аналитический и графический методы расчета распределения температур в ограждениях, имея в виду, что характер распределения температуры в ограждении зависит от значения коэффициента теплопроводности материала. При проектировании зданий необходимо применять решения, исключающие образование «мостиков холода» в ограждающих конструкциях.

3.2. Воздухопроницаемость и влажностное состояние ограждающих конструкций

При наличии перепада давления воздуха у наружной и внутренней поверхностей ограждения происходит перемещение воздуха в сторону с меньшим давлением — сквозная фильтрация (или в сторону помещения - инфильтрация). Свойство материала пропускать через себя воздух называется воздухопроницаемостью.

Необходимо рассмотреть, какое влияние оказывает воздухопроницаемость на ограждающие свойства конструкции. Небольшую воздухопроницаемость можно рассматривать как положительный фактор (снижает влажность ограждения, увеличивает приток свежего воздуха в помещение), в то время как чрезмерная воздухопроницаемость может вызвать большие потери тепла в зимнее время. Степень воздухопроницаемости ограждения определяется его сопротивлением $R_{0и}$, которое должно быть равно или больше $R_{0и}^{TP}$ (требуемого).

При изучении влажностного режима ограждения необходимо помнить, что такое абсолютная влажность, парциальное давление водяного пара и относительная влажность воздуха, а также знать, в каких случаях происходит конденсация влаги на внутренней поверхности ограждения, и меры по устранению образования конденсата.

Известно, что повышенная влажность материала ограждающих конструкций отрицательно сказывается на его эксплуатационных качествах (снижается морозо-, влаго- и биостойкость). Необходимо знать источники увлажнения ограждений и пути их устранения. Следует подробно ознакомиться с увлажнением ограждений, происходящим при диффузионном перемещении водяного пара от внутренней поверхности к наружной из-за разности парциальных давлений водяного пара внутри помещения и в наружном воздухе.

Полное сопротивление паропроницаемости R_{II} должно быть равно или больше требуемого сопротивления внутренней части конструкции R_{II}^B .

Необходимо рассмотреть расчет ограждения на паропроницаемость и графический метод расчета влажностного режима ограждения при стационарных условиях диффузии водяного пара: определить температуру на границе отдельных слоев ограждения, построить линию величин e и E .

3.3. Передача звука через ограждающие конструкции

При изучении вопросов звукоизоляции в зданиях, прежде всего, необходимо вспомнить основные понятия о звуке и его свойствах, которые излагались в курсе физики, об уровне силы звука и уровне звукового давления (и в каких единицах они измеряются). Известны два вида переноса звука из одного помещения в другое: воздушный и по конструкциям (материальный).

Следует ознакомиться с мерами борьбы с шумами. В связи с тем, что звукоизоляционные свойства ограждения зависят от частоты изолируемого звука, необходимо иметь представление о частотных характеристиках звукоизолирующей способности ограждения, уметь определять показатели звукоизоляции E_v и E_y и привести примеры звукоизоляции строительных конструкций.

Примером такой конструкции может служить звукоизоляционная обшивка на отnose от стены. Обшивка выполняется как гипсокартонная перегородка по каркасу из металлического профиля с заполнением из минеральной ваты.

Звукоизоляция может проводиться для отдельных элементов здания: звукоизоляция потолков; звукоизоляция стен; звукоизоляция полов; звукоизоляция кровли; создание звукоизоляционной перегородки.

ГЛАВА 4

ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ И ИХ КОНСТРУКЦИИ

Необходимо рассмотреть классификацию жилых зданий: по функциональным и планировочным признакам, этажности, конструкции и материалу стен. Следует знать, что по характеру застройки квартирные дома делятся на дома городского и усадебного типа.

4.1. Объемно-планировочные и архитектурно-композиционные решения жилых домов

При объемно-планировочных решениях вначале следует ознакомиться с отдельными положениями СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные, где имеются указания по размещению зданий на земельных участках и требования к объемно-планировочным решениям жилых зданий.

Далее следует подробнее остановиться на особенностях квартирных домов, которые представляют наиболее массовый тип жилых зданий; изучить секционные дома; рассмотреть типы секций в зависимости от количества квартир и их ориентации по странам света; обратить внимание на размеры комнат и кухонь, расположение санузлов, оборудование кухонь. Необходимо рассмотреть основные конструктивные схемы жилых зданий: с продольными и поперечными несущими стенами, с неполным и полным каркасом.

Следует ознакомиться с планировочными и конструктивными схемами жилых домов коридорного и галерейного типов; отметить достоинства и недостатки зданий таких типов. В конце темы следует уяснить противопожарные требования к жилым домам различной этажности.

4.2. Принципы проектирования конструкций жилых зданий

При изучении темы необходимо хорошо усвоить *главные принципы*, которые положены в основу архитектурно-конструктивного решения современных зданий и индустриального строительства:

- укрупнение сборных элементов и повышение степени их заводской готовности;
- снижение веса конструктивных элементов здания;
- увязка размеров и веса конструктивных элементов и деталей с мощностью транспортных и монтажных механизмов, повышение их технологичности (экономичность и простота в изготовлении);
- унификация объемно-планировочных параметров;
- соответствие планировочного, конструктивного и архитектурно-художественного решений здания назначению и технико-экономическим требованиям.

4.3. Основания и фундаменты

Основание - массив грунта, воспринимающий суммарную нагрузку от здания и внешних нагрузок на него, передаваемую через фундамент.

Необходимо изучить требования, предъявляемые к естественным основаниям, виды и свойства грунтов, используемых в качестве естественных оснований, несущую способность грунтов и работу под нагрузкой (СНиП 2.01.01-83. Основания зданий и сооружений).

Иметь представление об искусственных основаниях, путем поверхностного и глубинного уплотнения или закрепления слабого грунта (цементация, силикатизация и т.д.), замены слабого грунта более прочным.

4.3.1. Требования к фундаментам

К фундаментам предъявляются требования прочности и устойчивости на опрокидывание и скольжение в плоскости подошвы.

Прочность фундаментов достигается применением соответствующих материалов, а устойчивость - приданием фундаменту такой формы, чтобы равнодействующая всех учитываемых в расчете сил (сжимающих) проходила через середину подошвы фундамента.

Долговечность фундамента должна соответствовать сроку службы здания.

Для этого фундаменты должны обладать необходимой морозо- и коррозиостойкостью, быть стойкими к воздействию грунтовых вод. Требования индустриальности и экономичности достигаются применением местных материалов и правильным выбором типа конструкции.

4.3.2. Виды фундаментов

Фундаменты подразделяются: по форме - на ленточные, столбчатые, сплошные плиты и свайные; по заложению - на фундаменты мелкого (выше глубины промерзания), среднего (до 5 м от поверхности земли) и глубокого заложения (более 5 м); по технологии возведения - на монолитные и сборные.

Конструктивная форма и глубина заложения фундаментов назначаются в зависимости от условий их эксплуатации, типа несущих конструкций здания (несущие стены, каркас), несущей способности грунта, глубины промерзания основания, уровня грунтовых вод и ряда других факторов.

4.3.3. Схемы фундаментов

После изучения свойств грунта и оценки гидрогеологических условий на участке определяются с конструкцией фундамента и с глубиной его заложения.

Оба эти параметра назначают одновременно.

В малоэтажном индивидуальном строительстве применяют столбчатые, столбчато-ленточные, ленточные, сплошные и свайные фундаменты.

Столбчатые фундаменты устраивают в тех случаях, когда применение ленточных фундаментов нецелесообразно. Столбы могут быть деревянные, каменные, кирпичные, бетонные, бутобетонные, железобетонные и металлические. Глубина заложения таких столбов может быть как минимальная, так и заложённая на глубину промерзания.

Столбчато-ленточные фундаменты включают столбы, заложённые на глубину промерзания, и ленту-ростверк, соединяющую верхние оголовки столбов в единую конструкцию. Особенность такого фундамента - наличие воздушного зазора в 10...15 см под лентой. Снаружи зазор закрывается отмосткой, не связанной с лентой-ростверком. При устройстве фундамента на пучинистых грунтах воздушный зазор компенсирует расширение пучинистого грунта, а на непучинистых - обеспечивает "мягкое" опирание дома на основание.

Ленточные фундаменты представляют собой монолитную или сборную ленту, равномерно нагруженную конструкцией дома. Существуют монолитные ленточные фундаменты изготавливаемые на строительной площадке из бетона или бутобетона, и сборные фундаменты, возводимые с применением готовых железобетонных блоков.

Сплошной фундамент в виде монолитной железобетонной плиты или решетки позволяет существенно снизить удельные нагрузки на основание.

Он часто применяется на слабых водонасыщенных грунтах, просадочных грунтах, насыпных грунтах.

Свайный фундамент применяется на слабых грунтах, а также при поверхностных слабых грунтах, когда достижение естественного основания таким образом считается более целесообразным.

Сваи могут быть забивными, выполненными из готовых железобетонных свай, забиваемых в грунт ударными механизмами, и набивными, изготавливаемыми непосредственно в грунте, с заполнением скважины бетоном (рис. 14).

По работе в грунте, по тому, как передается нагрузка на основание, сваи делятся на висячие, передающие основную часть нагрузки за счет трения по боковым поверхностям свай, и на сваи-стойки, передающие основную нагрузку нижней частью, опираясь на прочные слои грунта (рис. 15).

Подвал, выполненный по всему периметру дома, можно считать элементом фундамента, передающего вес дома на основание. Стены подвала могут опираться как на плиту, так и на ленту (рис. 16).

Стены являются основной структурной частью здания, выполняющей несущие и ограждающие функции (их удельная стоимость — 18-30 % от общей стоимости здания). В первую очередь, изучаются кирпичные стены.

Необходимо рассмотреть особенности систем кладки, научиться чертить поперечные разрезы стен различной толщины при двухрядной и шестирядной системах кладки.

Необходимо знать, что для уменьшения веса и толщины кирпичных стен применяются конструкции из легкого кирпича, пустотелых легкобетонных и керамических камней (однородная кладка), для зданий до 4-5 этажей - из облегченной кирпичной кладки (неоднородная кладка) различных типов.

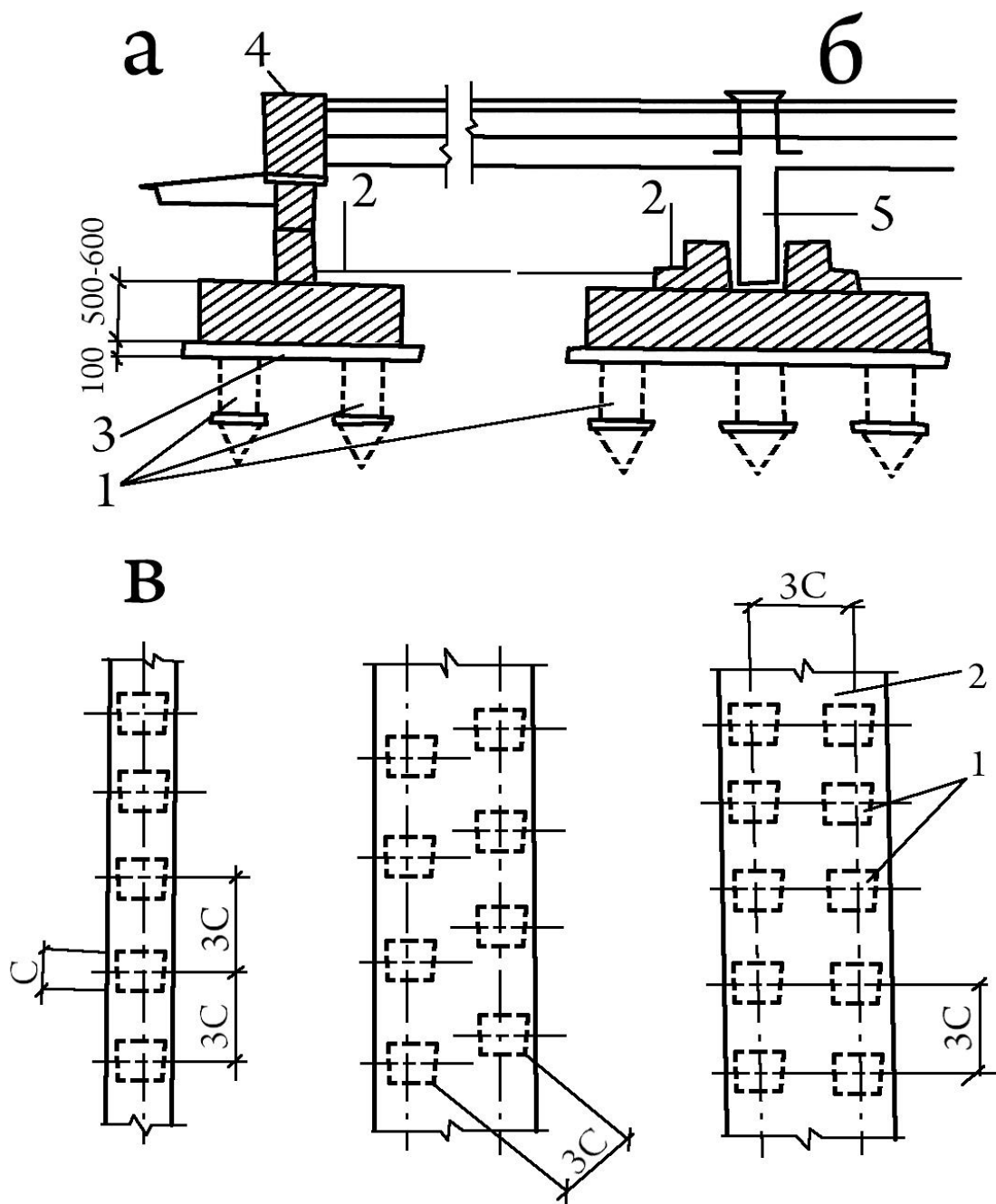


Рис.14. Свайные фундаменты: а – под стены; б - под колонны; в - примеры расстановки свай в плане; 1 - сваи; 2 - железобетонный ростверк; 3 - бетонная подготовка; 4 - стеновые блоки; 5 – колонна

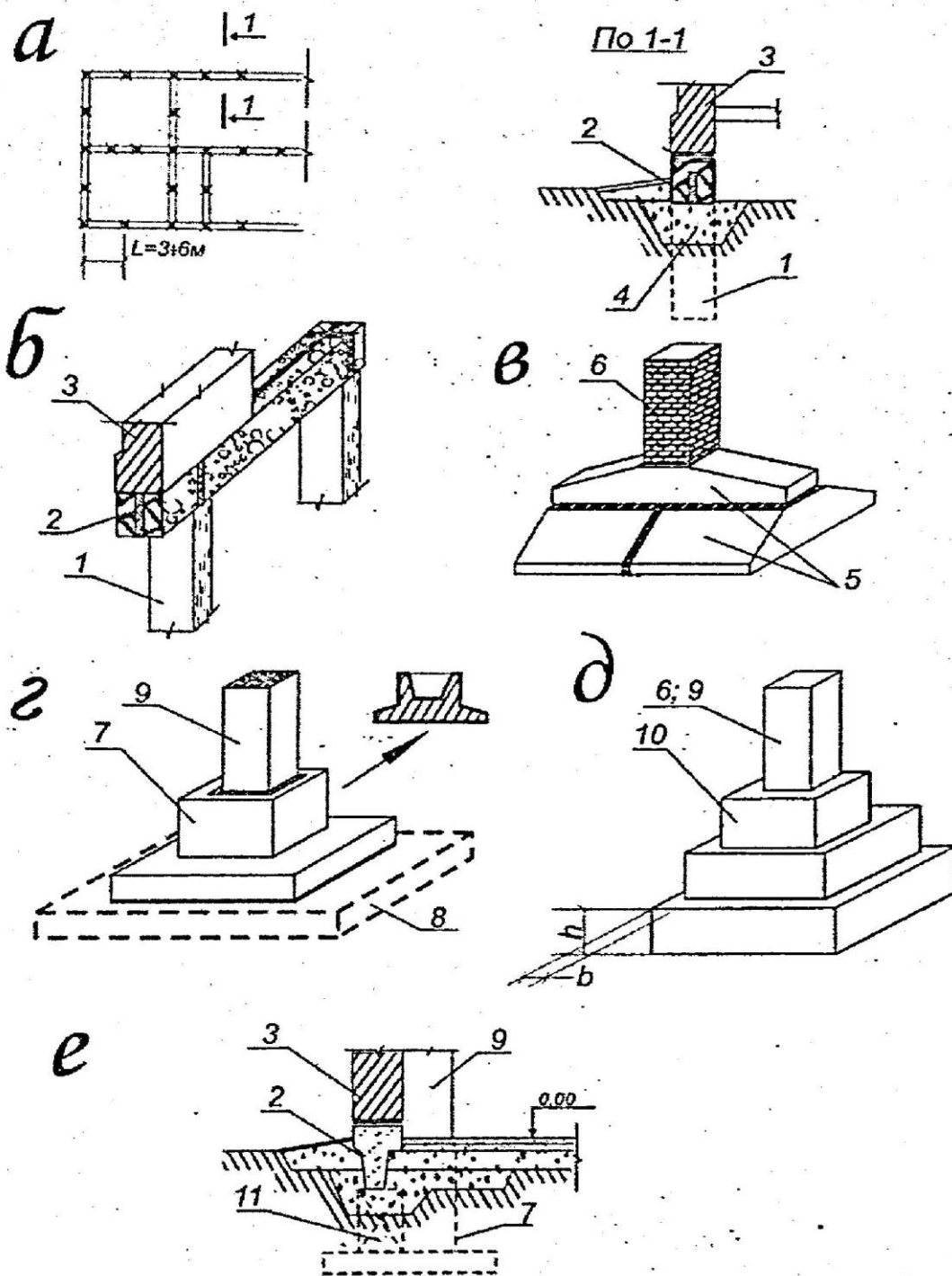


Рис.15. Конструкции столбчатых фундаментов под стены:
 а – схема плана фундаментов; б – общий вид под отдельные опоры;
 в, г - сборные фундаменты; д - монолитный; е – сопряжение стен с отдельно стоящим фундаментом; 1 - столбчатый фундамент; 2 - фундаментная балка; 3 - стена; 4 - песчаная или шлаковая подсыпка; 5 - блоки-подушки; 6 - кирпичный столб; 7 - башмак стаканного типа; 8 - опорная плита; 9 - колонна; 10 - монолитный фундамент; 11 - бетонный столбик

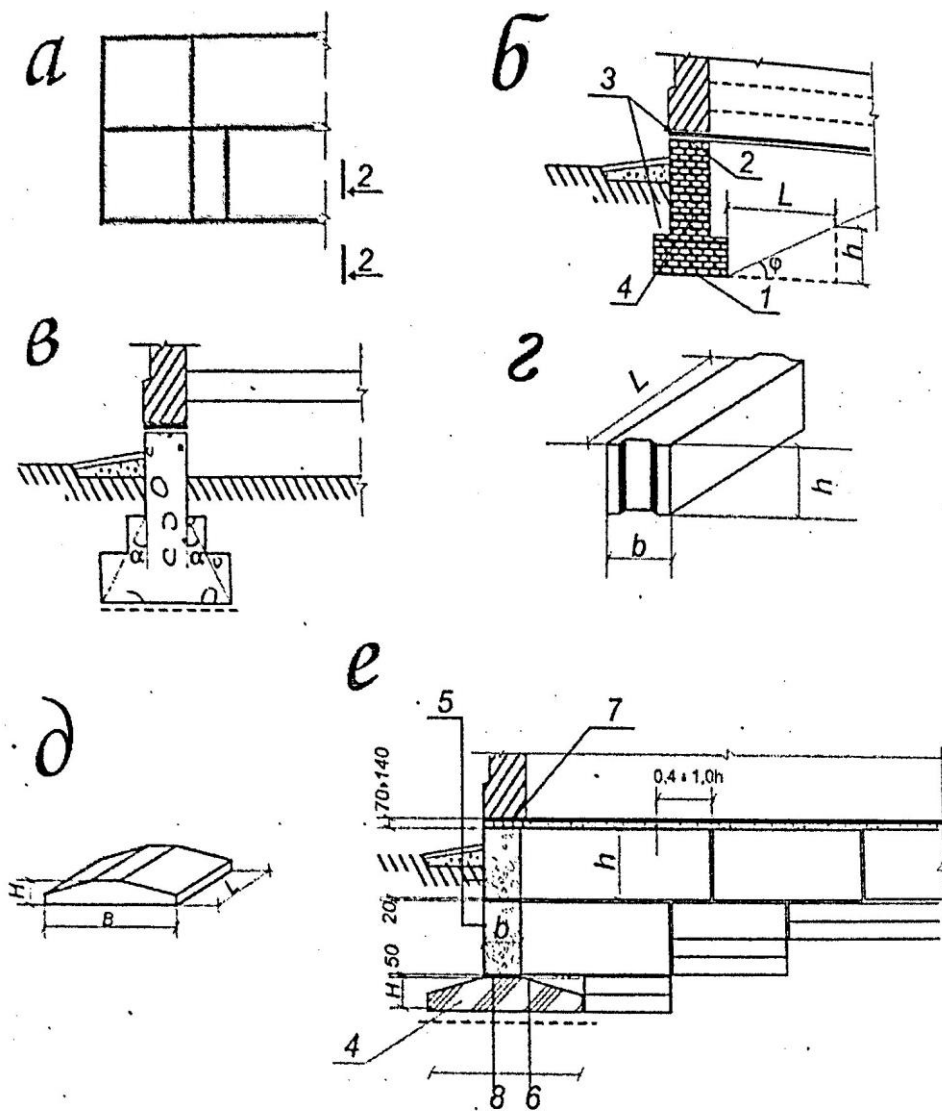


Рис. 16. Конструкции ленточных фундаментов под кирпичные стены:

а – схема плана фундаментов; б – бутовый; в – бутобетонный; г – фундаментный стеновой блок; д – фундаментный блок-подушка; е – сборный фундамент из крупных блоков; 1 – подошва фундамента; 2 – стяжка; 3 - обрезы; 4 – выравнивающий слой песка; 5 – блок-подушка; 6 – вертикальный шов; 7 – армированный пояс; 8 – армированный шов; α – угол распределения давления в материале фундамента $\alpha_{\text{бут}} \sim 30^\circ$; $\alpha_{\text{бет}} \sim 45^\circ$ $\varphi \sim 30^\circ$ - условный угол естественного откоса; $\text{tg } \varphi = 0,5$; $h \leq 0,5 - 0,6$ м

4.4. Классификация стен

По назначению стены бывают наружные и внутренние.

