Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
Армавирский механико-технологический институт

Кафедра машиностроения

ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения направления 08.03.01 Строительство (профиль «Промышленное и гражданское строительство»)

Армавир
2021

Составитель: Е.С. Гейценредер

Основы архитектуры и строительных конструкций: методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения направления 08.03.01 Строительство (профиль «Промышленное и гражданское строительство») / Сост.: Е.С. Гейценредер; Арм. мех.-технол. ин-т. Кафедра машиностроения. – Армавир, 2021. – 63 с.

Методические указания по основам архитектуры и строительным конструкциям предназначены для студентов бакалавров. Включают описание девяти практических работ. Каждой практической работе предшествует краткая теоретическая часть. Рассмотрены планировочные схемы гражданских и промышленных зданий, теплотехнический расчет наружной стены, методики расчета и построения лестницы, разреза здания, схемы расположения фундаментов, расположения плит перекрытия и элементов скатных крыш.

Рецензенты: д-р экон. наук, и. о. зав. кафедры МС АМТИ
А.С. Абелян;
канд техн. наук, доцент кафедры АГиПЗиС КубГТУ
В.В. Клименко;
главный специалист ООО «ДСУ-4»
В.В. Нечаев

© АМТИ, 2021

Содержание

Практическое занятие № 1. Ознакомление с планировочными схемами малоэтажных объемов, предложенных кафедрой для разработки объемно-планировочного и конструктивного решений малоэтажного здания. Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций зданий ……. 4

Практическое занятие № 2. Построение планов этажей малоэтажного объема с определением конструктивной схемы и привязкой несущих и ограждающих конструкций к разбивочным осям. Проектирование конструкций и деталей перегородок …….. 10

Практическое занятие № 3. Расчёт и построение лестничной клетки. Проектирование лестницы из мелкоразмерных элементов по металлическим косоурам. Проектирование и конструирование деревянных лестниц в двухуровневых квартирах …….. 24

Практическое занятие № 4. Построение схемы расположения фундаментов с определением толщины ленты фундамента, исходя из расчетной толщины стены и рекомендуемых соотношений между ними при исполнении в различных строительных материалах с привязкой к разбивочным осям …….. 28

Практическое занятие № 5. Построение характерного разреза малоэтажного здания с определением отметок уровня основных конструктивных элементов …….. 33

Практическое занятие № 6. Построение схемы расположения перекрытия здания балочных из различных строительных материалов и из сборных железобетонных плит перекрытий заводского изготовления …… 39

Практическая занятие № 7. Проектирование конструкций и узлов стропильной системы скатных крыш. Проектирование конструкций и и узлов совмещенных плоских покрытий …..... 41

Практическое занятие №8. Разработка основных конструктивных узлов элементов малоэтажных зданий. Ознакомление с методикой отмывки фасадов ……. 52

Практическое занятие №9. Ознакомление с планировочными схемами промышленных зданий, общими принципами объемно-планировочных и конструктивных решений …… 57

Вопросы для подготовки к экзамену ……. 59

Список литературы ……..... 62

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПЛАНИРОВОЧНЫМИ СХЕМАМИ МАЛОЭТАЖНЫХ ОБЪЕМОВ, ПРЕДЛОЖЕННЫХ КАФЕДРОЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОГО И КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЙ МАЛОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ РАЧЕТЫ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

Цель занятия: ознакомиться с планировочными схемами малоэтажных объектов; ознакомиться с методикой выполнения теплотехнического расчета ограждающих конструкций жилого дома на основе требуемого удельного расхода тепла на отопление здания в зимний период.

Теоретический материал

Планировочные схемы малоэтажных объектов

Функциональная схема здания является основой проектного решения жилого дома. Она составляется на базе изучения функциональных процессов, проходящих в тех или иных помещениях (сон, личная гигиена, приготовление и приём пищи, отдых, стирка, уборка). Помещения, в которых происходят сходные процессы, объединяются в функциональные зоны. В настоящее время наиболее распространено двухчастное зонирование на дневную (общественно-хозяйственную) и ночную (спальную) зоны.

Дневная зона включает помещения, не требующие изоляции и всеми членами семьи, часто коллективно. Это входная часть (тамбур, передняя, веранда), общая комната, кухня, хозяйственные помещения (холодная кладовая, подвал, санузел, прачечная), открытые летние помещения.

Ночная зона состоит из помещений, используемых, в основном, индивидуально и требующих изоляции. Это спальные комнаты, санитарные узлы, встроенные гардеробные и шкафы для белья.

Помещения дневной зоны располагаются, как правило, на 1-м этаже. В отличие от квартиры, жилой дом имеет 2 входа: главный, ориентированный на улицу, и хозяйственный, связанный с хоздвором. Коммуникационным центром дома является передняя, в которую попадают через тамбур или остеклённую веранду. Из передней должно быть организовано движение в трёх направлениях: в общую комнату (основное), в спальные и хозяйственные помещения. Связь с общей комнатой – непосредственная, доминирующее значение её должно быть подчёркнуто планировочными средствами (величиной проёма, его формой, применением трансформируемых элементов). Связь со спальными комнатами и кухней – через коридоры. Если к дому примыкает гараж, вход в него может быть организован через тамбур главного входа.

Центром хозяйственной жизни дома является кухня. Она должна иметь непосредственную связь с общей комнатой (через проём или сервировочное окно) и находиться с ней на одном уровне. На стыке кухни и общей комнаты может выделяться специальное помещение столовой. Одновременно кухня должна быть удобно связана коридором с постирочной, санузлом, мастерской и хозяйственным входом. Холодная кладовая также должна размещаться вблизи кухни, но вне тёплого объёма дома.

Хозяйственный вход в летнее время может стать основным. При нём следует запроектировать сушильный шкаф с вентиляцией для рабочей одежды и обуви.