Наружные стены – это конструкции, которые защищают здание от воздействий внешней среды и ограждают помещения.

Внутренние стены разграничивают общую площадь здания и разделяют помещения между собой.

По виду применяемых материалов стены могут быть:

- каменные, из искусственных и натуральных камней;
- деревянные;
- грунтовые или саманные;
- из синтетических материалов.

По характеру работы стены бывают:

- *несущие*, которые являются не только защитными конструкциями, а выполняют конструктивное назначение, на них опираются конструкции покрытия или перекрытия;

- *самонесущие*, выполняющие ограждающие функции и воспринимающие нагрузку только от расположенных выше стен. Такие стены воспринимают горизонтальные ветровые нагрузки и передают их на конструкции каркаса (балки и колонны), а вертикальные нагрузки от перекрытий воспринимают столбы или колонны;

- *навесные*, выполняющие только защитные функции, – характерны для каркасных домов.

Кладка – конструкция, выполненная из отдельных камней (естественных или искусственных), швы между которыми заполняют строительным раствором. Для обеспечения нормальной работы и монолитности стен кладку возводят с соблюдением правил, которые определяют ее сечение.

Кладку стен делают с расположением камней горизонтальными рядами, чтобы вертикальные швы не совпадали.

Перевязка швов – расхождение вертикальных швов. Перевязка швов обеспечивает равномерное распределение нагрузки и привлечение к совместной работе всех камней, которые образуют стену.

Монолитные стены выполняют с помощью специальной опалубки, в которую заключают материал стены. Опалубка по мере устройства стен передвигается по высоте.

Крупнопанельные стены монтируют из отдельных панелей заводского изготовления. Швы между панелями заделывают цементным раствором.

4.4.1. Требования к стенам

При разработке проекта здания особое внимание следует уделять выбору конструктивной схемы здания и типа стен. При этом, в зависимости от назначения здания, стены должны удовлетворять *следующим требованиям*:

- быть прочными и стойкими;
- соответствовать долговечности, которая отвечает классу здания;
- отвечать степени огнестойкости здания;
- обеспечивать поддержку необходимого температурно-влажностного режима в помещениях;
- обладать достаточными звукоизоляционными свойствами;
- соответствовать технологии с использованием современных методов строительства;
- быть экономически целесообразными, т.е. иметь минимальные трудозатраты при производстве, затраты на материалы, массу единицы площади;

- отвечать архитектурно - художественному решению, поскольку стены, в сущности, являются одной из основных структурных частей здания, которые формируют их архитектурный облик.

Следует изучить отдельные элементы и детали каменных стен и архитектурно - конструктивные решения цоколей, карнизов, поясков, пилястр, оконных и дверных проемов, а также типы несущих и ненесущих перемычек. Необходимо знать, что при возведении многоэтажных кирпичных зданий преимущественно применяются следующие конструктивные схемы: высотой до 9 этажей - с продольными несущими стенами, 10 этажей и более - с поперечными несущими стенами, а также с неполным и полным каркасом.

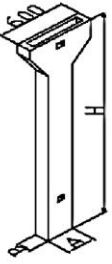
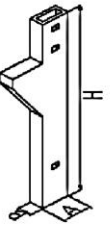
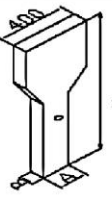
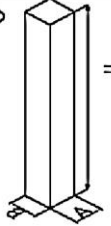
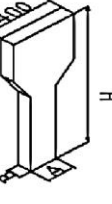
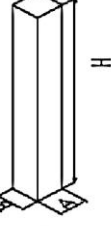
Наименование изделия	Графическое изображение и линейные размеры		Масса, Т
Колонны ж/б для зданий с шагом несущих конструкций в продольном направлении 6м			$B=300 \text{ мм}$ $A=300 \text{ мм}$ $H=\text{до } 7300 \text{ мм}$
	КТЗ-60	КЗ-36	
	КТЗ-73	КЗ-49 КЗ-73	
Колонны ж/б для с/х производственных зданий	1) 	2) 	1) $B=300 \text{ мм}$ $A=300 \text{ мм}$ $H=\text{до } 6300 \text{ мм}$ 2) $A=B=200,300,400 \text{ мм}$ $H=\text{до } 6300 \text{ мм}$
	2К42-2К63	1К36-1К63	до 1,9 т до 1,42 т
Колонны ж/б прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий			$B=300 \text{ мм}$ $A=300 \text{ мм}$ $H=\text{до } 7300 \text{ мм}$
	1К30-1К54	4К48	
	2К30-2К54		

Рис.17. Каркас здания. Колонны

Следует рассмотреть конструктивные приемы создания жесткости и прочности углов и примыкания стен (в зданиях повышенной этажности и при слабых грунтах — установка связей, устройство армированных поясов на уровне перекрытий).

В разделе «стены» изучаются также конструкции отдельных опор, являющихся элементами неполного или полного каркаса здания. Каркас современного здания выполняется из кирпичных столбов (для малоэтажных зданий) или железобетонных колонн (рис. 17).

При изучении каркасов зданий обратить внимание на сопряжение вертикальных и горизонтальных элементов каркаса. Следует знать, что для увеличения несущей способности каменных столбов повышают марку кирпича или раствора, а также производят их армирование (горизонтальное и вертикальное).

4.5. Виды перекрытий и требования к их проектированию

Перекрытия являются несущими частями здания, их назначение - разделять здания на этажи, воспринимать полезную нагрузку, обеспечивать пространственную жесткость здания (их удельная стоимость вместе с полами до 30 % от общей стоимости здания).

Перекрытия должны соответствовать ряду *обязательных требований*, основным из которых считается способность выдержать нагрузку, как от своего веса, так и от присутствующих людей, мебели и оборудования.

Величина допустимой нагрузки на 1 м² перекрытия рассчитывается по назначению помещения и оборудования. В теле перекрытий не допускается прогибов либо трещин, так как в дальнейшем это может привести к потере напряжения, и как следствие, вызвать обрушение конструкции.

При проектировании важно учесть и звукоизоляционные требования, которые определяются СНиПами (СНиП 23-03-2003. Защита от шума, СНиП 3.04.01-87. Устройство звукоизоляции).

Важнейшую роль играет местоположение перекрытия (междуэтажное, чердачное и подвальное). Оно должно в любом случае обеспечивать требуемую звукоизоляцию.

4.5.1. Конструкции перекрытий

Балочные – несущей частью являются балки (деревянные, железобетонные, стальные), которые укладывают в гнезда стен, шагом 600 – 1100 мм по короткому пролету. Ограждающая часть балочных перекрытий состоит из междубалочного наполнения, конструкций пола и отделочного слоя потолка.

Междубалочное наполнение состоит из наката и слоев звукоизоляции и теплоизоляции.

Плитные - несущую основу составляют крупногабаритные железобетонные плиты. Плиты панели выпускают размером на комнату, настилы – на часть комнаты (рис. 18а).

Сплошные настилы применяют при пролете до 4 м, толщина настила 80-160 мм. При пролетах более 4 м применяют пустотные настилы (рис. 18б).

Пустотные настилы имеют продольные пустоты в направлении пролета круглого сечения, причем у одного торца диаметр продольных пустот уменьшается. Применяют для пролетов 7,2 и 9 м при толщине 220 мм, для пролета 12 м – толщина 300 мм (рис.18в).

Также применяют настилы с овальными и овально – сводчатыми пустотами (рис 18г). Они имеют меньшую массу.

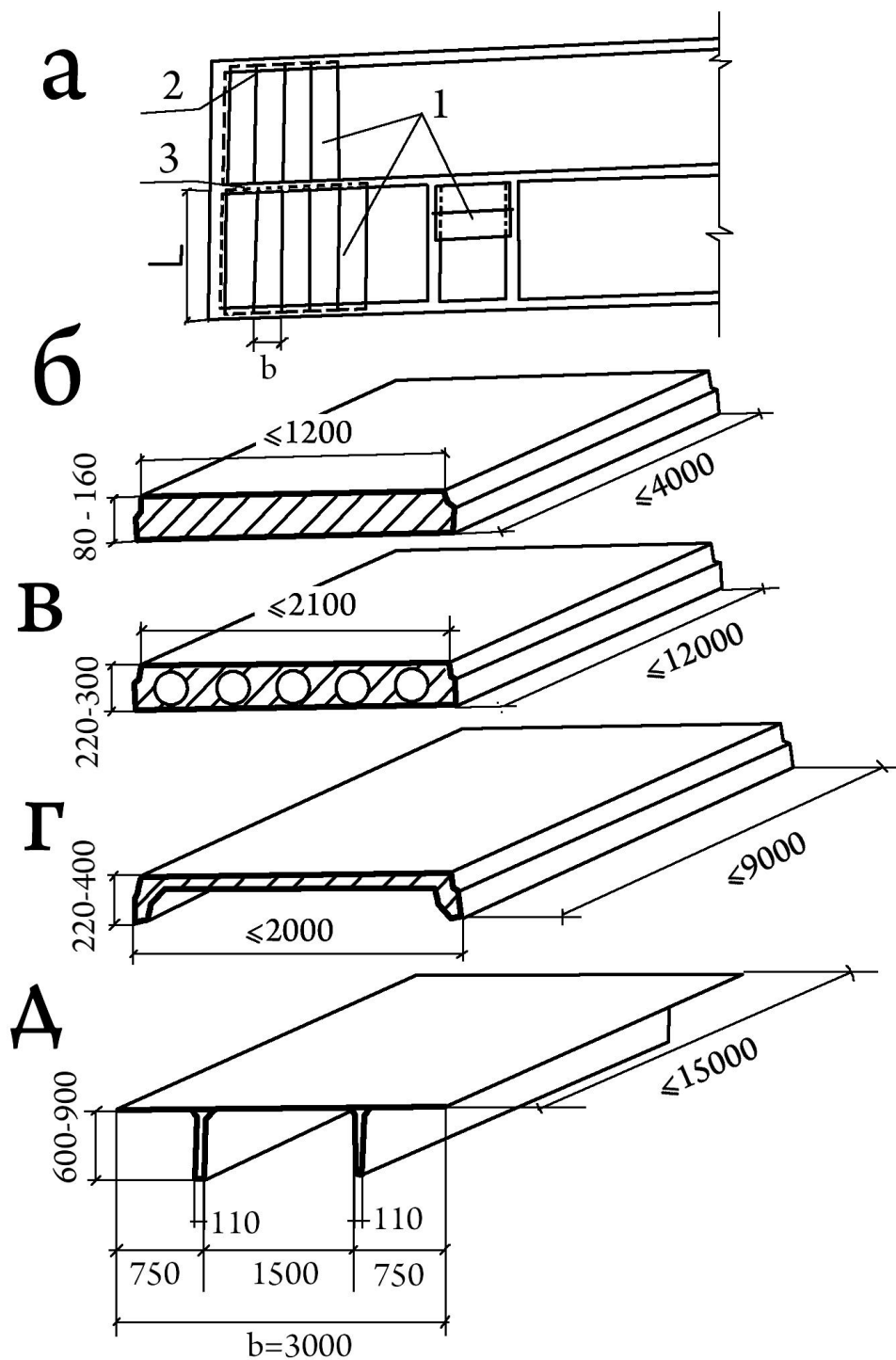


Рис.18. Плитные перекрытия:

а – схема плана перекрытия; б – сплошные плоские плиты; в – круглопустотные плиты; г – круглопустотные настилы; д – настилы типа 2Т;
 1 – настилы; 2 – анкер; 3 – стальные связи

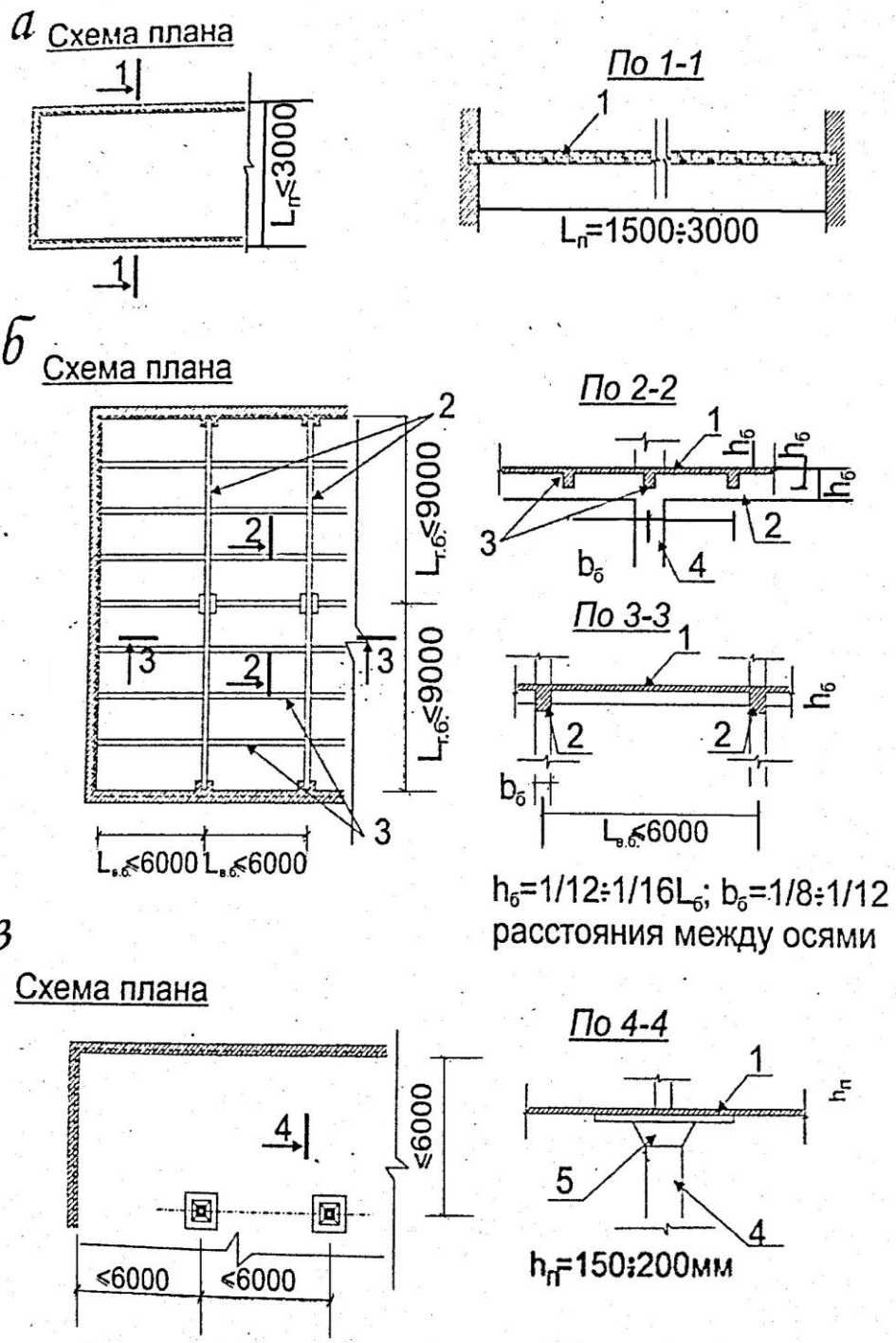


Рис. 19. Монолитные перекрытия:

а – в виде гладкой однопролетной плиты; б – ребристое; в – безбалочное;

1 – плита толщиной 60 - 100 мм; 2 – главные балки; 3 – второстепенные балки; 4 – колонна; 5 – капитель

Ребристые настилы – в сравнении с пустотными имеют меньшую массу, экономичны. При этом целесообразно укладывать их на стены ребрами вниз, что улучшает работу конструкции на изгиб. Недостатки: отсутствие гладкого потолка, плохая звукоизоляция (рис. 18д).

Монолитные железобетонные перекрытия применяют для уникальных зданий со сложной конфигурацией в плане (рис 19).

Конструкции перекрытий, которые разделяют помещения с различными температурами, должны также соответствовать необходимым требованиям теплозащиты. Их следует соединять между собой таким образом, чтобы исключить образование мостиков холода, способствующих утечке тепла.

4.6. Полы

Пол - многослойная конструкция, состоящая из:

- верхнего слоя (подверженного эксплуатационным воздействиям);
- прослойки промежуточного слоя (клей, мастика);
- подстилающего слоя (подготовительный цементно-песчаный раствор);
- стяжки (для выравнивания поверхности или придания покрытию уклона: бетон, плиточный клей);
- основания (уплотненный грунт или плита перекрытия) (рис. 20).

Дополнительно в конструкцию пола могут быть включены слои звукоизоляции, теплоизоляции или гидроизоляции.

Наименование пола принимают *по материалу*, из которого изготовлено покрытие (паркетный, дощатый и т.д.).

Зазоры в местах примыкания пола к стене закрывают плинтусом.

4.6.1. Классификация полов

По месту устройства: уложенные на перекрытия; уложенные на грунт.

По материалу покрытия:

- деревянные;
- бетонные;
- керамические;
- из синтетических материалов.

По виду покрытия: сплошные; штучные; рулонные.

По конструкции подполья:

- пустотные (с вентилируемым пространством);
- беспустотные (не имеющие подпольного пространства).

Требования к полам: прочность, жесткость, гигиеничность, удобство в эксплуатации, декоративность, экономичность.

Штучный материал:

- дощатый пол (половая доска);
- паркетный пол (штучный паркет, щитовой паркет, мозаичный паркет);
- паркетные доски;
- линолеумная плитка (высечка из линолеумного полотна);
- пол из пластмассовых плиток; пробковые покрытия.

Рулонные материалы: линолеумный; пробковые покрытия; монолитные полы (бесшовные): наливные полы (мастичные); мозаичные; асфальтовые; бетонные (цементные); ксилолитовые.

Плиточные минеральные: мозаичная (бетонная) плитка; керамическая плитка; плитка из природного камня; плитка из искусственного камня

(рис. 21).

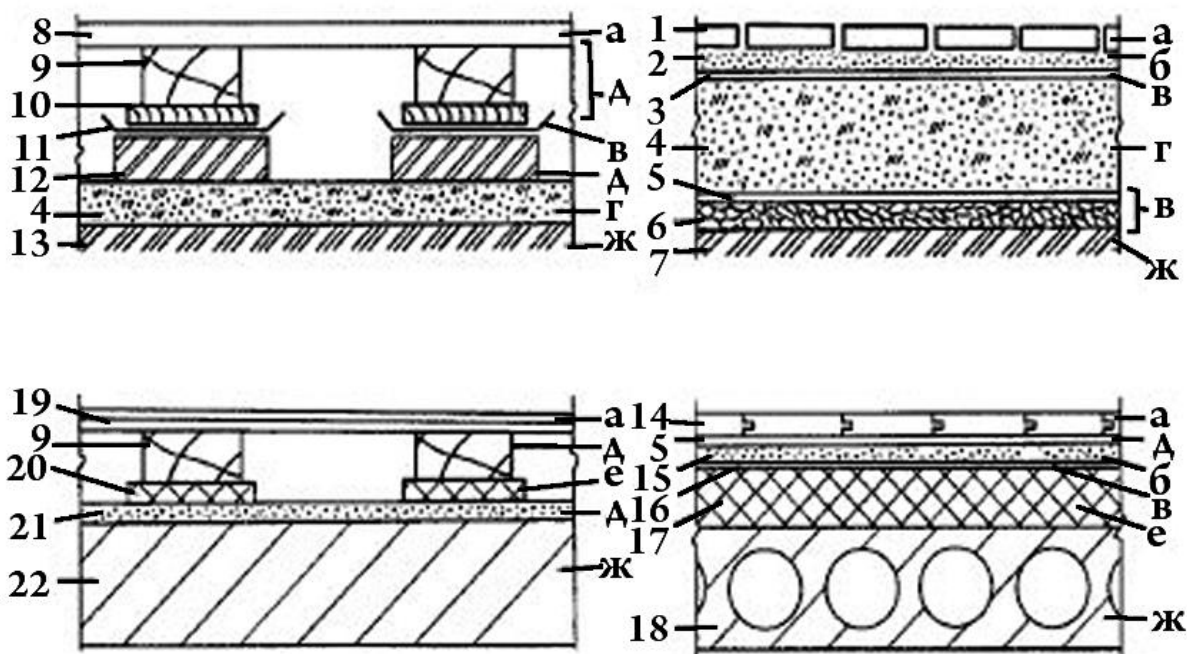


Рис.20. Конструктивные схемы полов:

а – покрытие; б – стяжка; в – гидроизоляция; г – подстилающий слой;
 д – прослойка; е – звуко теплоизоляционный слой; ж – несущий элемент;
 1 – керамическая плитка; 2 – цементно - песчаный раствор; 3 – гидроизоляция
 на битумной мастике; 4 – бетон; 5 – битумная мастика; 6 – щебень; 7 – грунт
 основания насыпной; 8 – доски; 9 – лаги; 10 – прокладка из доски; 11 – два
 слоя толя; 12 – кирпичный столбик; 13 – грунт основания природный; 14 –
 паркет; 15 – цементно-песчаный раствор; 16 – слой пергамина; 17 – гравий
 керамзитовый; 18 – панель перекрытия над техническим подпольем;
 19 – паркетная доска; 20 – прокладка из ДВП; 21 – песок;
 22 – панель перекрытия



Рис. 21. Полы. Структурные части:

а – полы по грунту; б – по лагам на кирпичных столбиках; в – по бетонной подготовке; г – пол (паркетный) по перекрытию; д – штучный паркет; е – паркетные доски; ж – щитовой паркет

4.6.2. Техничко-экономические показатели перекрытий и полов

Стоимость перекрытий и полов гражданских зданий составляет до 30 % стоимости всех конструкций, трудоемкость и масса их — до 25 %. Расход бетона и стали на перекрытия достигает 20 % их общего расхода на все конструкции зданий. Конструкции перекрытий и полов должны быть высококачественными и максимально эффективными.

При выборе конструкции перекрытий *необходимо учитывать* материалоемкость, трудоемкость и эксплуатационные затраты, зависящие от материалов, используемых для чистых полов.

Приведенные технико-экономические показатели современных конструкций перекрытий могут служить основой при выборе проектных решений перекрытий гражданских зданий. Сравнение показателей несущей части различных типов перекрытий показывает, что перекрытия из многопустотных панелей по стоимости, расходу бетона и стали экономичнее перекрытий из железобетонных сплошных панелей. Однако трудозатраты на устройство перекрытий из многопустотного настила на 60 % выше трудозатрат на устройство перекрытий из сплошных плит.

При оценке эффективности перекрытий в целом *необходимо суммировать* технико-экономические показатели несущей части и всех слоев пола, принятых для данного типа перекрытия.

Наиболее экономичным является перекрытие из сплошной плоской железобетонной панели (толщиной 160 мм) с полом из линолеума и звуко теплоизоляционным слоем, укладываемым по панели перекрытия.

При этом перерасход бетона составляет 33 %. Такое решение перекрытия является основным в современных типовых проектах крупнопанельных жилых и некоторых общественных зданий благодаря удовлетворительным звукоизоляционным свойствам и сокращению трудозатрат.

По многопустотным панелям, как правило, укладывают полы из бесосновного линолеума по двум вариантам: по многослойному сплошному основанию и по бетонной плите отдельного пола.

Полы из бесосновного линолеума значительно более дорогостоящие и трудоемкие, чем пол из линолеума с звукоизоляционным слоем.

Паркетные полы еще менее экономичны, но более долговечны. Срок службы линолеума — 20, паркета — 50 лет.

По данным МНИИТЭП, дощатый пол самый дешевый; его стоимость на 40 % ниже стоимости пола из линолеума с звукоизоляционным слоем. В то же время, трудоемкость устройства всей конструкции такого пола почти равна трудоемкости устройства пола из штучного паркета. В городах со строгим ограничением поставок лесоматериалов дощатый пол к применению не рекомендуется. В некоторых городах России, где часто строятся жилые здания с комплексным применением легкого бетона для всех несущих конструкций, основным вариантом перекрытий является комплексная панель высокой заводской готовности, состоящая из несущей керамзитобетонной панели, звукоизоляционного слоя и слоя основания пола из керамзитобетона.

4.7. Крыши и кровли

Крыша – это сложная инженерно – техническая система, завершающая здание и защищающая его от атмосферных осадков.

Крыши состоят из несущих и ограждающих элементов. Несущие элементы воспринимают различные силовые воздействия, а ограждающие (кровля) должны предохранять здание от несилового воздействия. Исходя из этого должны быть определены требования к крышам. Следует знать *классификацию крыш*: по конструкции, форме, уклону кровли.

4.7.1. Требования к крышам

К кровлям предъявляются требования: водонепроницаемости и хорошего отвода воды; соответствия противопожарным нормам; удобства в эксплуатации; долговечности и экономичности.

Несущая часть крыши испытывает нагрузку от снега, ветра и собственной массы (рис. 22а) и должна быть прочной, жесткой и устойчивой; кровля - водонепроницаемой, легкой, стойкой против атмосферных воздействий (в том числе и агрессивного характера). В целом конструкция крыш должна быть индустриальной и экономичной (с учетом эксплуатационных расходов).

Несущую основу крыши выполняют из прочных конструкционных материалов: дерева, металла (стали и алюминия) и железобетона. Кровлю устраивают из оцинкованной стали, волнистых асбестоцементных листов, черепицы и рулонных материалов (толя, рубероида, гидроизола), хорошо сопротивляющихся атмосферным воздействиям. Индустриальность и экономичность крыш достигается путем перехода от чердачных крыш к совмещенным покрытиям, от стропильных систем - к несущей основе из сборных железобетонных панелей.

Водонепроницаемость кровли и хороший отвод воды зависят от материала кровли, от уклона крыши, от правильной конструкции, от качества кровельных работ.

По степени огнестойкости кровли разделяются на огнестойкие, трудно сгораемые и сгораемые.

По материалу кровли: черепичные глиняные, черепичные цементные; этернитовые (кровельный шифер); сланцевые (естественный шифер); огнестойкие. Трудно сгораемые: из черного или оцинкованного железа; асбоцементные из плоской или волнистой асбофанеры. Сгораемые кровли: рубероидные (без насыпки), толевые, тесовые, драночные, готовые, щепяные, соломенные, камышовые.

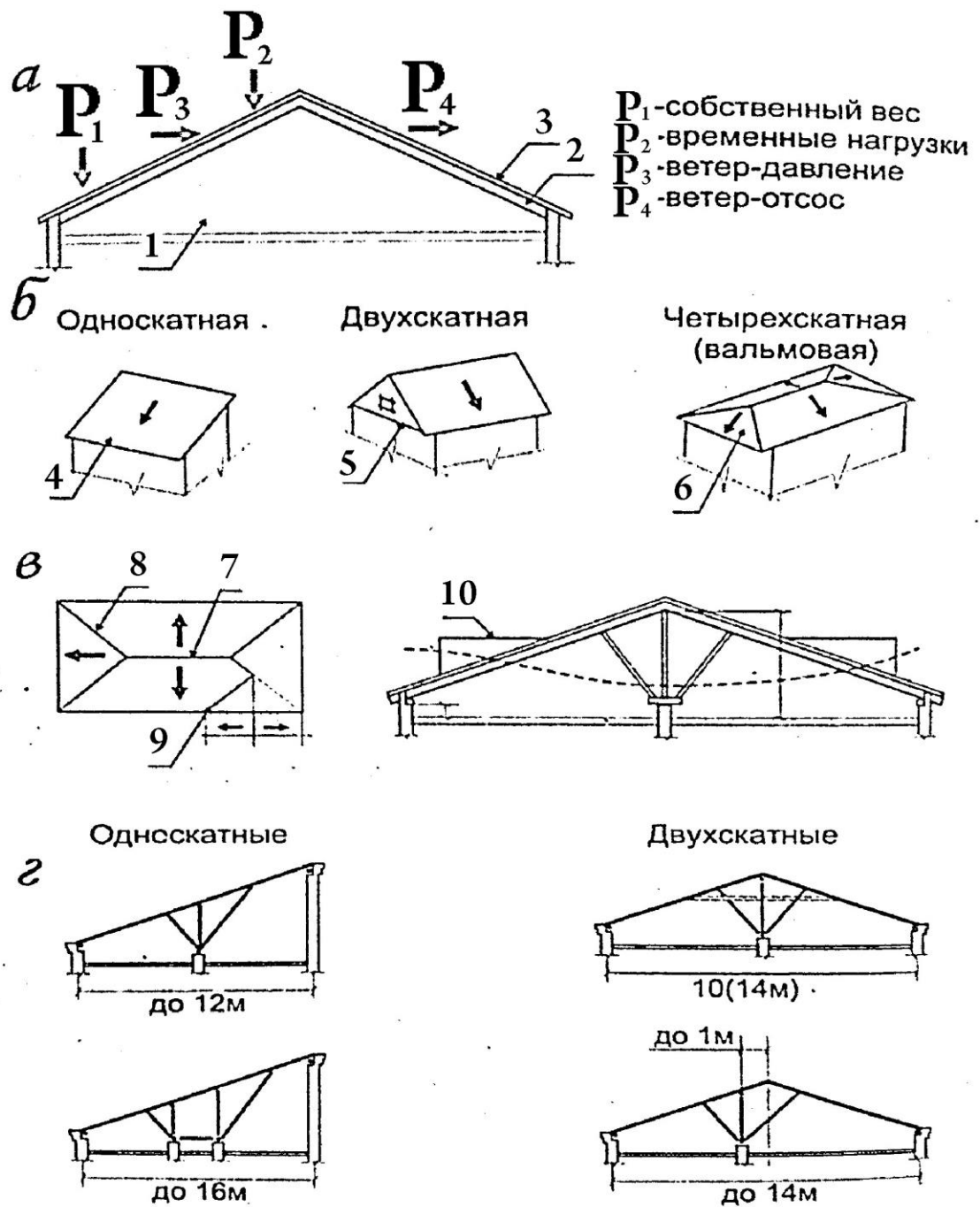


Рис. 22. Скатные крыши:

а – нагрузки на крышу; б – основные виды скатных крыш; в – габариты чердаков; г – конструктивные схемы наслонных стропил;

1 – чердак; 2 – несущая часть крыши; 3 – кровля; 4 – скат; 5 – фронтон; 6 – вальма; 7 – конек; 8 – накосное ребро; 9 – ендова; 10 – слуховое окно

4.7.2. Виды крыш

В зависимости от наличия или отсутствия чердака, различают крыши чердачные, бесчердачные или совмещенные.

В чердачных крышах объем чердака используют для размещения инженерных коммуникаций и оборудования: разводок отопительной и вентиляционной системы, машинного помещения лифтов и др. Для прохода людей, доступности и ремонта крыши необходимо, чтобы повышенная часть чердака имела высоту не менее 1,9 м, а пониженная - не менее 0,4 м (рис. 22в). Чердак может быть холодным (при утеплении чердачного перекрытия) и теплым (при размещении утеплителя в конструкции кровли). Устройство теплых чердаков позволяет улучшить условия эксплуатации располагаемых в них инженерных систем и сократить расходы на отопление домов (исключая теплопотери через потолок верхнего этажа). Проветриванием осушают чердак и конструкции крыши, что позволяет повысить долговечность стропильных систем и сохранить защитные свойства утеплителя. Чердаки проветривают: холодные - при помощи слуховых окон и лазов на крыше или проточно-вытяжных отверстий в карнизной части стены; теплые - при помощи вытяжных вентиляционных шахт, устраиваемых на крыше здания.

Бесчердачные, или совмещенные, крыши, в которых совмещены элементы крыши и чердачного перекрытия, защищают здание от осадков и одновременно от охлаждения в зимнее время. Они могут быть вентилируемыми и невентилируемыми (речь идет о вентиляции утеплителя в конструкции крыши). Учитывая условия производства работ и эксплуатации совмещенных крыш, в гражданском домостроении рекомендуется устройство вентилируемых совмещенных крыш.

В зависимости от уклона, обеспечивающего сток атмосферной воды, различают крыши *скатные* (с уклонами свыше 3 %) и *плоские* (с меньшими уклонами).

Уклоны выражают в градусах угла α наклона крыши к горизонту, в простых и десятичных дробях, в процентах. Уклоны скатов крыши принимают в зависимости от материала кровли и климатических условий района строительства. Например, многослойный кровельный ковер из рулонных материалов с небольшим количеством соединений позволяет устраивать крыши с минимальными уклонами 1,5-2,5 %, и, наоборот, при устройстве кровли из штучных материалов (например, черепицы) с большим количеством сопряжений, а следовательно, и с большей вероятностью протечек, требуются крутые уклоны (для черепицы $\alpha = 45^\circ$), обеспечивающие быстрый отвод воды с покрытия.

Климатические условия - это условия снегоотложения, количество выпадающих осадков в регионе, степень влияния солнечной радиации (на юге). Скатные крыши, как правило, чердачные; плоские могут быть чердачными и бесчердачными.

В отдельных случаях (покрытия над спортивными залами, крытыми стадионами) устраивают скатные бесчердачные покрытия.

Если плоские крыши используют для размещения эксплуатируемых площадок и летних помещений, то их называют *эксплуатируемыми*, или крышами - террасами.

4.7.3. Скатные крыши

В зависимости от конфигурации и ширины зданий, а также от направления водоотвода, *устраивают крыши* односкатные, двухскатные, четырехскатные и многоскатные. Для обеспечения долговечности всем скатам придают одинаковый уклон. Несущие конструкции скатных крыш выполняют в виде наслонных, висячих стропильных систем или стропильных ферм.

Основные формы скатных крыш приведены на рис. 22б.

В зависимости от конфигурации и ширины зданий, а также от принятого направления водоотвода, устраивают односкатные, двухскатные, четырехскатные, или вальмовые, и многоскатные крыши. При пересечении скатов образуются как выступающие ребра - коньковые (конек), наносные, так и западающие - ендовы. Для обеспечения одинаковой долговечности всем скатам придают один уклон. Это находит отражение при построении плана кровли: линии ендов и наносных ребер проводят по биссектрисам углов, образуемых стенами здания. Если угол 90° , то линию ребра чертят в плане под углом 45° .

Несущие конструкции скатных крыш выполняют в настоящее время в виде деревянных наслонных стропил, стропильных ферм или из сборных железобетонных панелей.

Деревянные наслонные стропила - традиционный тип несущих конструкций скатной крыши. Они просты по конструкции, имеют сравнительно небольшой вес, но трудоемки в изготовлении и требуют большого расхода древесины.

На рис. 22г приведены примеры конструктивных схем деревянных наслонных стропил для односкатной и двускатной крыши. Конструкции стропил из досок и брусьев можно рассмотреть на примере вальмовой крыши (рис. 23 а, б).

Элементы и узлы сопряжений брусчатых наслонных стропил показаны на рис. 24а. Все сопряжения стропил выполняют с помощью врубок. Врубки сопровождаются постановкой стальных связей в виде болтов или скоб. Ригель крепится к стропильным ногам с помощью гвоздей. Чтобы не ослабить наносную ногу, врубки нарожников разносят минимум на 200 мм (в чистоте).

Рассмотренные виды наслонных стропил - конструкции построечного или полузаводского изготовления, требующие больших затрат ручного труда.

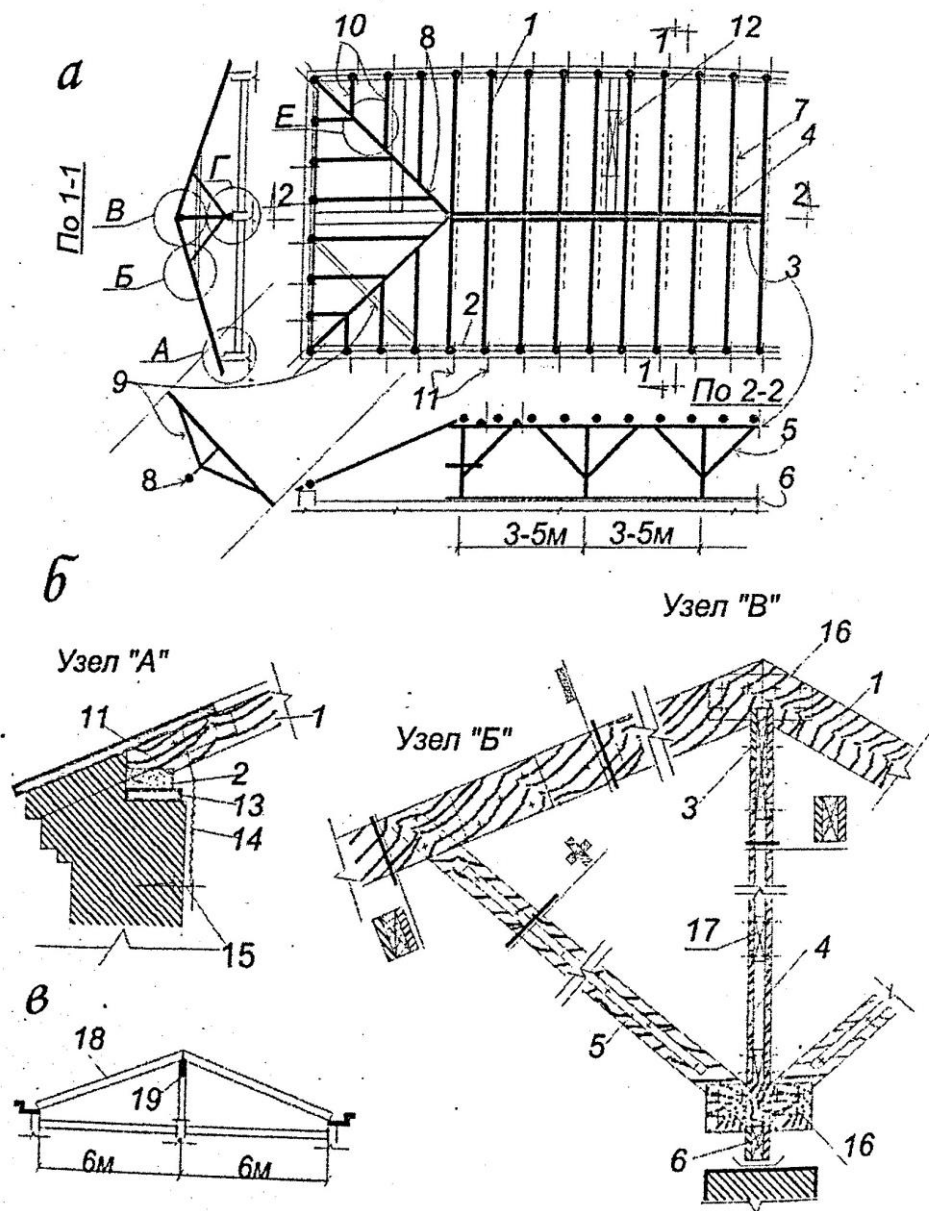


Рис. 23. Конструкция деревянных настенных стропил:

а – расположение стропил в плане; б – детали узлов дощатых стропил полузаводского изготовления; в – чердачные крыши из сборных железобетонных настилов; 1 – стропильная нога; 2 – мауэрлат; 3 – прогон; 4 – стойка; 5 – подкос; 6 – лежень; 7 – схватка; 8 – накосная нога; 9 – шпренгель; 10 – нарожники; 11 – кобылка; 12 – дымовые и вентиляционные каналы; 13 – толь; 14 – проволочная скрутка; 15 – костыль; 16 – парные накладки; 17 – короткая прокладка; 18 – ребристый настил; 19 – железобетонный прогон

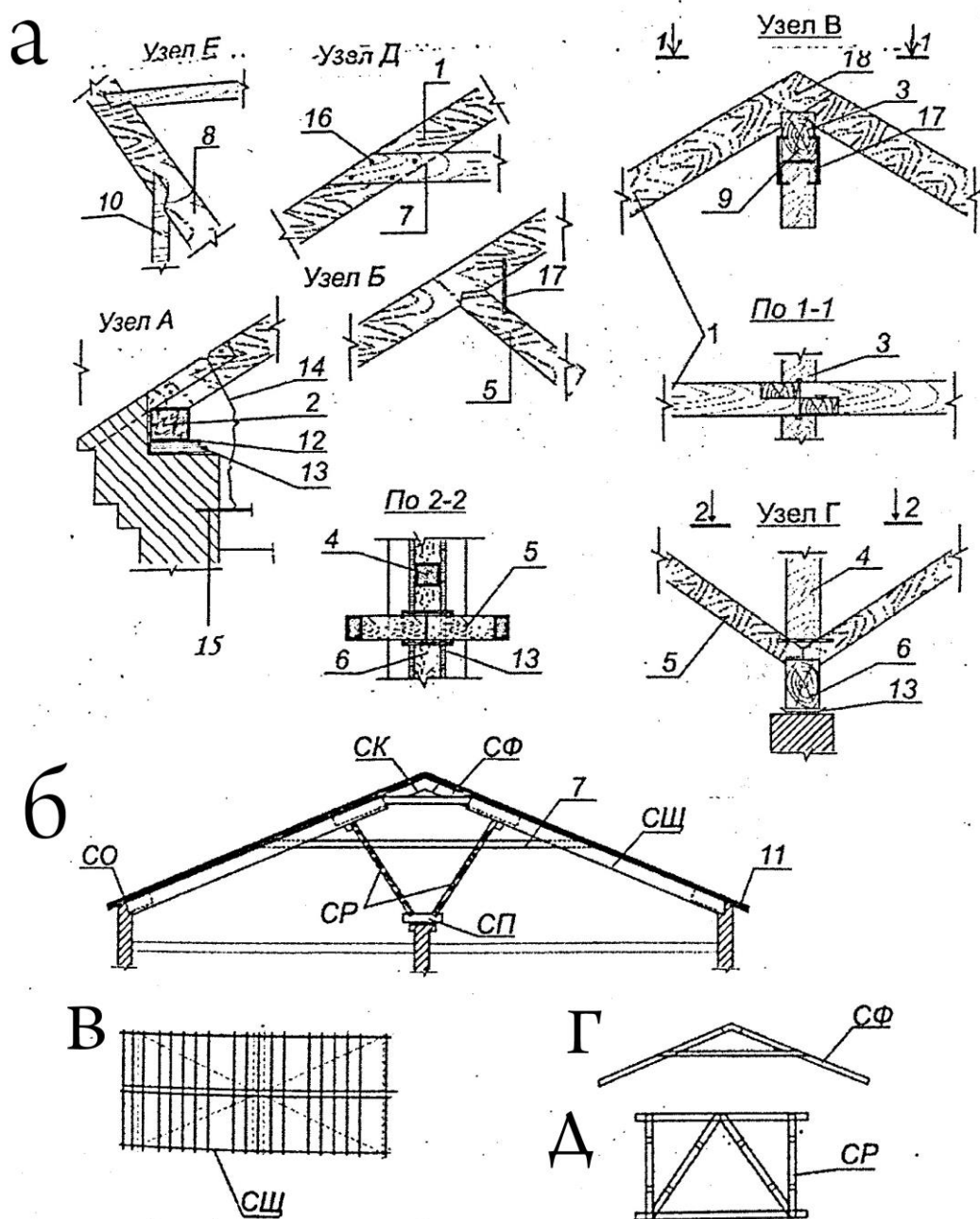


Рис. 24. Конструкции брусчатых и сборных дощатых наслонных стропил:
 а – детали узлов брусчатых стропил; б – поперечная схема сборных дощатых стропил здания с продольной внутренней стеной;
 в – стропильный щит; г – стропильная ферма; д - стропильная рама;
 1 – стропильная нога; 2 – мауэрлат; 3 – прогон; 4 – стойка; 5 – подкос;
 6 – лежень; 7 – схватка; 8 – накосная нога; 9 – шип; 10 – нарожник;
 11 – кобылка; 12 - подкладка из доски; 13 – толь; 14 – проволочная скрутка;
 15 – костыль; 16 – гвозди; 17 – скоба; 18 – болт

В настоящее время налажено производство сборных дощатых стропил заводского изготовления (рис. 24б), основу которых составляют укрупненные элементы - щиты, фермы, рамы. Дополняют конструкцию отдельные элементы: затяжки, кобылки и мауэрлат. Все элементы выполняются из досок, а сопряжения - на гвоздях.