Спальная (ночная) зона должна связываться с прихожей коридором и располагаться в изолированной части дома, ориентируясь в сторону сада. Все спальные комнаты должны быть непроходными. В каждой комнате могут быть запроектированы встроенные шкафы либо общая на всю зону гардеробная. При спальнях должен находиться санитарный узел с ванной. Помещения спальной зоны могут располагаться как на первом, так и на втором этажах. В большом доме хотя бы одна спальня должна быть в уровне первого этажа (для детей и престарелых).

При размещении спален на 2 этаже лестницу желательно располагать в передней, так как по нормам все комнаты в квартире должны быть непроходными. Однако допускается размещение в общей комнате открытой лестницы на второй или антресольный этаж. Это связано с тем, что общественная зона – наиболее «открытая часть» дома, в которой целесообразны максимальное объединение пространств, использование различных способов трансформации и визуального увеличения внутреннего пространства. Лестница должна располагаться вблизи входа в общую комнату, чтобы не мешать расстановке мебели и передвижению членов семьи. Пространство под лестницей может быть использовано для шкафа или кладовой.

Дом должен включать как минимум следующий состав помещений: жилая(ые) комната(ы), кухня (кухня-ниша) или кухня-столовая, ванная комната или душевая, уборная, кладовая или встроенные шкафы; при отсутствии централизованного теплоснабжения – помещение для теплового агрегата.

В доме должно быть предусмотрено отопление, вентиляция, водоснабжение, канализация, электроснабжение и радиовещание.

Дополнительно в доме могут быть предусмотрены: столовая, гостиная, кабинет для работы и занятий, рабочая комната, игровая, комната для отдыха, зимний сад, спортзал, помещение для бассейна, сауна или баня и т.п.

Основная часть дома – жилые комнаты, которые делятся на жилые комнаты для общесемейной деятельности (общая комната) и личные (персональные) жилые комнаты на 1-2 человека (спальни).

Жилые комнаты должны иметь естественное освещение. Пропорции комнат при освещении с одного торца должны быть не более 1 : 2 для достижения требуемой нормы освещённости. Естественное освещение должны иметь жилые комнаты, кухни, лестничные клетки.

Проектирование тепловой защиты зданий

Здание представляет собой замкнутый объем, отделенный от внешней среды наружными ограждающими конструкциями. Внутри здания должны поддерживаться параметры микроклимата, основными из которых являются температура и относительная влажность внутреннего воздуха, обеспечивающие комфортные условия для работы, проживания и отдыха. При этом параметры наружной среды постоянно меняются. В холодный период года через наружные ограждающие конструкции происходят потери тепла, которые компенсируются

теплопоступлением от системы отопления, а также в незначительной степени бытовыми тепловыделениями (включая тепло человека) и солнечной радиацией.

Величина тепловых потерь через наружные ограждающие конструкции зависит от их теплотехнических характеристик.

Показателем, характеризующим, теплотехнические характеристики наружных ограждающих конструкций является сопротивление теплопередаче Размерность сопротивления теплопередаче.

Физический смысл: сопротивление теплопередаче численно равно разности температур между температурами воздуха с внутренней и наружной стороны ограждения, при которой за 1 час через 1 м^2 проходит 1 ватт тепла. То есть, чем выше сопротивление теплопередаче, тем меньшее количество тепла будет теряться через ограждающую конструкцию в единицу времени.

Тепловая защита зданий нормируется в соответствии с [3].

Теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование). Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении требований «а», «б» и «в».

Пример решения

Район строительства: г. Кропоткин

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{in\ t}$= 55%

Тип здания или помещения: Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов;

Вид ограждающей конструкции: наружные стены;

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: t_{int} = 20°С

Согласно таблицы 1 [8] при температуре внутреннего воздуха здания t_{int}=20°С и относительной влажности воздуха φ_{int}=55% влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим требуемое сопротивление теплопередаче R_{req}, исходя из санитарно-гигиенических условий (п. 5.1 б) [8] согласно формуле:

$$R_{req} = n(t_{int}-t_{ext}) / (\Delta t_n \cdot \alpha_{int})$$

где t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;

t_{int} = 20°С;

$t_{ex\ t}$ – расчетная средняя температура наружного воздуха, °С, принимаемая согласно таблицы 1 [8];

t_{ext} = минус 22 °С для населенного пункта – г. Кропоткин;

n – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и приведенный в таблице 6 [8];

$n = 1$ – согласно п. 1 таблицы 6 для наружных стен;

α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м·°С), принимаемый по таблице 7 [8];

α_{int} = 8.7 Вт/(м·°С) согласно п. 1 таблицы 7 [8];

Δt_n – нормативный температурный перепад, °С, принимаемый согласно таблицы 5 [8];

Δt_n = 4.5 °С согласно п. 2 таблицы 5 [8].

Тогда

R_{req} = 1(20-(-22)) / (4,5·8,7) = 1,07м^2°С/Вт

Определим требуемое привиденное сопротивление теплопередаче R_{req} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.1 а) [8]) согласно формуле:

$R_{req} = a\,D_d + b$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 4 [8] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов a = 0,0003; b = 1,2.

Определим градусо-сутки отопительного периода D_b, ^{0}С·сут, по формуле (2) [8]:

$D_b = (t_{int}-t_{ht})z_{ht}$

где t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,°С

$t_{in\,t}$ = 20°С

t_{ht} – средняя температура наружного воздуха,°С принимаемые по таблице 1 [7] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более8 °С для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

t_{ht} = 1,1 °С

z_{ht} – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СНиП 23-01-99 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

z_{ht} = 158 сут.

Тогда

D_b = (20-(1.1))158 = 2986.2 °С·сут;

По формуле (1) [8] определяем требуемое сопротивление теплопередачи R_{req} (м^2·°С/Вт).

Тогда

R_{req} = 0.0003·2986.2+1.2=2.1м^2°С/Вт

К расчету принято большее из требуемых сопротивлений теплопередаче, равное 2,1 м^2·°С/Вт

Поскольку населенный пункт г. Кропоткин относится к зоне влажности – сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответ-

ствии с таблицей 2 [8] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Задания для индивидуального выполнения

Задание 1. Выполнить теплотехнический расчет наружной стены жилого дома согласно исходным данным по вариантам.