Экономия древесины, повышение долговечности, огнестойкости и индустриальности скатных крыш достигается при переходе на несущие конструкции крыш из крупноразмерных железобетонных панелей (рис. 23в).

Одним концом такая панель опирается на наружную стену, другим - на железобетонный прогон. Наиболее часто применяют ребристые панели, укладываемые ребрами вниз. Разработаны крыши с несущей конструкцией из ребристых панелей, имеющих гребни на контуре. При изоляции стыков таких панелей гребни удобно перекрываются специальными железобетонными нащельниками.

4.7.4. Плоские крыши

Индустриальными и экономичными являются плоские совмещенные крыши: вентилируемые и невентилируемые. Однако, эксплуатация совмещенных крыш выявила недостатки таких конструкций, особенно серьезные у невентилируемых. Эти недостатки вытекают из самой структуры крыши, где утеплитель оказывается замкнутым между двумя плотными паронепроницаемыми слоями: слоем пароизоляции и гидроизоляционным ковром.

Если конструкция невентилируемая, в ней отсутствует возможность удаления влаги, внесенной в утеплитель при монтаже или в период эксплуатации. Накопленная влага ухудшает теплофизические свойства утеплителя, тем самым увеличивая теплопотери через конструкцию крыш.

В вентилируемых крышах предусматривается возможность осушения и стабилизации свойств утеплителя в период эксплуатации. Однако и у них теплопотери выше, чем при чердачных крышах, особенно в зданиях повышенной этажности, когда усиливается отрицательное воздействие ветра. Поэтому в настоящее время вентилируемые совмещенные крыши разрешены только для зданий высотой не более 5 этажей.

Отметим некоторые конструктивные особенности крыши. Уклоны крыши создаются за счет слоя песка или гравия переменной толщины. Под кровельный ковер предусматривается цементно-песчаная или асфальтовая стяжка толщиной 15 - 20 мм. При нежестком подстилающем слое (например, из минераловатных матов, песка, керамзита) стяжку выполняют из цементно-песчаного раствора толщиной 25 - 30 мм с армированием редкой сеткой из проволоки диаметром 2-3 мм с ячейкой 200×200 или 300×300 мм.

Кровля состоит из рулонного ковра (3 - 5 слоев рубероида, гидроизола или других рулонных материалов на битумной мастике) и защитного слоя из мелкого гравия светлых тонов, втопленного в поверхностный слой мастики.

Защитный слой предохраняет водоизоляционный ковер от механических повреждений и перегрева солнцем в летнее время, повышая долговечность кровли.

Вентилируемая совмещенная крыша второго типа выполняется из двух отдельных частей: нижней, выполняющей роль чердачного перекрытия, и верхней - составляющей сборные железобетонные ребристые плиты. Между двумя структурными частями крыши образуется воздушная прослойка, которая должна иметь высоту не менее 200 мм и сообщаться с наружным воздухом путем устройства сплошного просвета или ряда отверстий в стене по периметру здания. Кровельный ковер таких крыш, состоящий из рулонных материалов или многослойного мастичного покрытия, укладывают непосредственно на поверхность ребристых плит, швы между которыми предварительно заполнены **цементным** раствором.

Для организации водоотвода часть крыши может иметь уклонообразующий слой со стяжкой по несущим кровельным плитам.

Решение совмещенной крыши из двух отдельных частей удорожает строительство (за счет замены стяжки железобетонными ребристыми плитами), но теплозащитные свойства конструкции улучшаются.

Хорошими теплозащитными и эксплуатационными качествами обладают плоские чердачные крыши. На рис. 25 (а, б, в) приведены примеры решения холодной кровли чердачной плоской крыши с примыканием ее к парапетному участку стены.

Водоизоляционный ковер, аналогичный рассмотренному в совмещенных крышах, укладывают непосредственно по сборным железобетонным кровельным настилам. Край ковра, усиленный двумя слоями рулонного материала, плавно (с помощью подбетонки) поднимают на 250 - 300 мм и закрепляют.

Существует ряд способов закрепления и изоляции края водоизоляционного ковра; в данном примере край ковра крепят к деревянной рейке кровельными гвоздями и накрывают фартуком из оцинкованной листовой стали (роль фартука играет защитное покрытие стены). Рейка размещена в штабе и прибита к заранее заложенным деревянным пробкам.

При решении крыши с теплым чердаком кровельную часть выполняют по аналогии с конструкцией совмещенной невентилируемой крыши: между несущими панелями и водоизоляционным ковром размещают слои паро-, теплоизоляции и стяжку.

Конструктивные особенности плоских чердачных (иногда и бесчердачных) крыш-террас заключаются (4-5 слоев гидроизола на битумной мастике) и в конструкции защитного слоя, который служит полом. Кровлю крыши-террасы делают с уклоном 0,5 – 2 % к внутренним водостокам, а пол - горизонтальным.

Полы крыш-террас могут быть цементными или асфальтобетонными (толщиной 25 мм), из железобетонных офактуренных плит или плит природного камня (толщиной 40-50 мм), **уложенных** по цементно-песчаному раствору.

Их разрезают **температурно-усадочными** швами на квадраты со стороной 1,2-1,5 м; швы заполняют герметиком. Возможны плитные полы, **уложенные** «насухо» по дренирующему слою гравия или крупнозернистого песка (рис. 25 в).

Плоские крыши устраивают, как правило, с внутренним водоотводом, исключая возможность появления наледей на воронках и ледяных пробок в водосточных трубах.

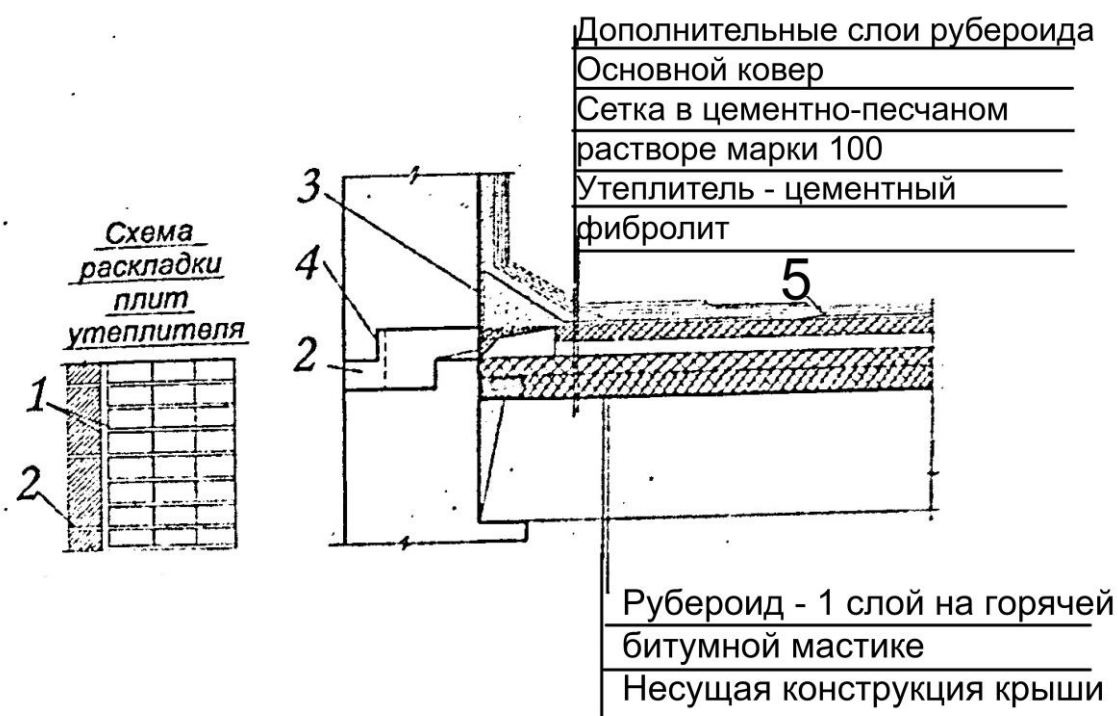


Рис. 25а. Совмещенные вентилируемые плоские крыши:

1- вентиляционные каналы; 2 – вентиляционное отверстие; 3 – стальной фартук; 4 – стальная сетка; 5 – песок по уклону

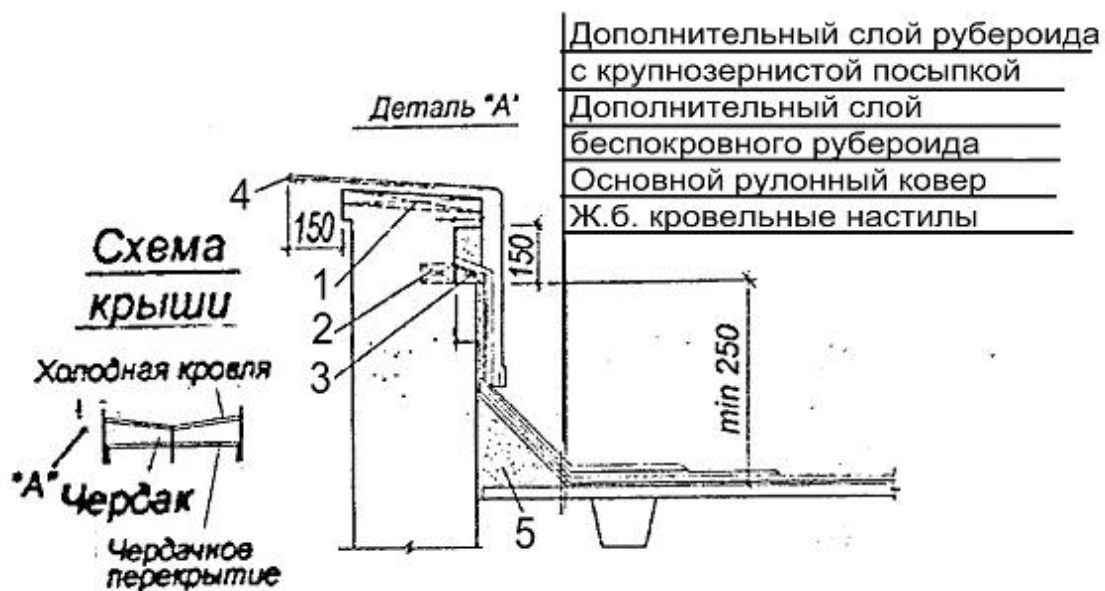


Рис. 25б. Чердачные неэксплуатируемые плоские крыши:

1 – кобылки из досок, 40 мм; 2 – деревянные антисептированные пробки, шаг 700 мм; 3 – деревянный брусок 40×60 мм; 4 – покрытие из оцинкованной стали; 5 – цементный раствор

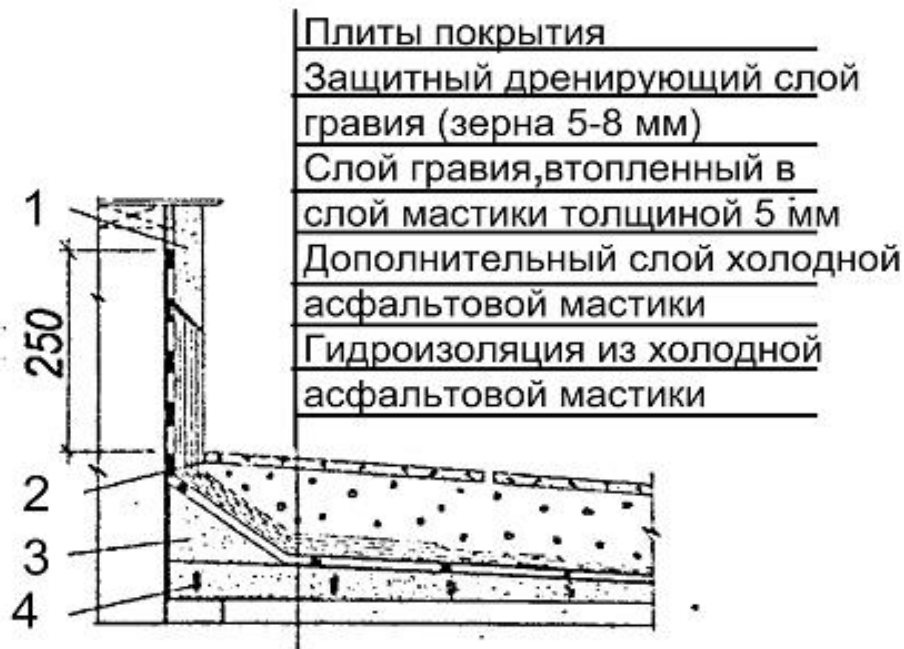


Рис. 25в. Плоские крыши – террасы:

1 – штукатурка; 2 – слой стеклоткани; 3 – стальная сетка из проволоки d 3 мм с ячейкой 200×200 мм; 4 – песок по уклону

4.8. Лестницы

Лестницы служат для сообщения между этажами и средством эвакуации.

При изучении лестниц вначале надо усвоить предъявляемые к ним требования и их классификацию: по назначению, количеству маршей, расположению в здании, а также по материалу.

Необходимо научиться проектировать лестницы:

определять размеры ступеней, лестничной клетки и назначать уклон лестницы.

4.8.1. Классификация лестниц и требования к ним

По назначению лестницы делятся на:

- *основные* - служащие для постоянного пользования и эвакуации;
- *вспомогательные* - для служебного сообщения между этажами;
- *аварийные* - наружные эвакуационные лестницы;
- *пожарные* - устраиваются открыто, вне здания.

Конструкция лестницы состоит из чередующихся площадок и маршей. Марш состоит из ряда ступеней, поддерживающих их наклонных балок и ограждения.

Балки называют *косоурами* (если ступени опираются на них сверху) и *тетивами* (если ступени примыкают к ним сбоку).

Несущие элементы марша опираются на несущие элементы площадки - площадочные балки.

Лестничные площадки бывают этажные (расположенные на уровне этажей) и промежуточные.

Верхняя и нижняя ступени марша, служащие переходом к площадкам, называются *фризовыми*.

В зависимости от числа маршей в пределах высоты одного этажа, лестницы бывают одномаршевые, двухмаршевые, трехмаршевые.

Чаще всего применяются двухмаршевые. При трехмаршевой лестнице между маршами удобно располагать шахты лифтов.

В жилых зданиях до 5 этажей лестница, ведущая от уровня верхнего этажа на чердак, устраивается в виде стальной стремянки. Свыше 5 этажей лестницы, ведущие на чердак, являются продолжением основных.

В зависимости от применения материала, *лестницы бывают*: деревянные; из сборных железобетонных (или каменных) ступеней по металлическим несущим конструкциям; цельно железобетонные - сборные и монолитные; стальные.

Деревянные лестницы применяются в каменных зданиях III и IV классов, высотой до 2 этажей.

Лестницы с металлическими несущими конструкциями и монолитные железобетонные лестницы в целях экономии металла и индустриализации разрешается применять только в общественных зданиях при сложной форме лестниц.

Сборные железобетонные лестницы применяются в массовом строительстве типовых жилых и общественных зданий.

Стальными делают лестницы аварийные и пожарные лестницы.

4.8.2. Конструкции лестниц

Лестницы на стальных балках выполняют с железобетонными ступенями.

Ступени из природного камня, например, гранита, применяют в основном для наружных лестниц и для лестниц с особо интенсивным движением.

Двухмаршевая лестница из сборных железобетонных маршей и площадок.

Монолитные железобетонные лестницы очень прочны, но требуют сложной опалубки и задерживают ход строительства. Поэтому их применяют очень редко.

Сборная железобетонная лестница состоит из мелкогабаритных элементов. Связь достигается сваркой закладных элементов. Ступени укладываются по косоурам на цементном растворе. Ограждения из стальных стоек (заделываемых в ступени) и наклонных решеток.

Железобетонные лестницы из крупногабаритных элементов получили очень широкое распространение. Элементы (марши и площадки, изготовленные на заводе) лестниц краном устанавливаются на место и скрепляются сваркой закладных деталей. Такие лестницы изготавливаются или с фактурными поверхностями ступеней и площадок, или с накладными проступями.

В лестничных клетках не должно быть складских или иного назначения помещений, выходов из шахт грузоподъемников, промышленных газопроводов и трубопроводов с горючими жидкостями.

Для достаточного прохода в лестничной клетке поднимают уровень пола 1 этажа над уровнем пола входной площадки на 0,5 - 1,0 м.

4.8.3. Основные требования, предъявляемые к лестницам

Это безопасность движения и удобство ходьбы по ним. С этой целью, кроме обеспечения прочности и жесткости конструкций, при проектировании лестниц необходимо соблюдать ряд правил.

Уклон марша должен приниматься, согласно СНиП (в зависимости от назначения и этажности здания), для основных лестниц $1:2 \div 1:1,75$, а для вспомогательных до $1:1,25$; все ступени в марше должны иметь одинаковые, удобные для ходьбы размеры.

Марши по возможности должны быть унифицированы. Число ступеней в марше назначается не более 18, но и не менее трех. Обычно марши имеют от 10 до 13 ступеней.

Марши и площадки ограждаются перилами высотой 0,9 м; высота проходов под площадками и маршами делается не менее 2 м; лестничные клетки должны иметь естественное освещение.

Ширина лестничных маршей принимается по противопожарным требованиям из расчета не менее 0,6 м на 100 человек. Там, где есть лифты, требования иные. Ширина площадки лестничной клетки должна быть не менее ширины марша.

Для жилых зданий в 10 и более этажей должно быть не менее двух эвакуационных путей, или необходимо устройство так называемых «незадымляемых лестниц». Незадымляемость лестничной клетки обеспечивается созданием при входе в нее открытой воздушной зоны в виде балкона или лоджии, что предотвращает распространение дыма в другие этажи зданий. При этом вместо двух обычных лестниц может быть запроектирована одна незадымляемая. Другие приемы: создание искусственного подпора воздуха, исключающего проникновение дыма в лестничную клетку; выносимые лестницы, сообщающиеся через холодный шлюз.

В лестничной клетке наружные входные двери открываются в сторону выхода из здания. Входные двери в квартиры с лестницы должны открываться наружу. Ступени лестниц подразделяются на рядовые и фризовые, примыкающие к площадкам; верхняя и нижняя фризовые ступени.

Горизонтальная плоскость называется - *проступь*, вертикальная – *подступенок* (см. рис. 26).

Высота ступени 130-200 мм, ширина не менее 230 мм.

Прочность и надежность сопряжений сборных железобетонных конструкций лестниц достигаются сваркой закладных деталей, которые располагают в соединяемых элементах соответственно один против другого.

Внутриквартирные лестницы устраиваются деревянными (рис. 26).

Отдельные ступени укладываются на косоуры или врезаются в тетивы, начиная с нижней фризовой и кончая верхней фризовой. Ограждения лестниц выполняют также деревянными. Во внутриквартирных лестницах допускается устройство забежных ступеней (рис. 27).

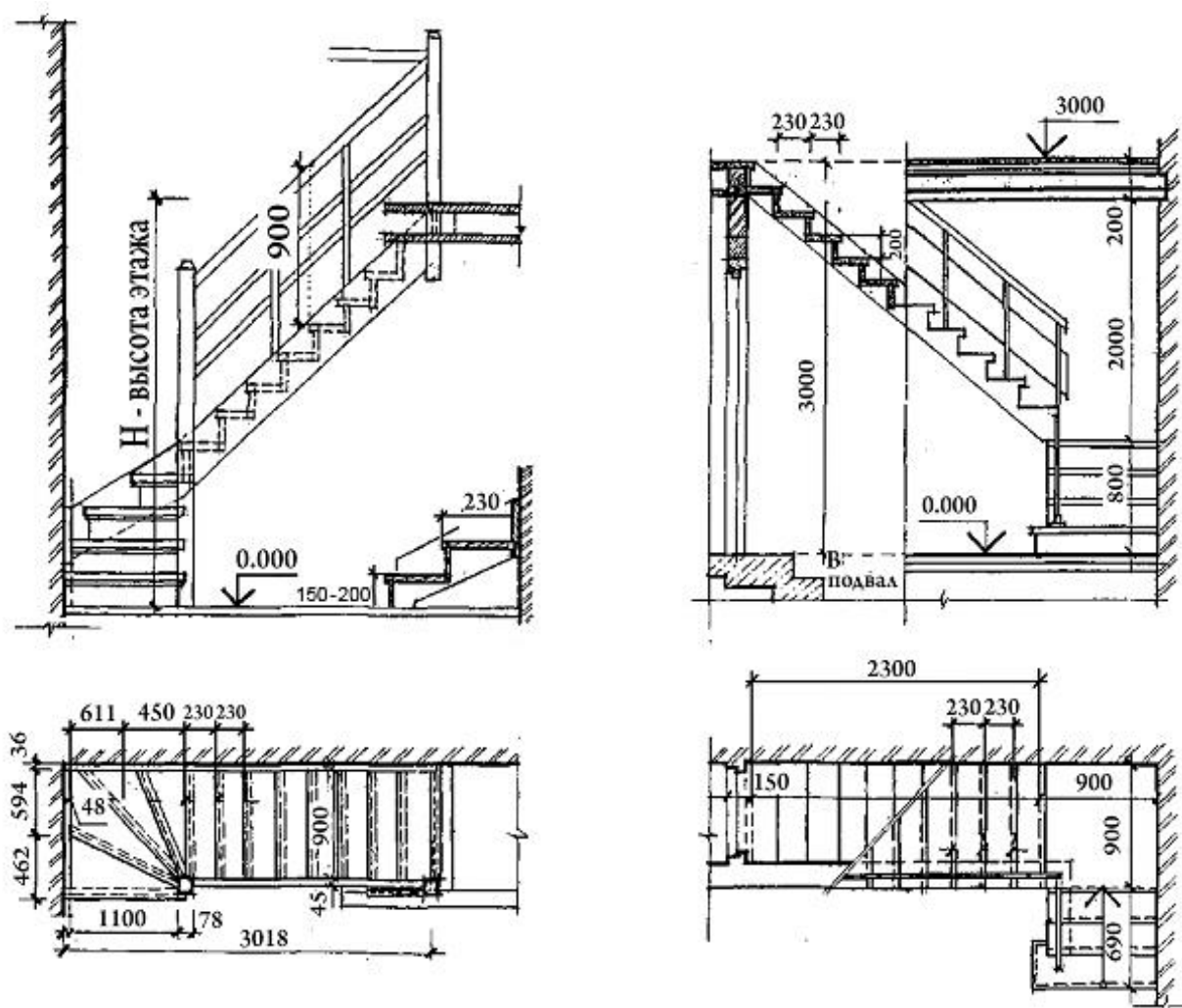


Рис. 26. Двухмаршевая деревянная лестница

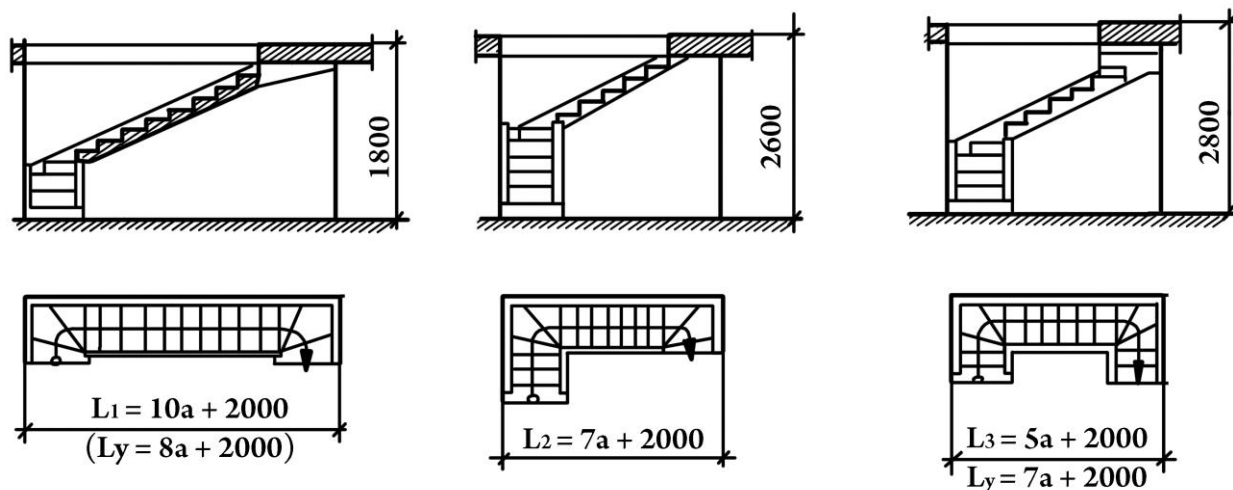


Рис. 27. Лестница с забежными ступенями

Пожарные и аварийные лестницы в общественных и жилых зданиях выносят наружу.

Пожарные лестницы на крышу делают прямыми и не доводят до уровня земли на 2,5 м. Ширина пожарных лестниц принимается не менее 0,6 м.

Аварийные лестницы конструктивно аналогичны пожарным, но к ним предъявляют дополнительные требования: уклон лестниц должен быть не более 45° , ширина принимается не менее 0,7 м.

На каждом этаже предусматриваются специальные площадки.

Для связи между различными уровнями и этажами в общественных зданиях наряду с лестницами используют пандусы - плоские наклонные конструкции без ступеней. Им придают уклон от 5° до 12° (1/12 - 1/5).

При больших уклонах пользоваться пандусом трудно из-за скольжения.

Пандусы с малым уклоном вызывают большие потери полезной площади здания. Чистый пол пандусов должен иметь нескользкую поверхность.

4.9. Лифты

В этом разделе следует рассмотреть устройство лифтовых шахт и машинных отделений, необходимо знать их габариты, а также преимущества расположения машинного отделения в верхней части здания (в чердачном помещении).

При проектировании жилых домов следует применять лифтовые шахты из унифицированных железобетонных элементов.

Количество и грузоподъемность лифтов зависят от этажности и количества людей, проживающих на одном этаже. Необходимо рассмотреть типы лифтов и варианты их размещения в зависимости от этажности жилых зданий.

Машинное помещение лифта может находиться над шахтой (верхнее расположение) или под ней (нижнее расположение). Лифтовая шахта не должна примыкать непосредственно к жилым помещениям; нельзя располагать машинное отделение лифтов непосредственно над и под жилыми помещениями и смежными с ними помещениями.

В настоящее время получили распространение, так называемые, наружные лифты подвесной конструкции, которые применяют в жилых зданиях старой постройки, в общественных зданиях различного назначения.

Лифты небольшой скорости, непрерывно действующие (не останавливающиеся), называются *патерностеры*.

Наибольшее распространение получили лифты периодического (прерывистого) действия.

В зависимости от требований, используют кабины непроходные, с одним входом в лифт, или кабины проходные с расположением входов с противоположных сторон шахты лифта.

4.10. Эскалаторы

Эскалатором называют движущуюся лестницу, относящуюся к классу подъемных устройств непрерывного действия.

В зданиях часто применяют многомаршевые схемы размещения эскалаторов. Одномаршевый эскалатор состоит из натянутых цепей-ступеней, опирающихся на несущие наклонные металлические фермы.

Тяговые цепи и ступени, каждая из которых движется на четырех бегунках, образуют *эскалаторное полотно*.

Верхняя ветвь полотна является *рабочей*, а нижняя - *холостой*. В конструкцию входят движущиеся поручни высотой 90 см. Наиболее распространенными являются эскалаторы с шириной полотна от 0,6 до 1,0 м.

Угол наклона полотна может быть произвольным, но не превышающим 30°. Эскалаторы в здании должны дублироваться обычными лестницами для пожарной безопасности.

4.11. Мусоропроводы

В целях рациональной организации сбора мусора и его удаления в жилых домах высотой 5 этажей и более следует предусматривать мусоропроводы.

Мусоропровод - техническое устройство, представляющее собой бетонную либо металлическую трубу большого сечения, смонтированную вертикально в многоэтажных домах. Предназначен для более эффективной утилизации твёрдых бытовых отходов. Надо рассмотреть конструкцию мусоропровода и его размещение в жилом доме. Структура мусоропровода: вертикальный ствол из асбестоцементных безнапорных труб с диаметром 400 мм; муфта соединяющая шибер и ствол; шибер (перекрытие оконечности ствола мусоропровода); хомут для крепления ствола; контейнер для сбора отходов.

4.12. Перегородки

При выборе конструкций перегородок важно знать основные требования к перегородкам: малый вес, небольшая толщина, хорошие звукоизоляционные качества, индустриальность в изготовлении. Следует рассмотреть их классификацию по назначению, материалу и способу возведения.

При проектировании перегородок следует учитывать, что их стоимость составляет 8-10 % от всей стоимости здания, а трудоемкость возведения — около 15 % от общей трудоемкости возведения здания. В связи с этим следует применять конструкции перегородок, обеспечивающие минимум операций на стройплощадке. Этому требованию лучше всего отвечают перегородки из крупных панелей.

Изучая различные типы конструкций перегородок, следует уделить внимание опиранию перегородок на перекрытия, примыканию их к стенам и потолкам, а также деталям их крепления к стенам, полам и перекрытиям; ознакомиться с конструкциями трансформирующихся перегородок. В заключение следует произвести технико-экономическое сравнение различных типов перегородок.

4.13. Окна

При изучении этой темы вначале следует рассмотреть требования к размерам, размещению и конструкциям окон, учитывая, что от этих факторов зависит освещенность помещений. Кроме того, они влияют и на архитектурный облик здания, и на его экономические показатели.

Окна должны также обеспечивать необходимую вентиляцию помещений, удовлетворять теплотехническим и акустическим требованиям.

Следует провести классификацию окон по количеству створок, способу открывания и установки, материалу, виду заполнения оконных проемов. Необходимо рассмотреть элементы и конструкции заполнения оконных проемов, а также крепление оконных коробок к стенам; ознакомиться с конструкциями оконных переплетов из дерева, синтетических материалов и алюминиевых сплавов.

4.14. Двери

Двери принято классифицировать по следующим признакам:

1. По расположению:

- а) входные наружные двери (для офисов, для загородных домов);
- б) входные внутренние двери для жилых помещений и квартир с лестничных площадок и коридоров;
- в) межкомнатные.

Входные двери обычно делают из металла (чаще стальные), реже из дерева, иногда входные двери изготавливают на основе дерева, стекла и других материалов.

Входные наружные двери (например, наружная дверь банка) выполняют больше функций, нежели входные двери в квартиру.

Наружные двери - на улице. А там случаются дожди, снегопады, резкие перепады температур и уровня влажности. Значит, материалы, из которых сделана дверь, должны "держат удар".

Основные требования, которым должны соответствовать современные входные двери: способность защищать жилище от несанкционированного доступа; способность противостоять отрицательным климатическим факторам и соответствовать нормам шумоизоляции; эстетичный внешний вид; удобство и надежность в пользовании.

Межкомнатные двери бывают самых разных конструкций, из различных материалов, разной формы. Основным материалом для производства межкомнатных дверей до настоящего времени остается традиционная древесина. Из древесных листовых материалов большое распространение в настоящее время получили ДВП (MDF), обладающие высокой гидрофобностью и повышенной плотностью.

2. По материалу:

а) деревянные двери.

Достоинствами натуральной древесины являются: высокая прочность, несмотря на небольшую объемную массу; низкая теплопроводность; низкая звукопроводность; высокая морозостойкость; легкость в обработке.

К недостаткам натуральной древесины можно отнести: наличие пороков (сучки, трещины, смоляные карманы и др.); гигроскопичность (присутствие избыточной влаги, вызывающее ухудшение физико-механических свойств).

Для изготовления массивных дверей применяются следующие породы деревьев: дуб, различные породы красного дерева, сосна, бук, орех, вишня и некоторые другие.

б) металлические двери.

Стальной профиль. *Сталь* - это деформируемый (ковкий) сплав железа с углеродом (до 2 %) и другими элементами. Сталь, стойкую против ржавления в атмосферных условиях и коррозии в агрессивных средах, называют нержавеющей. Получают ее путем легирования в сталь элементов, улучшающих ее физико-механические и эксплуатационные свойства и коррозионную стойкость. Основным легирующим элементом является Cr (хром). Чем выше содержание Cr в стали, тем выше её сопротивление коррозии. Другими положительными свойствами стали являются ее высокая огнестойкость и низкая скорость распространения горения, хорошие деформируемость и свариваемость, высокая стабильность к высоким температурам, вязкость при низких температурах.

Системы стальных профилей для производства дверей выпускают разных типов, в зависимости от эксплуатационных требований, предъявляемых к двери: "холодный" профиль, "теплый" профиль, противопожарный профиль.

Стальные профили имеют следующие преимущества: высокая прочность, хорошая свариваемость, жесткость конструкции.

Деформации в готовой конструкции сводятся к нулю. К недостаткам относится коррозия металла. Но в настоящее время для производства профилей используют тонколистовую оцинкованную сталь (гальванизированное железо). А для наружных дверей, которые наиболее подвержены влиянию атмосферных осадков и колебанию температуры, профиль подвергают порошковой окраске или покрывают высокостойкими эпоксидными красками, которые относятся к пластмассовым гидроизоляционным материалам.

Алюминиевый профиль. Межкомнатные двери из алюминиевого профиля до настоящего времени пока не заняли достойную их нишу на российском рынке. Их основные достоинства: долговечность, неприязательность в эксплуатации и большие возможности в области дизайна за счет легкости формовки. Полотна двери изготавливают полностью остекленными, полностью остекленными со средним ригелем, частично остекленными, с декоративными вставками.

Остекление может быть выполнено как различными типами стекла (декоративное, тонированное, закаленное и т.д.), так и стеклопакетом или сэндвич-панелью, в зависимости от требований по звуко-теплоизоляции и безопасности возможного ранения осколками.

Алюминиевые двери могут иметь разнообразные конструкции: распашную, раздвижную, складывающуюся и др. Алюминиевые двери-купе позволяют дизайнерам оформить интерьер в оригинальном стиле, решают проблему "узких мест", позволяют разделить пространство, трансформируя собой помещение. Часто двери-купе встроены в межкомнатную перегородку.

в) пластиковые двери.

Профиль ПВХ. Двери на основе профиля из ПВХ широко используются в частных жилых домах. ПВХ профили отвечают всем требованиям по тепло- и звукоизоляции, воздухопроницаемости и др., они долговечны, так как сделаны из армированного сталью ПВХ, не зависят от условий внешней среды, стабильно сохраняют геометрические размеры и цвет. Они могут быть не только белые, но и ламинированные под дерево, с тонированным или рифленым стеклом, с декоративным переплетом стеклопакета.

Профильные ПВХ системы представляют собой конструктор, из которого можно собрать двери любых форм и размеров. Двери могут комплектоваться любой фурнитурой. Практически всегда на двери из ПВХ профиля устанавливают доводчики (устройство, которое "самостоятельно" закрывает открытую дверь).

Для заполнения створок могут использоваться: различные виды стекол (шлифованное, тонированное, выпуклое, декоративное, витражное, армированное и др.); стеклопакеты; сэндвич-панели с облицовкой из пластика или алюминия; ПВХ- вагонка и другие материалы.

Преимущества дверей на основе профилей из ПВХ: звукоизоляция; водонепроницаемость; долговечность; легко моющиеся.

г) композитные (стеклопластиковые) двери.

Стеклопластик - это композиционный материал, состоящий из стеклянного наполнителя и синтетического полимерного связующего.

Наполнителем служат стеклянные волокна в виде нитей, жгутов (ровингов), тканей, матов, рубленых волокон; связующим - полиэфирные, феноло-формальдегидные, эпоксидные, кремнийорганические смолы, полиамиды, алифатические полиамиды, поликарбонаты и др.

Полиэфирные стеклопластики обладают теплопроводностью дерева, прочностью и долговечностью стали, биологической стойкостью, влагостойкостью и атмосферостойкостью полимеров.

Стеклопластик имеет низкий удельный вес, является хорошим диэлектриком, имеет низкий коэффициент линейного расширения.

До недавнего времени широкое применение стеклопластиков сдерживалось отсутствием технологии, позволяющей наладить выпуск профилей сложной конфигурации. Эта задача была успешно решена с созданием пултрузионной технологии. *Пултрузия* - вытягивание через нагретую до 130-150° формообразующую фильеру стекловолоконистых материалов, пропитанных термореактивной смолой.

Для упрочнения угловых соединений вставляют дополнительные элементы, изготовленные из пластика, которые крепятся при помощи герметика и саморезов.

Достоинства профиля из стеклопластика: долговечность, срок службы выше, чем у аналогичных изделий из других материалов: более 50 лет; низкая теплопроводность, почти как у древесины; прочность как у металла, но не подвержен коррозии и весит в 4 раза меньше; высокая устойчивость к воздействию света и окружающей среды, так как это полимер; широкая цветовая гамма; хорошие показатели шумозащиты; абразивная устойчивость, устойчивость к появлению царапин и другим механическим повреждениям; не требует армирования металлом, в отличие от ПВХ профилей.

К недостаткам профилей из стеклопластика относят: возможность изготовления дверей лишь прямоугольной формы; из стеклопластиковых профилей изготавливают только балконные и интерьерные двери. Это связано с недостаточно высокими прочностными характеристиками их угловых соединений.

3. По способу открывания различают распашные двери; раздвижные двери; складные двери; вращающиеся двери.

4. По числу полотен двери могут быть: однопольные; двухпольные; полуторные (с двумя полотнами неравной ширины).

5. По заполнению дверного полотна двери могут быть:

- остекленными (к примеру, балконные двери всегда делают остекленными);

- глухими.

6. По конструкции дверного полотна двери (деревянные) бывают:

а) филенчатые двери.

Филенчатые двери обладают небольшим весом и возможностью разнообразной архитектурной обработки филенок. Это связано с каркасной конструкцией полотна филенчатых дверей.

Каркас филенчатой двери - это бруски обвязки, средники (промежуточные бруски) и филенки (щиты, заполняющие пространство между брусками, выполненные из массива или шпонированные).

б) щитовые двери.

Двери щитовой конструкции состоят из каркаса (обвязки), который покрыт щитами и заполнен чем-либо внутри.

Составляющие щитовой двери: каркас выполняется из деревянных брусков (массива хвойных пород) или переклеенных реек (клееный массив), щиты - чаще всего из MDF; клееный массив (он же - ламельная древесина) предпочтительнее простого массива.

Заполнение бывает не только сплошным, но и каркасным (состоящим из брусков жесткости, которые не дают щитам прогнуться).

Самое дешевое заполнение, утяжеляющее дверь, - это ДСП, зато оно лучше поглощает шумы.

А самое легкое, так называемое "сотовое", делается из картона с полостями внутри; облицовываются ламинатом, шпоном или покрываются краской.

7. По функциональному назначению подразделяют на:

- двери для жилых зданий;

- двери для общественных зданий;

- специальные двери.

8. По специальному назначению различают: защитные двери (противоударные, пуленепробиваемые); противопожарные двери; несгораемые двери; герметичные двери; огнеупорные двери; энергосберегающие двери; повышенной звукоизоляции; водостойкие двери; террасные двери.

Следует изучить требования к размерам и конструкциям дверей, их классификацию по количеству дверных полотен, положению в здании, конструкции и материалам; рассмотреть конструкции щитовых и филленчатых дверей, крепление дверей в проемах и применяемые дверные приборы.