№ варианта	Конструкция стены	
	Материал слоя	Толщина слоя, мм
1	Кладка из пустотелого керамического кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Воздушная прослойка Кладка из полнотелого глиняного кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Штукатурка из известково-песчаного раствора	120 15 380 20
2	Кладка из пустотелого керамического кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Воздушная прослойка Кладка из полнотелого глиняного кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Штукатурка из известково-песчаного раствора	120 5 380 20
3	Кладка из пустотелого керамического кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Кладка из блоков из ячеистого бетона автоклавного твердения на клеевой смеси Штукатурка из гипсового раствора	120 300 3
4	Кладка из пустотелого керамического кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Кладка из блоков из ячеистого бетона автоклавного твердения на клеевой смеси Штукатурка из гипсового раствора	120 250 3
5	Штукатурка из известково-песчаного раствора Кладка из полнотелого глиняного кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Штукатурка из известково-песчаного раствора	20 510 20
6	Штукатурка из известково-песчаного раствора Кладка из полнотелого глиняного кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Штукатурка из известково-песчаного раствора	20 640 20
7	Кладка из пустотелого керамического кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Кладка из блоков из ячеистого бетона автоклавного твердения на клеевой смеси Штукатурка из гипсового раствора	120 300 3

8	Кладка из пустотелого керамического кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Воздушная прослойка Кладка из полнотелого глиняного кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Штукатурка из известково-песчаного раствора	 120 15 380 20
9	Кладка из пустотелого керамического кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Воздушная прослойка Кладка из полнотелого глиняного кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Штукатурка из известково-песчаного раствора	 120 15 250 20
0	Кладка из пустотелого керамического кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Воздушная прослойка Кладка из полнотелого глиняного кирпича (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе Штукатурка из известково-песчаного раствора	 120 15 510 20

Таблица 2. Место расположения объекта строительства

№ варианта	Город	№ варианта	Город
1	Астрахань	6	Краснодар
2	Воронеж	7	Новороссийск
3	Курск	8	Сочи
4	Калуга	9	Ставрополь
5	Москва	0	Ростов-на-Дону

Контрольные вопросы

1. Какова цель теплотехнического расчета?
2. По каким нормативам определяются исходные расчетные данные?
3. Какие виды теплоизоляционных материалов можно применить для утепления в ограждающих конструкциях гражданских зданий?
4. Каково нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружных стен производственных зданий с нормальным режимом работы?
5. Каков нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции промышленного здания?
6. Чему равен коэффициент теплопроводности внутренней поверхности ограждающей конструкции?

Список литературы: [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8].

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2. ПОСТРОЕНИЕ ПЛАНОВ ЭТАЖЕЙ МАЛОЭТАЖНОГО ОБЪЕМА С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ И ПРИВЯЗКОЙ НЕСУЩИХ И ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ К РАЗБИВОЧНЫМ ОСЯМ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И ДЕТАЛЕЙ ПЕРЕГОРОДОК

Цель занятия: изучить части зданий; научиться выполнять эскиз малоэтажного гражданского здания с указанием всех конструктивных элементов.

Теоретический материал

Планом здания называют изображение здания, мысленно рассечённого горизонтальной плоскостью на уровне оконных и дверных проемов и спроецированного на горизонтальную плоскость проекций, при этом другая часть здания (между глазом наблюдателя и плоскостью) предполагается удалённой. На чертеже плана здания показывают то, что получается в секущей плоскости и что расположено под нею (рис. 2.1).

В случаях, когда оконные проёмы расположены выше секущей плоскости, по периметру плана располагают сечения соответствующих стен на уровне оконных проёмов (ГОСТ 21.501).

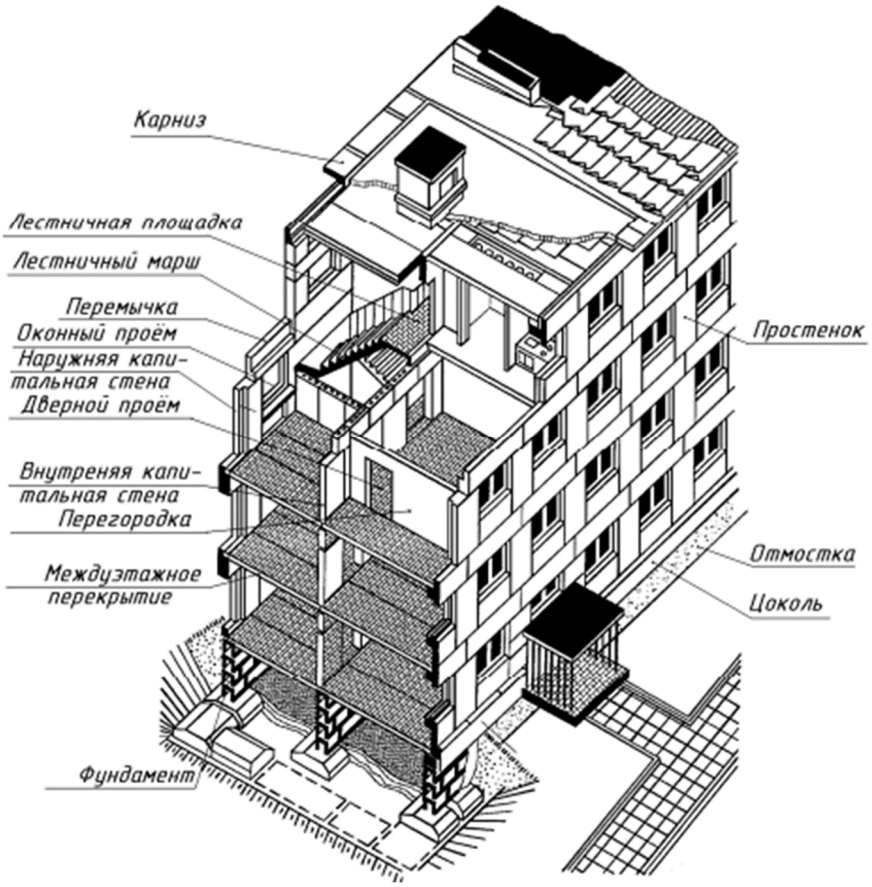


Рис. 2.1. Конструктивные элементы панельного здания

План здания даёт представление о его размерах и форме в плане и взаимном расположении отдельных помещений. На плане здания показывают оконные и дверные проёмы, расположение лестниц, перегородок и капитальных стен, встроенных шкафов, санитарно-технического оборудования и т. п. (рис. 2.2).