4.15. Балконы, эркеры, лоджии

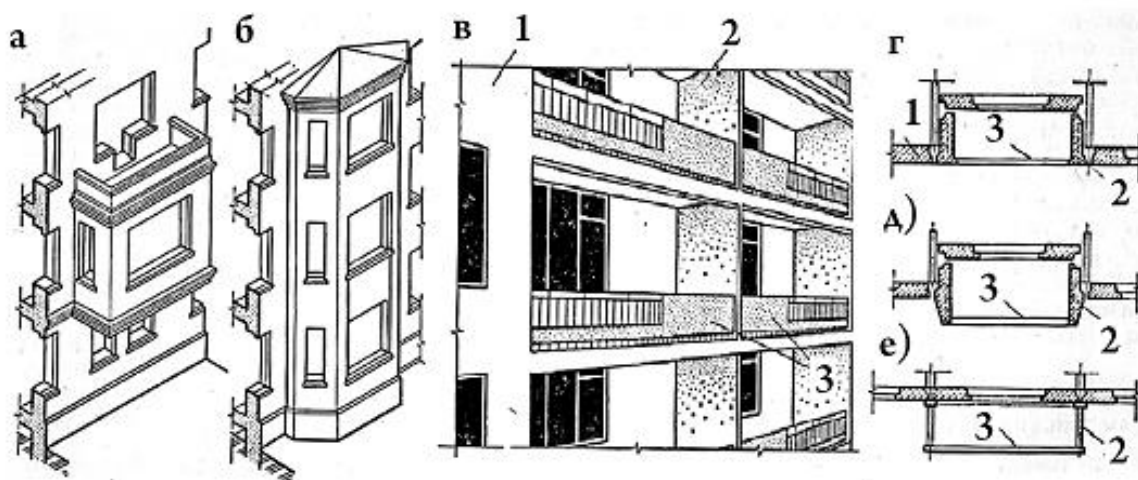


Рис 28. Эркеры и типы лоджий:

а – «висячий» эркер, совмещенный с балконом; б – эркер на три этажа; в – общий вид лоджии; г – план западающей лоджии; д – план частично западающей лоджии; е - план навесной лоджии; 1 – наружная стена здания; 2 – стенки лоджий; 3 – ограждение

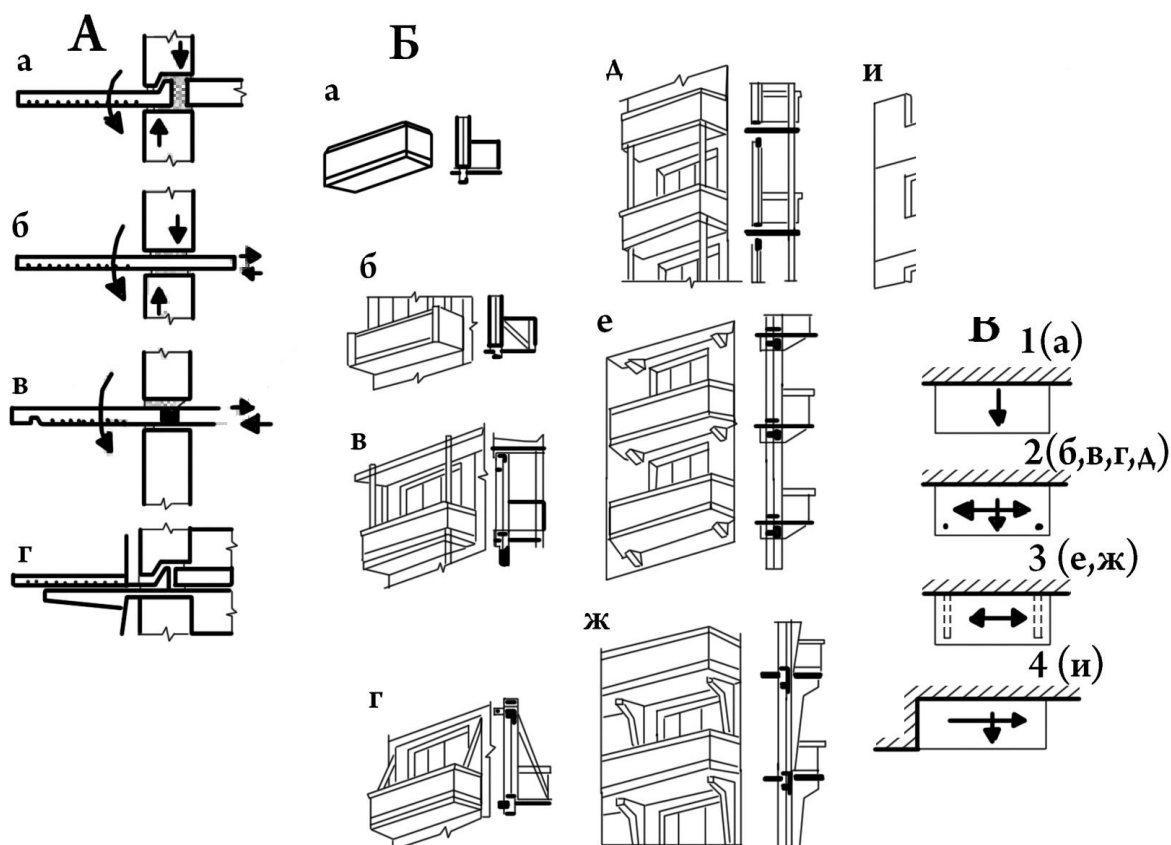


Рис. 29. Балконы:

А - схемы передачи усилий от балконных плит: а - на массивные наружные стены; б, в - на перекрытия и стены; г - на приставные опоры; Б - примеры опирания балконных плит: а - с защемлением в наружной стене; б - на наружные стены и подвеску к поперечным внутренним стенам; в - то же, к карнизной плите; г - к перекрытиям; д - на наружные стены и стойки; е - на консоли; ж - с угловым опиранием на стены; В - схемы работы балконных плит: 1- консольная; 2 - консольно-балочная; 3 - балочная; 4 - консольная (с угловым защемлением).

При изучении этих архитектурно-конструктивных элементов здания следует обратить внимание на их назначение и формы; рассмотреть требования к этим элементам и их конструктивные особенности.

Следует учитывать, что они не только создают удобства для проживания,

но в значительной степени влияют на композицию фасада, обогащают пластику стен и разнообразят художественный облик зданий (рис. 28, 29)

Балкон - площадка с ограждением, выступающая от стены здания (см. рис.29) опирается на концы балок или специальные кронштейны, которые часто оформляются волютами, скульптурными масками. Закрытый балкон называется эркером. (рис. 28а)

Сомкнутые балконы вдоль всего фасада — *ленточные*. Балконы, углубленные в плоскость стены, закрытые с трех сторон, — *лоджи*. (рис. 28б).

4.16. Конструкции крупноэлементных зданий

Повышение технического уровня строительства и широкое развитие крупноблочного и крупнопанельного домостроения позволяют значительно сократить сроки возведения зданий, уменьшить на 40 % трудовые затраты и снизить на 15 % стоимость строительства.

4.16.1. Крупноблочные здания

Первые дома из крупных блоков были построены в начале 1930-х гг. Конструктивные схемы зданий такого типа обычные (с продольными и поперечными стенами, с неполным каркасом и каркасные). Необходимо рассмотреть схемы членения стен на блоки; знать материал, который применяется для изготовления блоков.

Необходимо изучить типы и конструктивные особенности блоков; познакомиться с унифицированными размерами блоков.

Надо обратить внимание на конструкцию открытых и закрытых

вертикальных стыков наружных блоков, устройство примыкания поперечных стен к наружным и детали опирания перекрытия. Следует знать конструктивные особенности здания из крупных блоков повышенной этажности (12 — 14 этажей).

4.16.2. Крупнопанельные здания

Крупнопанельные здания делят на две основные группы: бескаркасные и каркасные. Вначале следует рассмотреть конструктивные схемы бескаркасных зданий высотой до пяти этажей: с продольными несущими стенами, поперечными несущими стенами, внутренними продольными и поперечными стенами.

Бескаркасные здания - крупнопанельные жилые здания и дома гостиничного типа .

Затем необходимо дать определение каркасным зданиям, конструктивные схемы которых бывают с полным каркасом и с внутренним каркасом.

Каркасные здания - административные здания, медицинские и учебные учреждения, торговые центры, лабораторные корпуса.

4.16.3. Членение стен на блоки

Размеры блоков выбирают в зависимости от схемы членения стены, так называемой разрезки. При этом их размеры и масса должны быть согласованы с грузоподъемностью монтажных кранов.

Номенклатура блоков (их размеры и основные параметры) унифицирована и сведена в каталоги, которыми руководствуются при проектировании зданий и изготовлении блоков на заводах.

Оптимальной для зданий из крупных блоков является конструктивная схема с продольными несущими внутренними и наружными стенами. Их толщина определяется теплотехническим расчетом с учетом климатических условий.

Нашли применение также здания с поперечными несущими стенами.

Различают следующие виды блоков: цокольные, простеночные, подоконные, поясные (рядовые, перемычечные и угловые), угловые вертикальные, карнизные, вертикальные и горизонтальные блоки внутренних стен, блоки с вмонтированными в них асбоцементными трубами для газоходов, санитарно-технические и электротехнические блоки. В целях уменьшения массы и экономии материала блоки внутренних стен выполняют пустотелыми. Часть таких пустот используется под различные каналы (например, вентиляции). Внешняя поверхность наружных блоков имеет водостойкий защитный (он же отделочный) слой. Внутренняя поверхность наружных блоков и обе внешние плоскости внутренних блоков гладкие, исключают штукатурку и позволяют ограничиться на строительной площадке только затиркой швов.

В прошлом основным материалом для крупных блоков наружных стен являлся шлакобетон. Но запасы шлака сокращались, в стране было широко организовано производство керамзитового гравия, и основным материалом для блоков наружных стен стал керамзитобетон. Крупные блоки из пено- и газобетона легче керамзитобетонных, но уступают им по прочности.

Крупнопанельные стены. Домостроительные комбинаты выпускают стеновые панели с установленными в них дверными и оконными блоками, с декоративной отделкой наружной поверхности и с внутренней поверхностью, подготовленной под окраску или оклейку обоями.

В крупнопанельных стенах, в отличие от крупноблочных, отсутствует перевязка швов, толщина их сравнительно невелика, поэтому для большей устойчивости панелей требуется надежное взаимное крепление.

Строительство зданий из крупных панелей позволяет существенно повысить степень индустриализации строительства и производительность труда, снизить стоимость строительства и сократить сроки возведения зданий.

По конструктивным системам крупнопанельные здания подразделяются на бескаркасные и каркасные, помимо этого применяют здания каркасно-панельные с монолитным ядром жесткости. Пространственная жесткость и устойчивость крупнопанельных зданий обеспечиваются взаимной связью между панелями наружных и внутренних стен и панелями перекрытий.

В каркасных панельных зданиях нагрузки воспринимает каркас, а панели стен выполняют только ограждающие функции. Каркасы таких зданий, состоящие из стоек и ригелей, выполняются из сборного железобетона.

В зависимости от типа каркаса, каркасно-панельные дома подразделяют на дома с продольным, поперечным и полным пространственным каркасом.

Достоинством каркасных панельных зданий является и то, что наиболее доступные для ветра и влаги участки наружных стен – вертикальные стыки наружных панелей, кроме заделки, закрыты с внутренней стороны крайней колонной каркаса.

Необходимо рассмотреть классификацию панелей по функциям, размерам, конфигурации, конструкции и материалу, а также конструкцию панелей внутренних несущих стен и стен жесткости. Особое внимание следует уделить стыкам панелей, так как правильное решение стыка в значительной степени определяет долговечность, надежную работу несущего остова (рассмотреть стыки наружных и внутренних панелей). Следует знать, что по мере развития панельного домостроения стыки постоянно совершенствуются.

Необходимо знать способы навески стеновых панелей (ненесущих) на поперечные несущие стены или элементы каркаса (колонны, ригели).

Учитывая, что крупнопанельные дома очень чувствительны к неравномерным осадкам, при выборе конструкции фундаментов следует принимать во внимание грунтовые условия, рассмотреть конструкцию ленточных (с армированными швами) и свайных фундаментов, которые в основном применяются для таких зданий. Следует также изучить конструкции покрытий крупнопанельных зданий.

В конце темы необходимо ознакомиться с планировочными мероприятиями по обеспечению пожарной безопасности в зданиях повышенной этажности.

4.16.4. Особенности высотного домостроения

В условиях дороговизны земельных участков, отведенных под застройку, строительные компании стараются возвести здания с максимальной для себя выгодой, используя в качестве инструмента для извлечения прибыли высоту: в высотном доме больше квартир, офисов или просто полезных помещений. Но на этом пути строителям приходится считаться с законами физики и соображениями безопасности.

Проблемы. Высотные здания считаются сложными конструкциями, для строительства которых требуются серьезные инженерные решения.

Достаточно сказать, что в современных высотках насчитывается до 30 систем инженерного оборудования: системы отопления, вентиляции, водопровода, канализации, мусороудаления, пожарной безопасности, автоматизации, пассажирского подъемного оборудования и др. Причем все эти системы отличаются от тех, которые используются в строительстве обычных домов.

Зачастую, требуется взаимоувязка работы таких систем, поскольку они могут оказывать друг на друга существенное влияние.

Кроме того, в высотных зданиях необходимо проводить постоянный мониторинг как самой конструкции, так и всех ее инженерных систем.

Поэтому в зданиях устанавливаются тысячи датчиков, с которых постоянно снимаются показатели.

Особенности. Специального изучения и принятия нестандартных решений в высотных зданиях требуют проблемы меняющегося воздушно-теплового режима, противоподымной защиты при пожаре, теплоснабжения и отопления, вентиляции, систем автоматизации и управления, проблемы безопасности и психологического дискомфорта и др.

Можно привести несколько примеров, иллюстрирующих тезисы о том, что для проектирования и эксплуатации высотных зданий требуется особый подход.

Если проектировать системы отопления и водоснабжения обычным образом, то под действием гравитации в стояках здания «Россия» (высота 612 м) давление на первых этажах будет превышать 60 атм, для здания «Федерация» (высота 440 м) — 45 атм. Давление воды просто разорвет все обычные системы.

Гравитационную составляющую необходимо учитывать и при проектировании мусоропроводов и канализации. Требуется предусмотреть установку гасителей скорости, принимать меры по снижению шума. Это касается как устройства мусоропроводов и канализации, так и устройства лифтовых шахт, установки различных двигателей и пр.

Должно соблюдаться правило полной гидроизоляции квартир, а для сбора воды полы в квартирах и холлах необходимо устраивать с небольшим уклоном — для дальнейшего сброса ее в сеть водостока. Если этого не предусмотреть, то будет велик риск повреждения имущества в квартирах, расположенных этажами ниже.

Требуется предусмотреть установку обратных клапанов на вводах в квартиры систем ХВС и ГВС, чтобы предотвратить проблему подмеса и перетока воды из холодной в горячую магистраль.

При проектировании систем канализации необходимо предотвратить срыв гидрозатворов у санитарных приборов.

Требуется проведение дополнительных расчетов на пропуск по стокам канализации не только сточных вод, но и дополнительных воздушных потоков, так как возможно образование зон вакуума в верхней и средней частях стояка и зоны повышенного давления — в его нижней части.

Этот перечень можно продолжать и развивать. Поэтому процесс проектирования инженерных систем высотных зданий, оптимальный подбор оборудования и мест его установки должен идти путем совместного принятия решений как проектировщиками, так и производителями оборудования. При этом имеет смысл учитывать и мнение эксплуатирующих организаций.

4.16.5. Классификация стеновых панелей и крупных блоков

Панели и блоки, применяемые для стен энергетических и промышленных зданий, в зависимости от функционального назначения и конструктивных особенностей, могут классифицироваться следующим образом:

1. *По назначению*: на панели и блоки для наружных и внутренних стен энергетических и промышленных зданий, характеризующихся определенными эксплуатационными требованиями (с неотапливаемыми или отапливаемыми внутренними помещениями).

2. *По конструктивным признакам*: на панели сплошного и составного сечения.

Панели сплошного сечения — однослойные или слоистые, изготавливаются в формах за один технологический процесс.

Панели составного сечения изготавливаются путем сборки их из готовых несущих элементов с утеплителем из плитных материалов.

Стеновые панели по конструкции многообразны, блоки, наоборот, изготавливаются однослойными и в редких случаях двухслойными.

В практике проектирования отделочные (фактурные) слои панелей и блоков в определении «однослойные» и «слоистые» не всегда учитываются.

Однослойными панелями и блоками называются изделия, изготовленные из одного материала, выполняющего одновременно несущие и теплозащитные функции.

Слоистые (двух-, трех- и многослойные) — панели, изготовленные из различных материалов, выполняющих отдельные функции:

из тонких железобетонных плит (в большинстве случаев ребристых), обычно изготавливаемых методом вибропроката или виброштампования; из армоцементных плит с утепляющим слоем; из ячеистых или легких бетонов; из полужестких минераловатных плит; матов из минеральной ваты и стеклянного волокна; цементного фибролита; из пористых синтетических материалов; с несущим слоем из армированной кладки: из кирпича, шлакобетонных камней, из низкопрочных стеновых камней пильных известняков, ракушечников и других легких природных материалов на растворе, уплотненном методом вибрации, с утепляющим слоем.

Рядовые панели и блоки предназначены для восприятия ветровых нагрузок, приходящихся на поверхность самой панели или блока. Такие панели и блоки устанавливаются на глухих участках стен.

Перемышечные панели и блоки предназначены для восприятия ветровых нагрузок, приходящихся как на поверхность самой панели или блока, так и на поверхность участка оконного проема, примыкающего к ним.

4.16.6. Стыки крупнопанельных наружных стен

Стыки панелей должны исключать возможность проникновения атмосферной влаги на внутренние поверхности ограждений, препятствовать переувлажнению материалов заполнения стыков и прилегающих к стыкам участков стен. Сопротивление стыков панелей воздухопроницанию и их теплозащитные свойства должны удовлетворять требованиям СНиП II-3-79.

По способу обеспечения изолирующих свойств стыки панелей подразделяются на закрытые, дренированные и открытые (рис. 30).

Применение каждого из названных типов стыков следует предусматривать в соответствии с климатическими условиями района строительства и конструкцией наружных стеновых панелей.

Конструкции горизонтальных и вертикальных стыков следует предусматривать однотипными, например, не допускается проектировать вертикальные стыки открытыми, а горизонтальные закрытыми, и наоборот.

В закрытых стыках (рис. 31) для их герметизации устанавливают уплотняющие прокладки, на которые наносят с внешней стороны герметизирующую мастику. При применении нетвердеющих мастик следует предусматривать защитное покрытие.

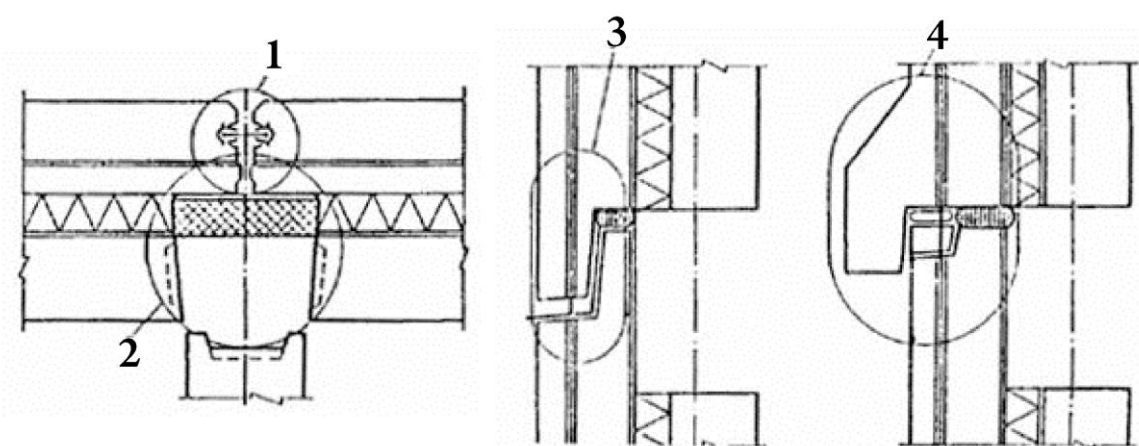


Рис. 30. Открытый стык наружных стеновых панелей:

1 – 4 варианты стыков

В горизонтальных закрытых стыках рекомендуется проектировать противодождевые гребень и зуб. В панелях из ячеистого, а также из легкого бетона толщиной 400 мм и более при качественном выполнении растворных швов допускается предусматривать плоские горизонтальные стыки без гребня и зуба. Диаметр уплотняющих прокладок следует применять дифференцированно с учетом фактического размера зазора стыка в пределах допускаемых отклонений. Для воздухозащиты горизонтальных открытых стыков следует применять уплотняющие прокладки прямоугольного или круглого сечения.