План располагают под фасадом в проекционной связи с ним. Размеры на планах наносят в соответствии и ГОСТ 2.307 и 21.105. Положение всех конструктивных элементов на плане определяется привязкой к координационным осям. Привязку осуществляют простановкой размеров от оси до наружной грани стены. Во внутренних стенах координационную ось совмещают с геометрической осью. В стенах лестничных клеток и в стенах, имеющих вентиляционные каналы, координационные оси смещают от геометрической оси (оси 2 и 3, 4 и 5, рис. 2.3).

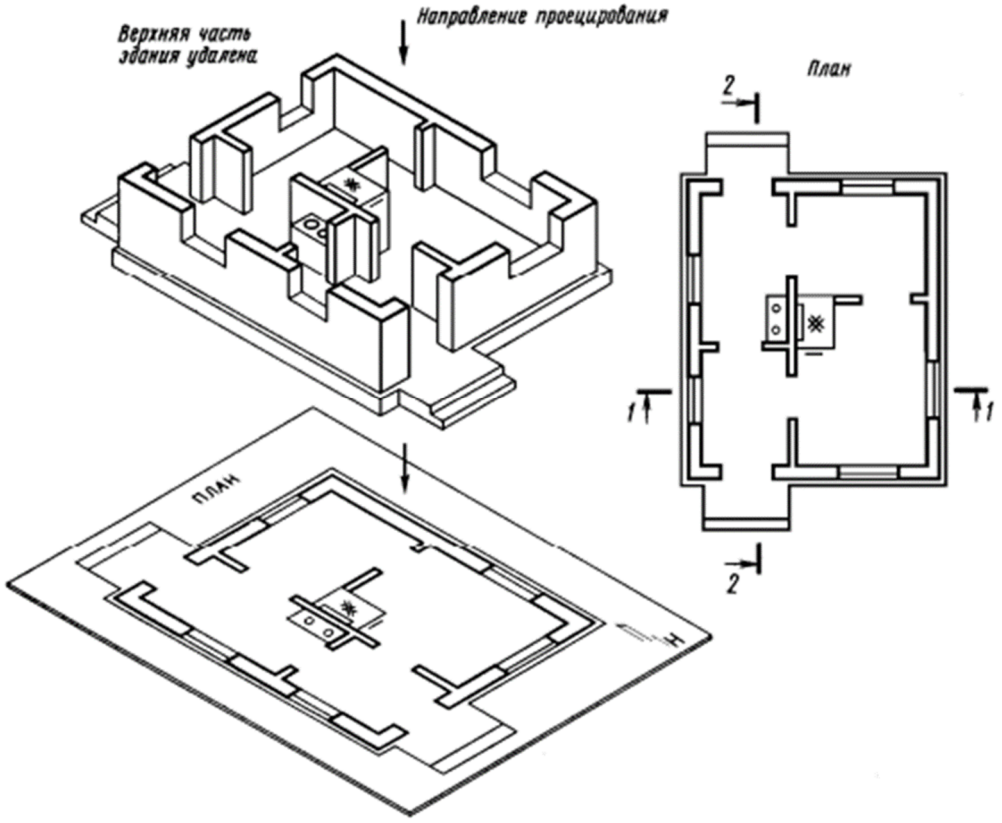


Рис. 2.2. Схема получения плана здания

В наружных стенах координационную ось смещают к внутренней грани стены на расстоянии от неё, равном половине толщины внутренней стены, кратном модулю или его половине с тем, чтобы обеспечить одинаковую величину опирания конструкции перекрытия. В кирпичных стенах это расстояние чаще всего принимают равным 200 мм. Антресоли показываются штриховыми линиями, а оконные блоки и двери соответственно маркируются – ОК и ДН (дверь наружная).

Планы этажей выполняются в масштабах 1:50; 1:100; 1:200; 1:500.

Если планы этажей отличаются друг от друга лишь устройством отдельных участков наружных стен, следует вычерчивать план одного этажа, и по его периметру располагать планы чем-либо отличающихся участков стен (рис. 2.4).

При выполнении планов гражданских и промышленных зданий в мелком масштабе сложные участки его следует изображать на фрагментах.

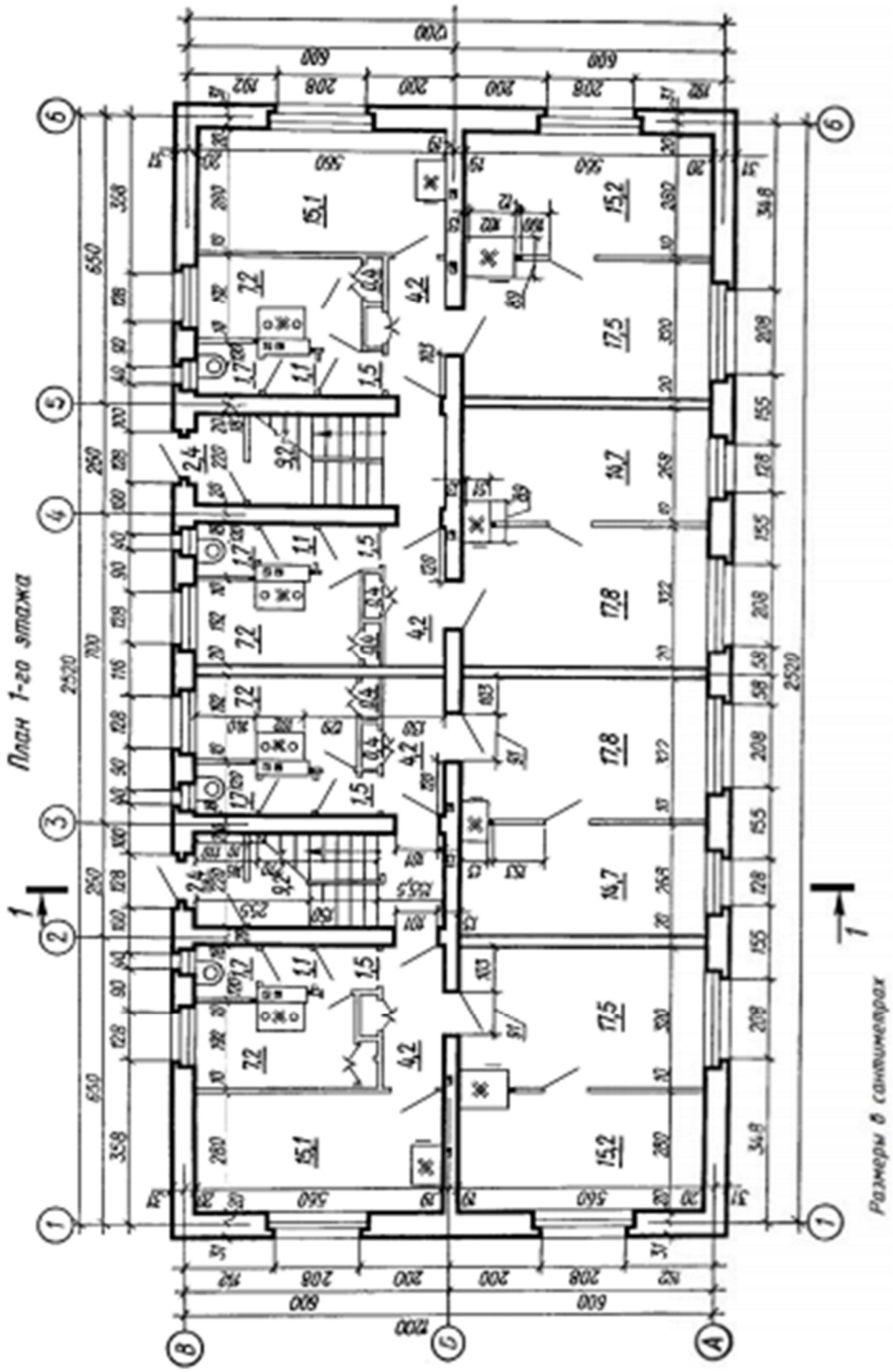


Рис. 2.3. План этажа

Фрагмент представляет собой отдельный участок какой-либо части плана, выполненный в более крупном масштабе и с большей степенью детализации.

На нём наносят все необходимые размеры и обозначения. У изображения, откуда выносится фрагмент, и около него наносят присвоенное фрагменту наименование по типу «Фрагмент плана 1» (рис. 2.6). В надписи у плана может быть указан лист, на котором он расположен: «Фрагмент плана 1, лист 7». На участках планов, которые детализируются на фрагментах, не проставляют частные размеры, а ограничиваются только основными и привязочными размерами.

Жилая секция представляет собой несколько квартир с различным числом жилых комнат, расположенных около лестничной клетки. В зависимости от положения секции на плане здания она имеет соответствующее название и маркировку.

Крайняя секция называется торцевой и имеет марку Т. Промежуточные секции называются рядовыми и имеют марку Р. Типы квартир, отличающиеся размером площади, имеют марки А и Б.

Число жилых комнат обозначается цифрами. Так, торцевая секция, состоящая из одной однокомнатной и трёх двухкомнатных квартир, будет иметь маркировку: Т–1А, 2Б, 2Б, 2Б.

Основное назначение плана секционного дома – дать общее представление о форме и размерах дома, о числе секций, планировке квартир и технико-экономической характеристике квартир и секций.
Для зданий, монтируемых из крупных элементов (панели, крупные блоки), планы могут быть оформлены в виде схем расположения элементов сборных конструкций. Обычно стеновые панели поставляют на строительную площадку конструкций с установленными оконными и дверными блоками. В этом случае на плане не указывают размеры панелей и проёмов. Допускается панели изображать схематически – прямоугольниками (рис. 2.5).

Порядок выполнения работы

Последовательность вычерчивания плана здания (рис.2.9)

1. Тонкими штрихпунктирными линиями наносят сетку с координационных осей (рис. 2.9, а).

2. Тонкими линиями вычерчивают все наружные и внутренние стены (с учетом привязки стен к координационным осям), перегородки и колонны, если они имеются (рис. 2.9, б). Следует обратить внимание на различие в присоединении наружных и внутренних стен и капитальных стен и перегородок.

3. Производят разбивку оконных и дверных проемов в наружных и внутренних стенах и перегородках, условно показывают открывание дверей, вычерчивают санитарно-технические приборы и наносят необходимые выносные и размерные линии (рис. 2.9, в), делают соответствующие надписи и проверяют чертеж, выполненный в тонких линиях.

4. После исправлений и доработки пропущенных мест приступают к обводке плана карандашом ТМ или М (рис. 2.9, г).

5. Контуры разрезов и сечений на чертежах планов зданий выполняют сплошной линией S = 0,6-0,8 мм. Все остальные линии чертежа, не попадающие в плоскость сечения, выполняют сплошными тонкими линиями (S/3 – S/2) так же, как и размерные и осевые линии. Допускается. После обводки чертежа, координационные оси оставлять только в пересечении стен.

6. Наносят размеры и маркируют координационные оси (рис. 2.10).

На планах зданий проставляют размеры с внешней стороны плана и внутри. С внешней стороны плана размеры проставляют на трех размерных линиях. Первая размерная линия проводится на расстоянии 17-24 мм от контура плана здания и содержит размеры оконных и дверных проемов с привязкой их к координационным осям.