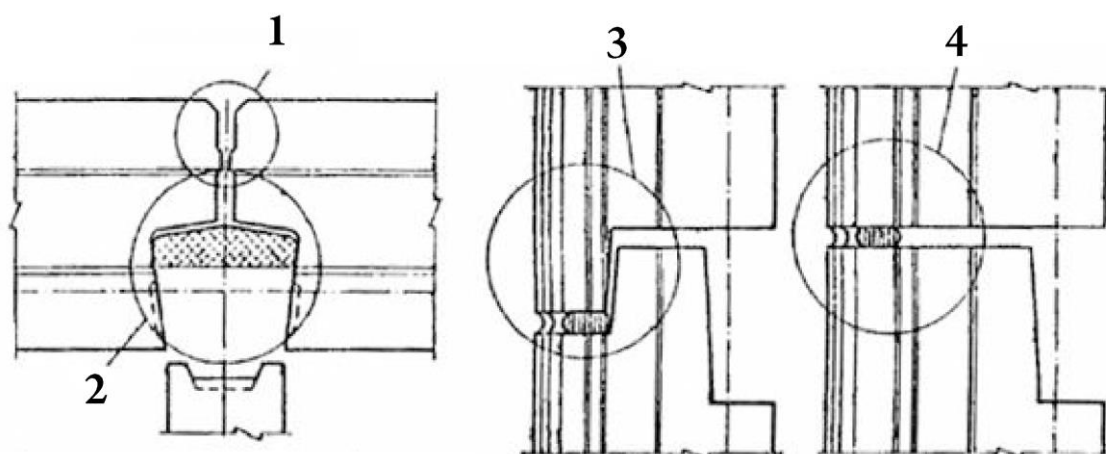


Рис. 31. Закрытый стык наружных стеновых панелей:

1- 4 - варианты стыков

В вертикальных и горизонтальных стыках всех типов (кроме стыков панелей из ячеистых бетонов) рекомендуется предусматривать теплоизоляцию вкладышами из пенополистирола или других теплоизоляционных материалов.

Допускается теплотехническими, прочностными и экономическими расчетами применять для теплоизоляции стыков их замоноличивание легким бетоном на пористых заполнителях.

Проектом должно быть предусмотрено устройство воздухо- и теплоизоляции в колодцах вертикальных стыков до установки внутренних стеновых панелей.

Для замоноличивания колодцев вертикальных стыков рекомендуется применять бетонные смеси.

Расположение арматурных связей в стыке не должно мешать качественному замоноличиванию.

4.16.7. Каркасные здания

Для жилых зданий в 16-25 этажей предусматривается каркасная конструктивная схема, которая позволяет резко снизить вес здания, получить большую свободу объемно-планировочных решений, четко разграничить элементы здания по их статической работе.

Необходимо провести классификацию каркасных зданий по расположению ригелей, характеру статической работы каркаса.

Следует ознакомиться с видами унифицированных каркасов, изучить виды армирования колонн, их стыки, сопряжения ригеля с колонной и варианты навески панелей. Рассмотреть особенности проектирования высотных зданий (более 22—25 этажей).

Наиболее индустриальным является строительство из объемно - пространственных блоков, так как при этом не только изготавливаются несущие конструкции, но и производятся все работы по внутренней отделке и оборудованию помещений.

Это позволяет значительно повысить степень механизации и качество работ, снизить стоимость и сократить сроки монтажа.

Однако следует отметить, что при строительстве из объемно-пространственных блоков требуются специальные средства транспортировки и монтажа из-за больших габаритов и значительного веса блоков.

Блоки изготавливают величиной на комнату, а в некоторых случаях на квартиру.

В зависимости от технологии изготовления, различают три типа объемных блоков: блок-стакан, блок-колпак и блок-тоннель.

Монолитные блоки-стаканы представляют собой коробку с отдельно изготовленной и приваренной к ней плитой потолка. К блоку-колпаку приваривают плиту пола, а к блоку-тоннелю крепят фасадную и межкомнатную стеновые панели.

Объемно-пространственные блоки обычно изготавливают на специализированных заводах. Однако в южных регионах страны их можно изготавливать на полигонах, требующих небольших капитальных вложений.

Блоки изготавливают из тяжелого или конструктивного керамзитобетона классов В12,5...В20. Для наружных стен применяют легкий бетон или трехслойную конструкцию с эффективным утеплителем.

Блоки армируют сварными сетками.

Существуют три вида конструктивной схемы зданий из объемных элементов.

В панельно-блочной системе внутренние стены являются однослойными.

В блочной системе здания состоят из объемно-пространственных блоков, поэтому внутренние стены и перекрытия являются двойными.

В каркасно-блочной системе вся нагрузка воспринимается каркасом, тогда как блоки являются самонесущими.

Данная система применяется для 12... 16-этажных зданий.

Большую роль в зданиях из объемных элементов отводят горизонтальным связям.

В зданиях до 5 этажей связями объединяют в горизонтальный жесткий диск лишь перекрытия верхнего этажа.

В зданиях большей этажности в уровне каждого перекрытия между смежными блоками устанавливают не менее двух связей.

Основными направлениями совершенствования конструктивных решений крупнопанельных и крупноблочных зданий считают: распространение крупнопанельного строительства для общественных зданий, требующих помещений зального типа; устройство в первых этажах жилых зданий общественных помещений; повышение этажности жилых зданий без перерасхода арматурной стали и цемента.

Преимуществом строительства зданий из объемно-пространственных блоков по сравнению с крупнопанельным является существенное сокращение затрат труда, сроков возведения зданий.

Объемно-пространственные блоки изготавливают на домостроительных заводах в виде полностью законченных, оборудованных и отделанных объемных элементов на одну, иногда и на две комнаты.

Монолитные блоки формируют из железобетона (тяжелого и легкого) в объемно-формующих установках. На этих установках изготавливают только пять плоскостей, а шестую — наружную стену блока, пол или потолок формируют отдельно. Затем их присоединяют к блоку на сварке с заделкой швов.

Размеры объемно-пространственных блоков определяются габаритами, допустимыми при перевозке их по автомобильным дорогам в городах.

Так, высота элемента принимается обычно не более 3 м, ширина — 3,5 м и длина — до 15 — 20 м.

ГЛАВА 5

ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ И ИХ КОНСТРУКЦИИ

5.1. Классификация общественных зданий и требования к ним

Общественные здания классифицируют по нескольким признакам.

Исходя из функционального назначения и структурного образования, все общественные здания делят на 8 основных групп (СНиП 31-06-2009), например, учреждения здравоохранения, физической культуры и социального обеспечения; учреждения просвещения; учреждения культуры и т. д.

Надо знать, что в соответствии с этой классификацией построена сеть научно-исследовательских и проектных организаций, связанных с проектированием и строительством общественных зданий.

Следует также рассмотреть общественные здания по следующим признакам: особенностям эксплуатации (специализированные и универсальные), объемно-планировочному решению (ячейковые, анфиладные, коридорные, зальные, центрические, смешанные), расположению на территории города (общегородские, районные, микрорайонные) и привести примеры.

Общественные здания по объемно-планировочным решениям должны полностью соответствовать своему назначению, обеспечивать необходимые условия для функционирования и эксплуатации, иметь целесообразные и экономичные конструкции, а также высокие архитектурно-художественные качества.

Следует помнить, что общественные здания и их комплексы (иногда в сочетании с жилой застройкой) являются композиционными центрами архитектурных ансамблей площадей, улиц, жилых районов.

Помимо общих, следует выделить и специальные требования, предъявляемые к общественным зданиям (санитарные, противопожарные, безопасная вынужденная эвакуация людей из здания, видимость, акустика).

Необходимо знать, какими особенностями вызваны эти требования (например, сосредоточение в общественных зданиях большого количества людей). Одни здания представляют повышенную пожарную опасность (декорации в театрах, лабораторные установки в научных учреждениях и т. д.); к другим предъявляются повышенные санитарно-гигиенические требования (столовые, лечебные учреждения и др.).

Функциональный процесс — основа проектирования общественных зданий.

При проектировании общественного здания (любого назначения) необходимо изучить как общие, так и специфические функциональные процессы, характерные для данного вида здания. Следует знать, что последние разрабатываются специалистами (медицинскими работниками, технологами в области торговли и т. д.), а изучение общих функциональных процессов входит в профессиональную деятельность проектировщиков. К числу общих процессов относят: общественную или трудовую деятельность людей и обеспечение необходимого пространства для нее; движение людских потоков и создание путей движения с требуемыми параметрами; зрительное восприятие и видимость; создание в помещениях благоприятной воздушной среды, светового и инсоляционного режимов.

Следует различать в каждом здании главные функциональные процессы и вспомогательные. Для правильной группировки помещений и их взаимосвязи, целесообразной организации функциональных процессов разрабатываются специальные схемы, называемые функциональными графиками. Следует также обратить внимание на то, что в зависимости от характера процесса, все помещения общественных зданий делятся на основные, вспомогательные и коммуникационные.

В основных помещениях осуществляются процессы, определяющие основное назначение данного здания (аудитории в учебных заведениях, палаты и кабинеты в лечебных заведениях и т. д.).

Вспомогательные помещения обеспечивают выполнение основных процессов (например, фойе, кулуары в домах культуры).

Обслуживающие помещения необходимы в соответствии с требованиями санитарии, гигиены и комфорта (санузлы, курительные, буфеты и т. д.). Большое внимание уделяется коммуникационным помещениям, которые занимают до 30 % общей площади общественных зданий.

Их делят на горизонтальные (коридоры, галереи, соединительные переходы), вертикальные (лестницы, пандусы, лифты, эскалаторы) и входные (тамбуры, вестибюли).

Следует изучить требования и нормы, предъявляемые к отдельным коммуникационным помещениям, в особенности к коридорам, лестницам и входным узлам.

Необходимо изучать физико-технические основы проектирования помещений массового пользования.

При проектировании общественных зданий с помещениями массового пользования очень важно решить три задачи: обеспечить эвакуацию людей из помещений при различных условиях (нормальная или вынужденная), видимость в зрелищных помещениях, а также создать такие условия передачи звука, которые обеспечили бы наилучшую слышимость музыки или речи (архитектурная акустика).

При рассмотрении эвакуации необходимо изучить теоретические основы этого вопроса.

Необходимо рассмотреть людской поток и его характеристики (плотность, интенсивность движения).

Следует учесть, что эвакуация проводится в три этапа: движение людей от наиболее удаленной точки до выхода из помещения, от выхода из

помещения до выходов из здания наружу и от наружного выхода до рассредоточения вышедших людей около здания.

Необходимо знать продолжительность эвакуации из зданий различной степени огнестойкости.

Одним из важнейших требований, предъявляемых при проектировании помещений в зрелищных зданиях, является хорошая видимость происходящего на сцене или экране со всех зрительных мест.

Следует обратить внимание, что видимость зависит от объемно-планировочного решения здания и его частей (сцены, арены, трибуны и т. д.), условий освещенности и физиологических законов зрения.

В связи с этим необходимо рассмотреть следующие геометрические показатели: удаленность зрителя от предмета наблюдения, горизонтальные и вертикальные зрительные лучи, беспрепятственную видимость в помещениях.

Надо уметь построить ломаную линию наименьшего подъема зрительных мест.

При изучении вопроса архитектурной акустики зрительных помещений необходимо вначале рассмотреть *факторы, влияющие на слышимость* (мощность и размещение источника звука, объем и форма помещения, очертание и фактура ограждающих конструкций).

Далее следует изучить основной показатель акустических качеств помещения - реверберацию, т.е. наличие отзвуков (остаточного звучания) в помещении после прекращения основного звука.

Необходимо знать, что слишком продолжительная реверберация делает помещение гулким, слишком короткая - глухим. Обратить внимание на опытный оптимум реверберации, а также определение этого показателя по формуле.

Следует знать специальные звукопоглощающие материалы, применяемые для улучшения акустических качеств зрительных залов.

5.2. Особенности конструктивных решений общественных зданий

В данной теме следует вначале изучить конструктивные схемы общественных зданий, обратив внимание на большепролетные покрытия зальных помещений, а затем рассмотреть специальные конструктивные элементы общественных зданий.

Следует отметить, что конструктивные схемы общественных зданий выбираются в зависимости от планировочного, объемно-пространственного и технико-экономического решений.

Основными конструктивными схемами являются схемы с полным и неполным каркасом и с несущими стенами.

Необходимо знать особенности этих схем, выделив каркасную, которая наиболее приемлема для крупных общественных зданий; повторить особенности рамных, рамно-связевых и связевых каркасов, а также унифицированные железобетонные конструкции каркаса и его узлы.

Изучение большепролетных покрытий зальных помещений следует начать с их классификации, рассмотрев затем схемы плоскостных и пространственных конструкций.

При изучении плоскостных покрытий, несущими конструкциями которых являются балки, фермы, рамы и арки, обратить внимание на их характерные особенности (пролет и шаг конструкций, их сечения).

Далее следует отметить преимущества пространственных конструкций по сравнению с плоскостными и приступить к детальному их рассмотрению.

Вначале целесообразно рассмотреть различные типы пространственных настилов: панели типа КЖС, 2Т, типа П, железобетонные панели - оболочки с отрицательной гауссовой кривизной (рис. 32).

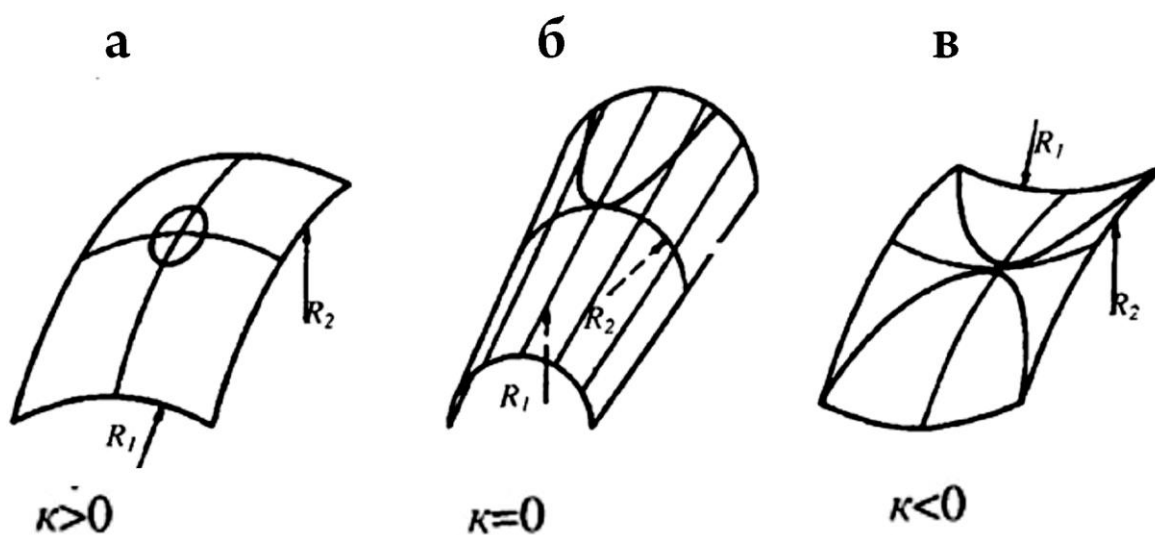


Рис.32. Гауссова кривизна:

поверхности гауссовой кривизны: а - положительной $k > 0$; б - нулевой (коноидальной) $k = 0$; в - отрицательной $k < 0$

Армоцементные панели - оболочки двоякой положительной кривизны, армоцементные панели с коноидальной поверхностью, складчато-балочные конструкции из армоцемента и др.

Необходимо также рассмотреть системы регулярной структуры, характерная особенность которых состоит в том, что составляющие их стержни или пластины испытывают, как правило, одноосное усилие сжатия или растяжения. Они имеют ряд положительных свойств: их можно применять, кроме покрытий, в качестве перекрытий, стеновых ограждений и даже фундаментов. Они хорошо работают при сосредоточенных нагрузках.

Ими можно перекрывать любые в плане сооружения, свободно располагая опоры, создавать консольные свесы и отверстия для зенитных фонарей.

Они имеют сравнительно малую высоту - $1/20$ - $1/35$ длины пролета и т. д.

В качестве примера рекомендуется рассмотреть плиту в виде регулярной структуры, разработанную институтом ЛЕНЗНИИЭП для пролетов 12 и 24 м.

Плиту составляют армоцементные пирамидальные элементы с квадратным основанием 1,5х1,5 м и с верхними ребристыми плитами также размером 1,5х1,5 м. Такие плиты отличаются высокой архитектурной выразительностью, не требуют подвешного потолка.

Широкое распространение получили пространственные перекрестные конструкции (ППК), представляющие собой систему балок или ферм с параллельными поясами, перекрещивающихся в двух, а иногда в трех направлениях и по работе приближающихся к сплошной плите. Необходимо отметить их преимущества: возможность перекрывать значительные пролеты (до 100 м), малую высоту ($1/20$ - $1/25$ длины пролета); повышенную жесткость и высокую прочность; хорошую работу при сосредоточенных нагрузках; значительный вылет консоли (до $1/5$ - $1/4$ длины пролета) и т. д. В качестве примера рекомендуется рассмотреть конструкцию Санкт-Петербургских выставочных павильонов в Гавани, которые состоят из перекрестных ферм, расположенных под углом 45° . Здание имеет размеры в плане 53х53 м, шаг ферм — 7,4 м при высоте их 2,6 м. Далее следует рассмотреть складчатые конструкции. Образуются из пластинок — граней (плоских или криволинейных), воспринимающих изгибные и касательные усилия. Необходимо отметить их преимущества: легко унифицируются на различные пролеты (рациональные пролеты — от 12 до 36 м, максимальные — до 72 м); их можно решать в консольном (консоли до 6 — 9 м) или бесконсольном варианте; можно также получить хорошие акустические качества помещений. Надо знать классификацию складчатых конструкций по методу производства (монолитные, сборно-монолитные, сборные), по форме и материалу. Необходимо также рассмотреть жесткие оболочки, в которых материал работает в двухосном направлении, преимущественно на сжатие; отметить различные их типы: оболочки одинарной кривизны

(цилиндрические и конические) и двойкой, как положительной, так и отрицательной кривизны (бочарные и пологие оболочки, шатровые, крестовые своды, купола и гипары).

Надо изучить принципиальные особенности типов оболочек; подробнее остановиться на цилиндрических и бочарных оболочках, их конструктивных особенностях, уделив внимание шатровым оболочкам, которые применяются для междуэтажных перекрытий с сеткой колонн 12×12 м.

Необходимо рассмотреть висячие вантовые конструкции, которые образуются системой несущих тросов, работающих на растяжение, и опорным контуром. Надо отметить их преимущества: небольшой вес, мало зависящий от величины перекрываемого пролета (пролет до 500 м), быстроту сбора и простоту монтажа, экономное расходование стали и т. д.

Висячие конструкции применяют трех типов: сетки из тросов и прогонов или фермы из тросов, мембраны из листовой стали и подвесные конструкции. При изучении систем из сеток и тросов нужно обратить внимание на конструкцию самих сеток и тросов (из стали и синтетических материалов), а также конструкции, применяемые для гашения горизонтальных усилий (подкосы, рамные системы, контрфорсы, изгибаемые колонны). Надо уметь различать виды ферм из тросов в зависимости от расположения двух основных тросов: несущих, которые всегда изогнуты книзу, и стабилизирующих (предварительно натянутых), которые изогнуты кверху; знать особенности систем на прямоугольном и круглом плане.

В заключение необходимо изучить мембранные конструкции, которые состоят из несущих и стабилизирующих тросов, мембраны из листовой стали, жесткого опорного контура (работающего на сжатие) и внутреннего кольца (работающего на растяжение) с пригрузом.

Следует также обратить внимание на разные виды подвесных конструкций (с треугольной и вертикальной системами подвески, вантовую

безраскосную систему) и консольно-подвесных (двухконсольные, одноконсольные) конструкций, их особенности и область применения.

5.3. Специальные конструктивные элементы общественных зданий

В данном разделе особое внимание следует уделить конструкциям балконов, амфитеатров и трибун в зрелищных и спортивных зданиях для обеспечения необходимых условий видимости и зрительного восприятия.

Необходимо знать основные схемы балконов (консольных, балочно-консольных и балочных систем), трибун (стоечно-балочных, земляных и смешанного типа) и амфитеатров. Далее следует изучить конструкции подвесных потолков, которые применяются в общественных зданиях для создания необходимых акустических качеств помещений, размещения осветительных устройств и в качестве декоративных элементов, закрывающих несущие конструкции, предварительно рассмотрев основные требования, предъявляемые к ним (они должны быть легкими, прочными, доступными для осмотра и ремонта, отвечать санитарным и эстетическим требованиям). Обратит внимание на подвесные потолки первой группы, располагаемые над большепролетными залами и используемые для размещения технического оборудования, и второй группы, размещаемые в помещениях небольшой высоты и используемые в основном для прокладки электрических, радио - и других сетей и воздуховодов.

В конце данного раздела следует ознакомиться с конструкциями витражей и витрин общественных зданий, материалами, применяемыми для них, а также с устройством верхнего света в зальных помещениях большепролетных зданий.