Вторая размерная линия проводится на расстоянии 7-10 мм от первой размерной линии и включает размеры между смежными координационными осями.

Третья размерная линия проводится на расстоянии 7-20 мм от второй размерной линии и показывает расстояние между первой и последней координационной осями.

На расстоянии не менее 4 мм от третьей размерной линии выносят маркировочные кружки координационных осей. Диаметр кружков 6-12 м. Для маркировки координационных осей на стороне здания с большим числом применяют арабские цифры 1, 2, 3, 4 и т.д. Чаще всего большое количество осей проходит поперек здания. для маркировки осей на стороне с меньшим их числом пользуются буквами русского алфавита А, Б. В и т.д. Буквами маркируют, как правило. Оси, идущие вдоль здания. При этом не рекомендуется употреблять буквы: Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ь. Если для маркировки осей не хватает букв алфавита, то допускается маркировку продолжать удвоенными буквами по типу АА, ББ и т.д. Оси элементов, допускается маркировать дробью Б/1, Б/2, 1/1, 2/2 и т.д. В этом случае в числителе указывают обозначение предшествующей координационной оси, а в знаменателе – порядковый номер дополнительной оси в пределах участка между смежными координационными осями. На рис. 2.7 и 2.8 показаны варианты нанесения координационных осей зданий.

Для обозначения координационных осей блок-секций жилых зданий применяют индекс «с». На планах жилых зданий, скомпонованных из блок-секций. Наносят обозначение крайних координационных осей блок-секций без индекса.

Маркировку начинают с левого нижнего угла слева направо и снизу вверх. Пропуски в порядковой нумерации и алфавите не допускают. Если же расположение осей на правой и верхней стороне не совпадают с разбивкой осей левой и нижней его сторон, то координационные оси маркируют на всех сторонах плана или на тех двух сторонах, где нет совпадения осей.

Пример простановки размеров с внешней стороны на планах зданий из кирпича и панельных зданий приведены на рис. 2.10.

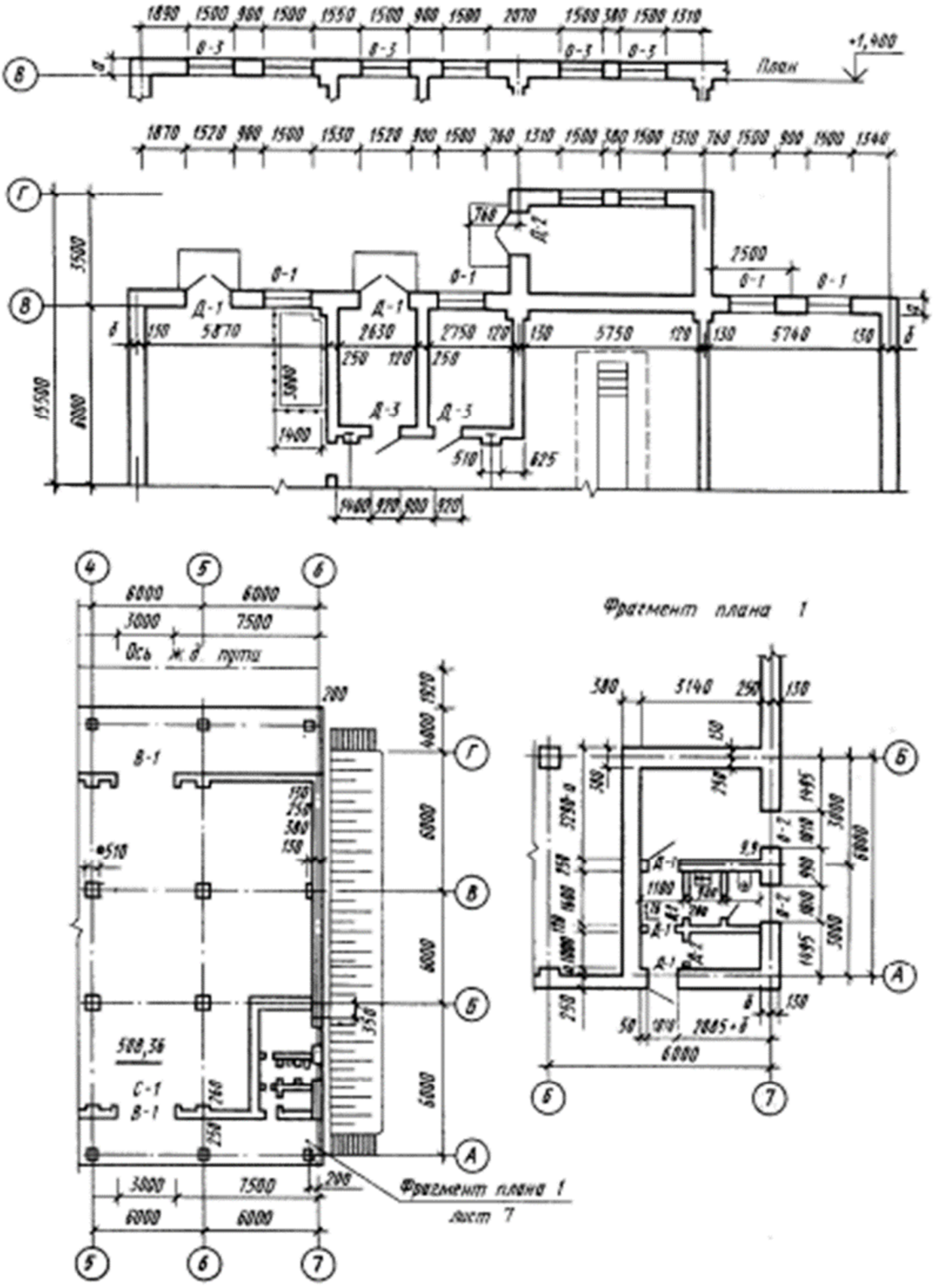


Рис. 2.4. План здания с фрагментом плана

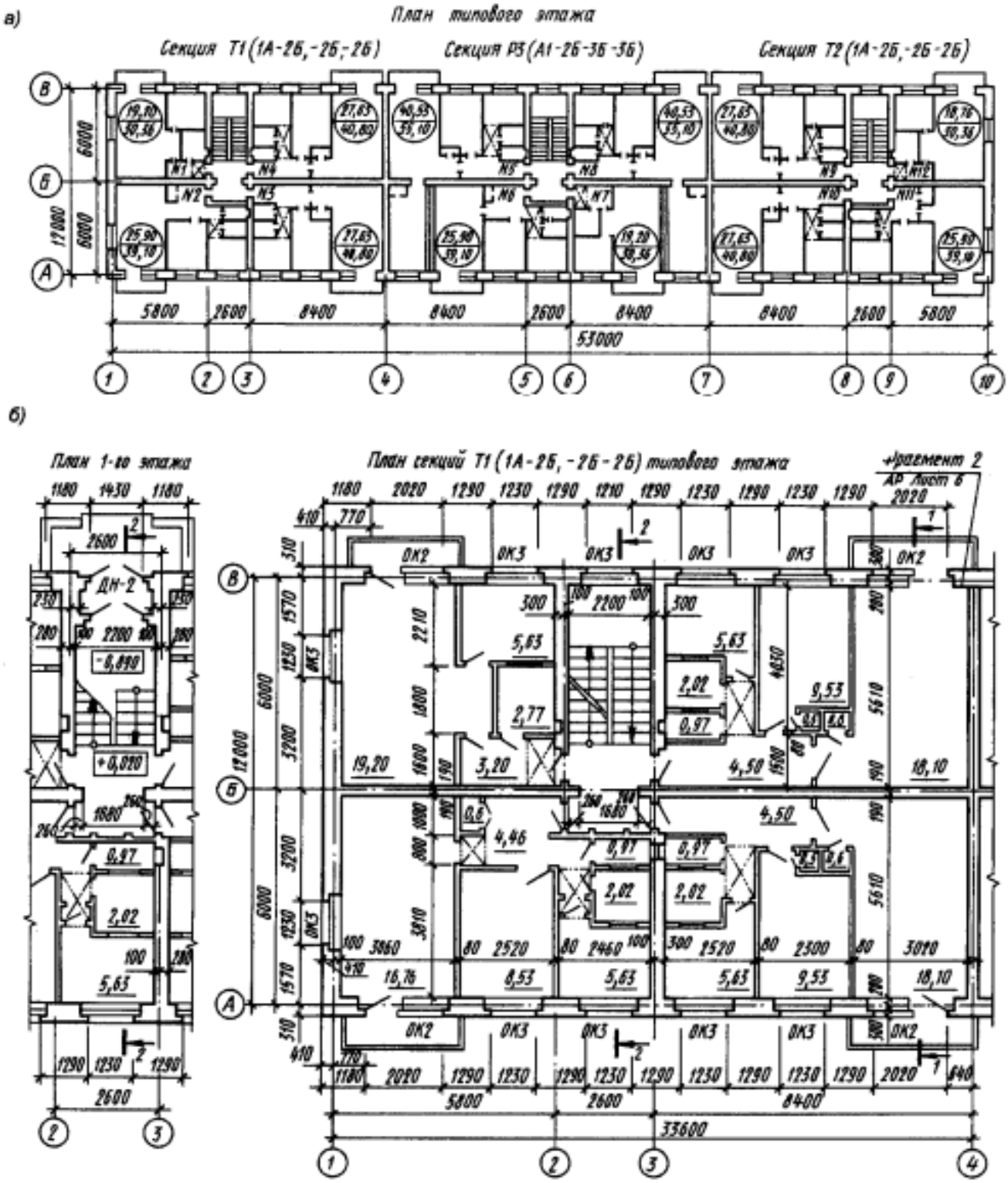


Рис. 2.5. План секционного дома

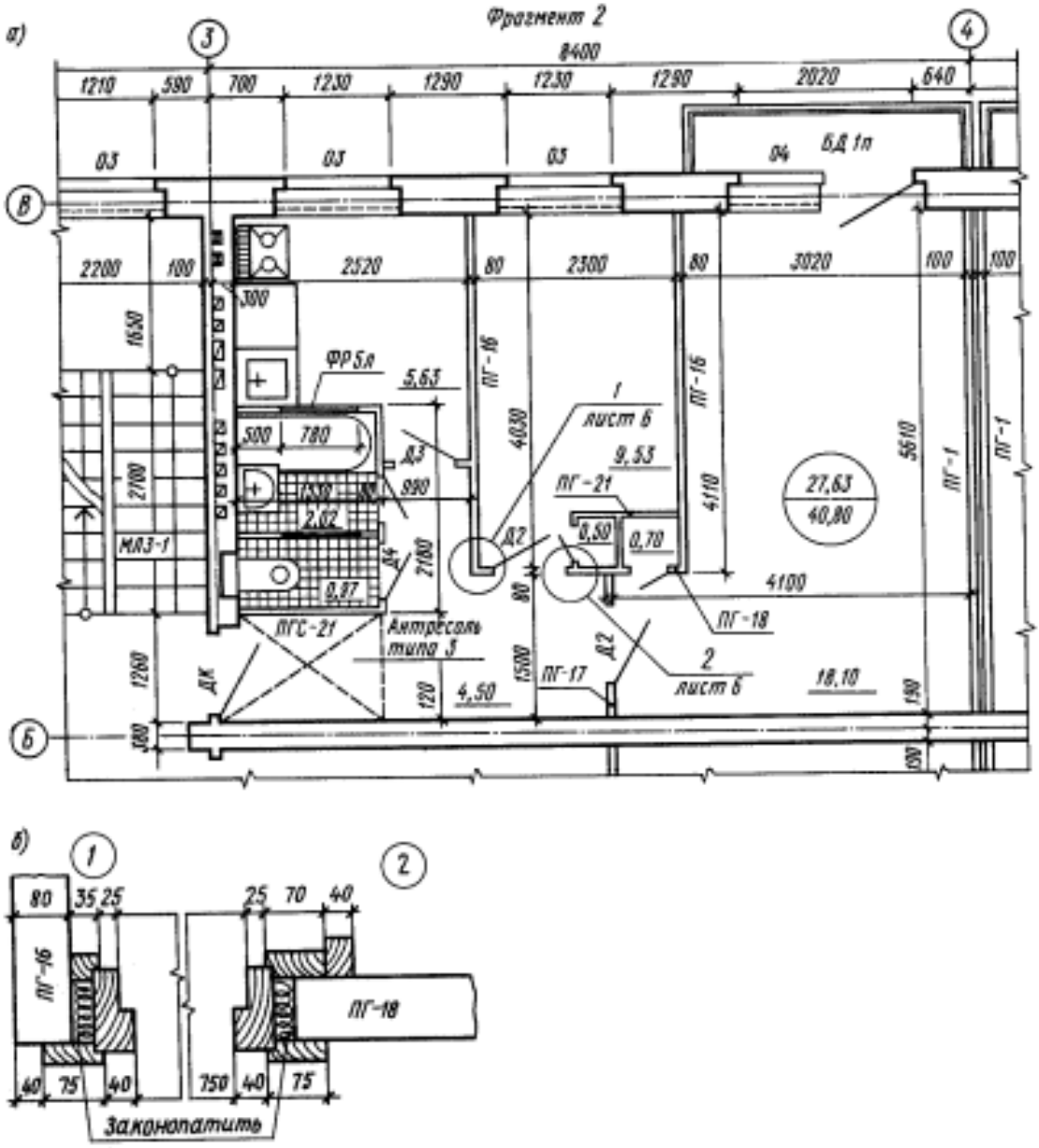