5.4. Подвесные потолки

Большой простор для творческого подхода дает устройство подшивных и особенно подвесных потолков. В последнее время подшивные и подвесные потолки получили широкое распространение, и если предполагается серьезный ремонт квартиры, то просто необходимо знать, что же собой представляют эти конструкции. *Основой подшивных и подвесных потолков* является жесткий деревянный или металлический каркас, который крепится непосредственно или с помощью специальных подвесов к уже существующему потолку. В первом случае потолок – подшивной, во втором – подвесной. Потолок, который изначально имеется в квартире, условимся называть основным или базовым. С наружной стороны каркас подшивного или подвесного потолка обшивается элементами облицовки. Это могут быть деревянные панели, листы гипсокартона и т. п. Теперь необходимо выяснить, в чем же заключаются преимущества подшивных и подвесных потолков. (рис. 33)

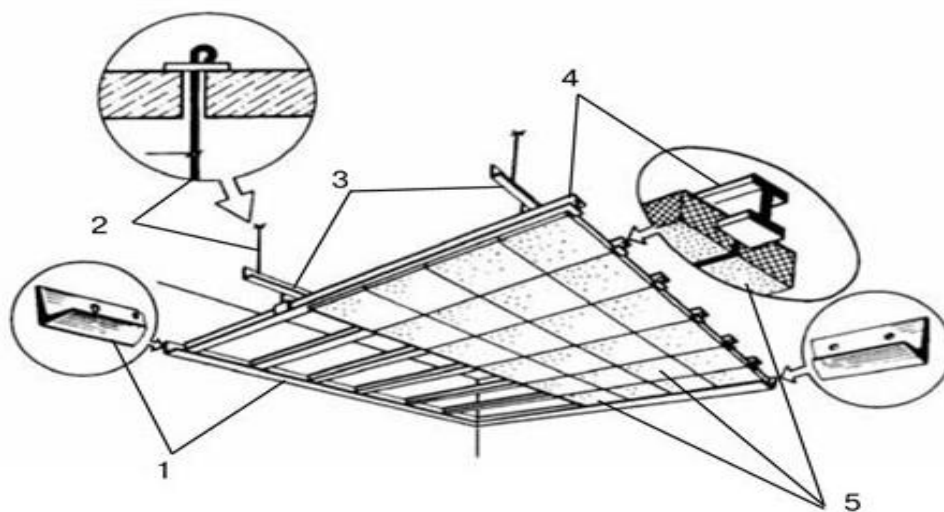


Рис. 33. Конструкция подвесного потолка:

1 – опорные уголки; 2 – вертикальная подвеска; 3 – горизонтальный несущий угол; 4 – каркас, поддерживающий декоративное покрытие; 5 – плиты лицевого заполнения

Отличительные особенности подшивных и подвесных потолков можно разделить на функциональные и эстетические. Прежде всего, установка таких конструкций позволяет организовать максимально ровную поверхность потолка. Кроме того, между элементами каркаса поверх обшивки можно уложить слой звуко- и теплоизоляции. Последнее особенно актуально в загородном доме, где, как известно, основная часть тепла из отапливаемого помещения уходит через щели в потолке. Даже простая обшивка фанерой существенно снижает потери тепла и расход энергии на обогрев. При этом следует учитывать, что устройство подшивного или подвесного потолка уменьшает и отапливаемый объем помещения. В условиях городской квартиры немалая часть посторонних шумов проникает как раз сверху, и это хорошо знакомо многим. Поэтому дополнительная звукоизоляция потолка представляется вовсе нелишней. В производственных или хозяйственных помещениях за подвесными потолками можно скрыть всевозможные коммуникации, например, вентиляционные трубы и т. п. Особенно большие возможности открывает применение подвесных потолков для решения архитектурных и дизайнерских задач. Например, в комнате с чрезмерно высокими потолками можно понизить их уровень для придания пространству большей пропорциональности. В основном это, конечно, относится к помещениям в старом фонде, где высота потолков может достигать 4 – 5 м.

При такой высоте узкий и длинный коридор выглядит крайне негармонично. Если в подобном пространстве устроить подвесной потолок, это поможет решить проблему. Если комната или иное помещение имеет большую площадь, то вполне резонно выполнить разноуровневый подвесной потолок.

Устройство нескольких уровней-плоскостей поможет избавиться от монотонности пространства благодаря образованию различных функциональных зон.

Кроме того, на основе конструкций подвесных потолков можно выполнять разнообразные декоративные элементы, используя гипсокартонные листы.

Теперь более подробно рассмотрим конструкции и технологию выполнения подшивных и подвесных потолков, при этом основное внимание уделим подвесным потолкам.

5.4.1. Подвесные потолки на основе деревянного каркаса

Основные элементы такого подвесного потолка – каркас из деревянных брусьев, металлические держатели и обшивка. Для соединения каркаса подвесного потолка с базовым применяются *потолочные держатели*. Это металлические элементы, изготовленные методом штамповки из стальной полосы и состоящие из двух частей. Одна часть крепится к базовому потолку и затем сгибается под прямым углом. Вторая часть свободно передвигается относительно первой до достижения необходимого расстояния между базовым и подвесным потолками. Оба элемента имеют швеллерообразные части, которые стыкуются друг с другом. В их полках выполнены ряды отверстий, интервалы между которыми в верхней части (крепящейся к потолку) и в нижней части (крепящейся к каркасу) немного не совпадают.

Через отверстия наискось пропускается металлический штырь (например, гвоздь), и таким образом фиксируется необходимая длина потолочного держателя. Общая длина держателя может изменяться с точностью до 1 мм.

Верхняя часть потолочного держателя крепится к потолку при помощи шурупов и дюбелей. В комплект держателей обычно входят оцинкованные гвозди для фиксации элементов. Один такой гвоздь, пропущенный через отверстия частей держателя, позволяет нести конструктивную нагрузку до 250 кг, два гвоздя – до 350 кг. Деревянный каркас, укрепленный на потолочных держателях, называется *обрешеткой*.

Она выполняется либо одинарной (простой), либо двойной (контровой). Простая обрешетка состоит из деревянных брусьев, подвешенных к потолку параллельно друг другу с шагом 600 мм. Шаг держателей – 800 мм.

В том случае, когда выполняется двойная обрешетка, перпендикулярно брусьям, закрепленным на потолочных держателях, монтируются контрбрусья, что дает дополнительную жесткость деревянному каркасу.

Для того чтобы ускорить этот процесс, используется деревянный шаблон.

Он имеет длину, соответствующую требуемому расстоянию между контрбрусьями, и изготавливаются из обрезка деревянного бруска. При облицовке подвесного потолка гипсокартонными листами, стыки между ними должны находиться на контрбрусьях. Сами же листы крепятся к обрешетке шурупами с шагом 150–200 мм.

5.4.2. Подвесные потолки на основе металлического каркаса

Эта система представляет собой каркас из металлических профилей, обшитый листами гипсокартона. Металлические профили изготавливаются из стальной ленты (толщина 0,55–0,8 мм) методом холодной прокатки и имеют швеллерообразное сечение. Поверхность таких элементов покрыта слоем цинка для предотвращения последствий негативного воздействия внешней среды. Для монтажа подвесного потолка применяются два вида профилей – потолочные и направляющие.

Потолочные профили служат для формирования металлического каркаса подвесного потолка. Спинка профиля имеет ширину 60 мм, ширина полки – 27 мм. Для облегчения центровки крепежных шурупов и для придания элементу дополнительной жесткости спинка и полки профиля имеют по три канавки. К базовому потолку профиль крепится с помощью специальных подвесов.

Основные виды подвесов – подвес прямой и подвес с зажимом.

Края полок профиля загнуты внутрь и служат упором для подвесов с зажимом. Прямой подвес скрепляется с потолочным профилем с помощью шурупов-саморезов. Спинка профиля служит для крепления к ней гипсокартонных листов. Существует два типа каркасов для подвесных потолков на основе металлических профилей. В одном случае основные профили, которые крепятся к базовому потолку с помощью подвесов, и несущие профили, на которых располагаются листы обшивки, находятся на разных уровнях. При этом вес 1 м² потолка составляет 13 кг. Максимальное расстояние между подвесами – 900 мм. Наибольший шаг между основными профилями – не более 1000 мм. Расстояние между несущими профилями – не менее 500 мм. Зазор между стеной и крайним основным профилем – 100 мм.

Для скрепления основных и несущих профилей используют ПП-соединитель профилей двухуровневый. Другой вариант каркаса для подвесного потолка выглядит следующим образом. Основные и несущие профили находятся на одном уровне. В этом случае расстояние между местами крепления подвесов к основному потолку может достигать 1000 мм, а расстояние между основными профилями – 1200 мм. Остальные параметры такие же, как и для разноуровневого каркаса. Между собой основные и несущие профили скрепляются с помощью ПП-соединителей одноуровневых. Порядок устройства подвесных потолков следующий.

Прежде всего следует определить необходимое расстояние между основным и подвесным потолками. В соответствии с этим производится разметка и монтаж направляющих профилей. Далее намечаются места установки подвесов и основных профилей. С помощью анкеров подвесы крепятся к базовому потолку, и к ним саморезами привинчиваются основные профили. Регулируя длину подвесов, основные профили выравнивают в одной плоскости, после чего к ним крепятся несущие профили. Обшивка гипсокартонными листами может производиться в два слоя.

Шурупы необходимо вворачивать перпендикулярно листам и углублять в профиль не менее чем на 10 мм. Головки шурупов утапливаются в толщу гипсокартона на 1 мм. После проведения вышеописанных мероприятий поверхность подвесного потолка готова для дальнейшей декоративной отделки.

5.5. Витражи и витрины зданий

Витражи представляют собой большие участки наружного светопрозрачного ограждения высотой в один или несколько этажей.

Протяженность витража может составлять несколько метров или равняться всей длине фасада. Назначение витража - обеспечение естественной освещенности помещений и визуальной связи внутреннего пространства с внешним. Конструкция наружного ограждения в виде витража может быть принята также и по композиционным или конструктивным соображениям.

Композиционно архитектор применяет витраж как элемент, создающий выразительный художественный контраст с глухой частью наружного ограждения. Наиболее характерно применение витражей в крупных общественных зданиях - выставочных павильонах, спортивных залах, универмагах и др. В жилых зданиях витражи применяют преимущественно одноэтажные при размещении в первом этаже обслуживающих предприятий.

Конструкция витража состоит из несущего каркаса ("коробки"), воспринимающего ветровые нагрузки, переплетов с большемерным (площадью до 3,5 × 4,5 м) стеклом толщиной 8 мм. Несущие элементы витража выполняют из стальных профилей различных сечений: в виде прямоугольных труб, швеллера или двутавра, либо алюминиевых профилей.

Переплеты витража проектируют из алюминиевых трубчатых профилей или стальных уголков. Сопряжения стекла с металлом осуществляют через прокладки, выполненные из морозостойкой резины.

Крепление стекла в алюминиевых переплетах осуществляют на алюминиевых штапиках с пружиной или защелкой (рис. 34), в стальных - на винтах. Соответственно климатическим условиям витраж выполняют с одинарным (IV климатический район) или двойным (II и III районы) остеклением.

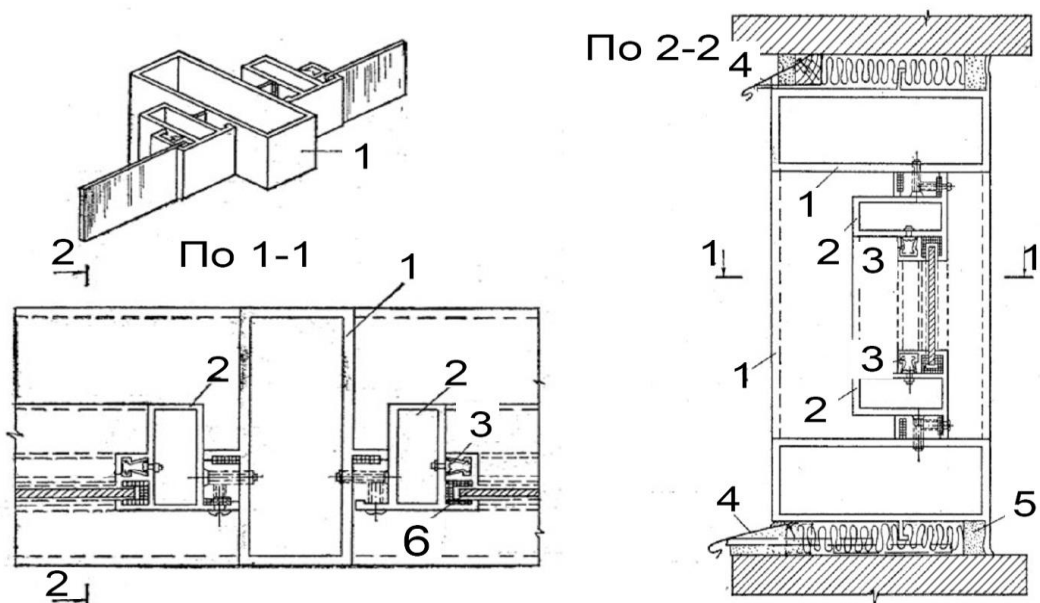


Рис. 34. Конструкции витража:

1- импост; 2 - переплет; 3 — штапик на пружинах; 4 – металлический слив; 5 - раствор; 6 - резиновая прокладка

Витрины представляют собой большие светопрозрачные ограждения первого этажа торгового предприятия, отдельно стоящего или встроенного в жилой дом, предназначенные для экспозиции товаров. Витрины и витражи могут быть запроектированы непроходными — с расстоянием между наружным и внутренним остеклением до 350 мм и проходными с расстоянием между стёклами не менее 450 мм. По функциональным требованиям это расстояние может быть ограничено до 1-1,3 м. Проходные витрины удобны в эксплуатации, проще по конструкции, менее металлоемки,

так как требуют устройства только одного створного проема во внутреннем остеклении или с торца витрины (из тамбура). В непроходных витринах для очистки внутренней поверхности стекол требуется по всей плоскости внутреннего остекления предусматривать открывающиеся створки. При проектировании витрин необходимо учитывать эксплуатационные требования защиты больших светопрозрачных поверхностей от конденсата, обледенения и снижения их блескости. С этой целью межстекольное пространство вентилируют более сухим наружным воздухом через небольшие отверстия в верхних и нижних обвязках наружного переплета, защищают от проникновения увлажненного внутреннего воздуха и предусматривают обдув внутреннего остекления струей теплого воздуха от отопительной системы. Блескость витрин может быть устранена при размещении наружного остекления с отклонением от вертикали на $10-15^\circ$ либо (при вертикальном остеклении) путем использования солнцезащитных устройств. Непроходные витражи и витрины размещают обычно в толще наружных стен (рис. 35).

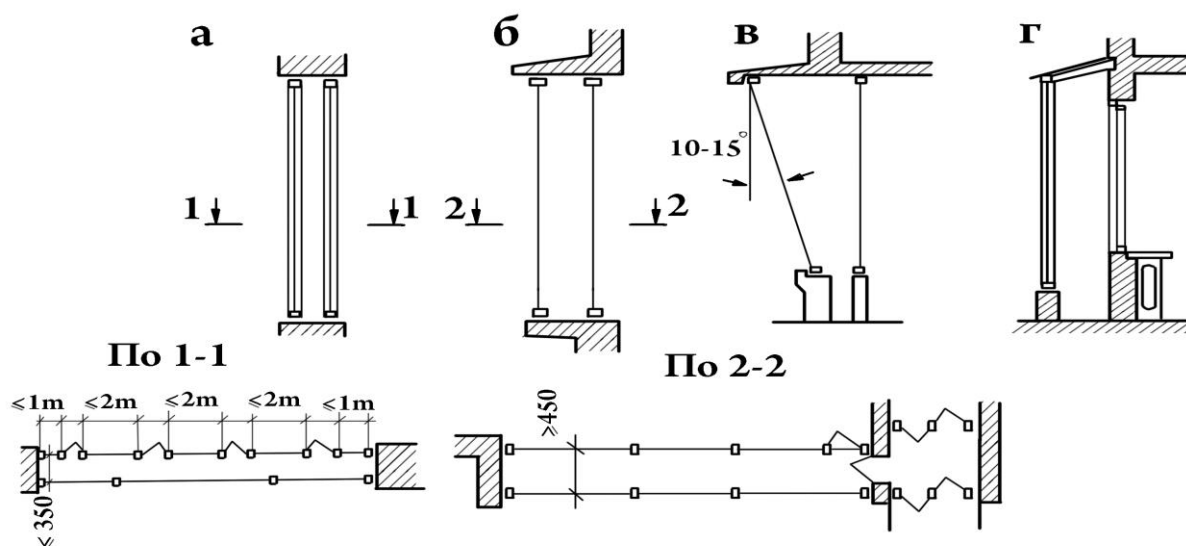


Рис. 35. Схемы размещения витражей и витрин:

а — непроходное; б — проходное; в — проходная витрина с наклонным наружным остеклением; г — витрина с приставным наружным остеклением

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Основы архитектурно-строительного проектирования

1. Требования, предъявляемые к зданиям. Воздействия на здание.
2. Понятие о капитальности и эксплуатационных качествах здания.

Основные положения противопожарных норм.

3. Несущий остов здания, его конструктивные схемы и методы обеспечения устойчивости. Типизация и стандартизация зданий и их элементов. Единая модульная система.

4. Деформационные швы, их виды и причины их устройства. Место расположения деформационных швов и их конструктивные решения.

Физико-технические требования к ограждающим конструкциям

5. Основные понятия по теории теплопередачи. Теплотехнические характеристики материалов. Расчет ограждений по общему сопротивлению теплопередаче с учетом тепловой инерции.

6. Методы определения температуры внутри и на поверхности ограждения. Определение конденсации водяных паров на внутренней поверхности ограждений.

7. Воздухопроницание через ограждения. Виды инфильтрации и их влияние на тепловой режим помещений и ограждений.

8. Звукоизоляция. Воздушная и материальная передача звука. Расчетная и допускаемая громкость. Методы конструирования ограждений, защищающих от воздушной и материальной передачи звука.

Жилые здания массового строительства и их конструкции

9. Классификация жилых зданий. Типовые секции для зданий в 5 этажей и большей этажности. Меридиональные и широтные секции. Показатели экономичности.

10. Требования, предъявляемые к стенам. Классификация стен. Элементы стен: цоколь, карниз, перемычки, их типы, материалы и конструкции. Устройство каналов в стенах.

11. Фундаменты каменных зданий, их типы и материалы, глубина заложения. Детали фундаментов.

12. Стены подвалов. Защита стен подвалов от грунтовых вод.

13. Перекрытия. Требования к ним и факторы, влияющие на выбор конструкции. Их конструктивные типы и применяемые материалы.

14. Балочные и плитные перекрытия. Заделка балок и плит в стены.

Полы гражданских зданий. Область применения типов полов.

15. Крыши. Их виды. Конструктивные элементы крыши. Материалы. Построение плана крыши.

16. Наслонные и висячие стропила. Обеспечение жесткости стропильной системы. Подвесные деревянные чердачные перекрытия.

17. Совмещенные крыши. Конструкция таких крыш.

18. Кровли. Уклоны крыш. Карнизы. Водоотвод.

Сопряжение с возвышающимися стенами и трубами.

19. Крыши-террасы (эксплуатируемые). Их конструкция. Устройство внутреннего водостока.

20. Лестницы. Их классификация и композиционные формы. Конструкции различных типов лестниц. Определение размеров лестничной клетки.

21. Перегородки. Их назначение и требования к ним, установка и крепление.

22. Заполнение оконных проемов каменных зданий. Установка коробок. Формы переплетов. Открывание. Спаренные переплеты.

24. Заполнение дверных проемов. Установка и форма коробок. Филенчатые и щитовые двери.

25. Крупноблочные здания. Конструктивные схемы зданий и типы блоков. Фасадная разрезка стен на блоки. Установка и крепление блоков.

26. Крупнопанельные здания. Конструктивные схемы зданий. Материалы и конструкция панелей. Установка и крепление их.

27. Крупнопанельные здания с продольными несущими стенами.

28. Крупнопанельные здания с поперечными несущими стенами; с широким и узким шагом.

29. Крупнопанельные здания с продольными и поперечными стенами.

30. Навесные панели наружных стен. Конструкция однослойных и слоистых панелей. Конструкция навески.

31. Каркасно-панельные стены. Типы каркасов. Элементы каркаса и узлы их соединения. Навеска стеновых панелей.

32. Здания, возводимые методом подъема перекрытий и этажей. Особенности такого строительства. Конструкция «воротников».

33. Здания из объемно-пространственных блоков (ОБ). Конструктивные схемы. Классификация ОБ. Конструктивные узлы.

Общественные здания и их конструкции

34. Классификация общественных зданий. Композиционные схемы общественных зданий.

35. Состав помещений и требования к ним. Взаимосвязь помещений.

36. Входной узел. Его состав, композиция и требования к нему.

37. Коридоры, лестницы, подъемники. Требования к ним.

38. Метод расчета путей эвакуации.

39. Акустические требования к музыкальным залам и методы акустической композиции залов. Акустический расчет.

40. Особенности композиции зала кинотеатра в отношении видимости, акустики и эвакуации.

41. Железобетонный унифицированный сборный каркас общественных зданий различного назначения и этажности. Элементы и узлы каркаса.

42. Наружные стены общественных каркасных зданий: панельные и мелкоштучные. Их форма и конструкции. Крепление к каркасу.
43. Покрытия залов больших пролетов. Фермы с чердачными перекрытиями и акустическими потолками.
44. Пространственные конструкции в виде систем регулярной структуры. Особенности, материал, детали.
45. Пространственные перекрестные конструкции. Особенности, материал, детали.
46. Покрытия больших пролетов: складчатые и оболочки. Их работа, формы и элементы. Понятие об армоцементных конструкциях.
47. Вантовые покрытия. Их работа, типы, форма и элементы.
48. Конструкции трибун, амфитеатров, балконов. Устройство «гребенок» балконов и трибун.
49. Конструкции подвесных потолков, требования к ним. Элементы подвесных потолков.
50. Понятие о витражах и витринах общественных зданий.
51. Понятие об устройстве верхнего света в зальных помещениях.