Рис. .2.6. Фрагмент плана жилой секции

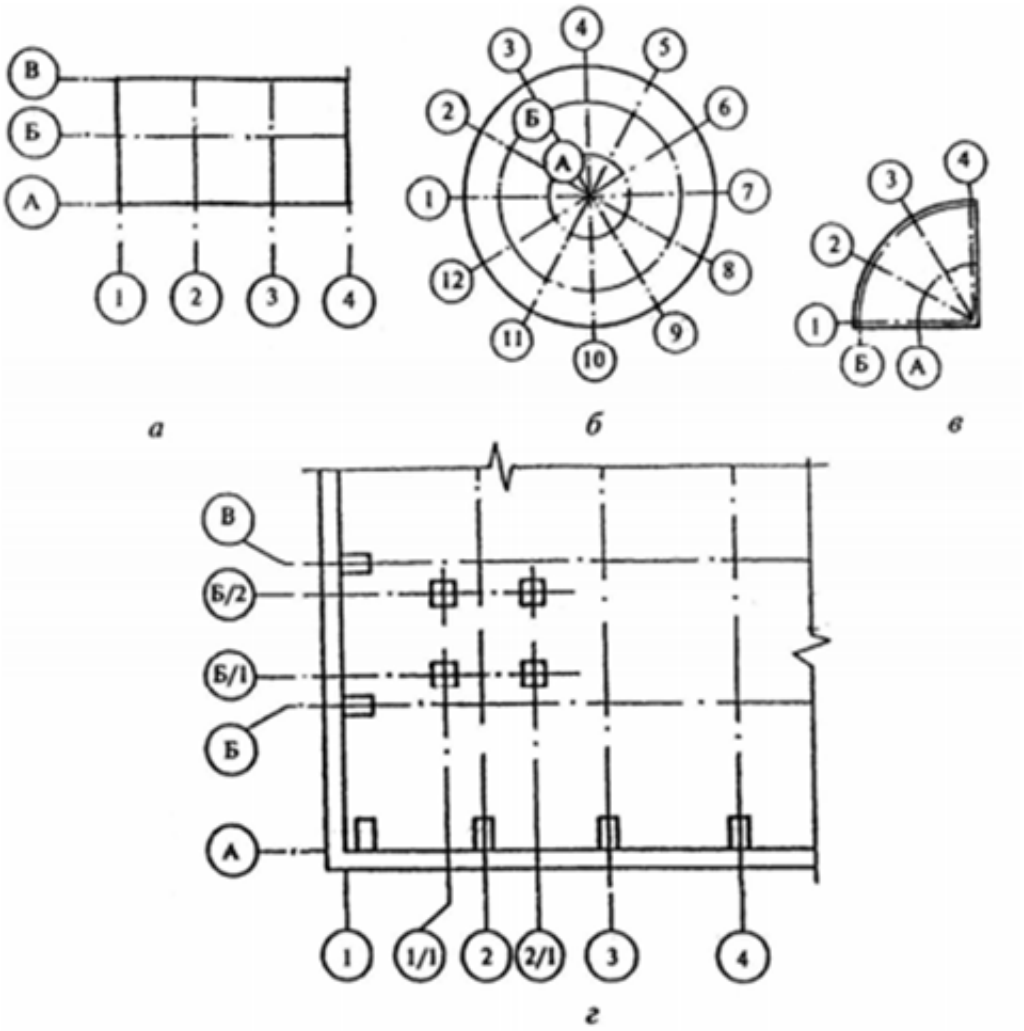


Рис. 2.7. Координационные оси и их обозначение

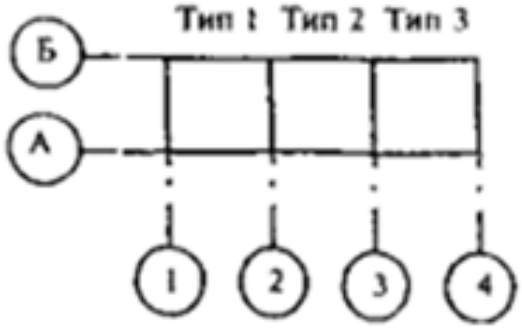


Рис. 2.8. Координационные оси секционного здания

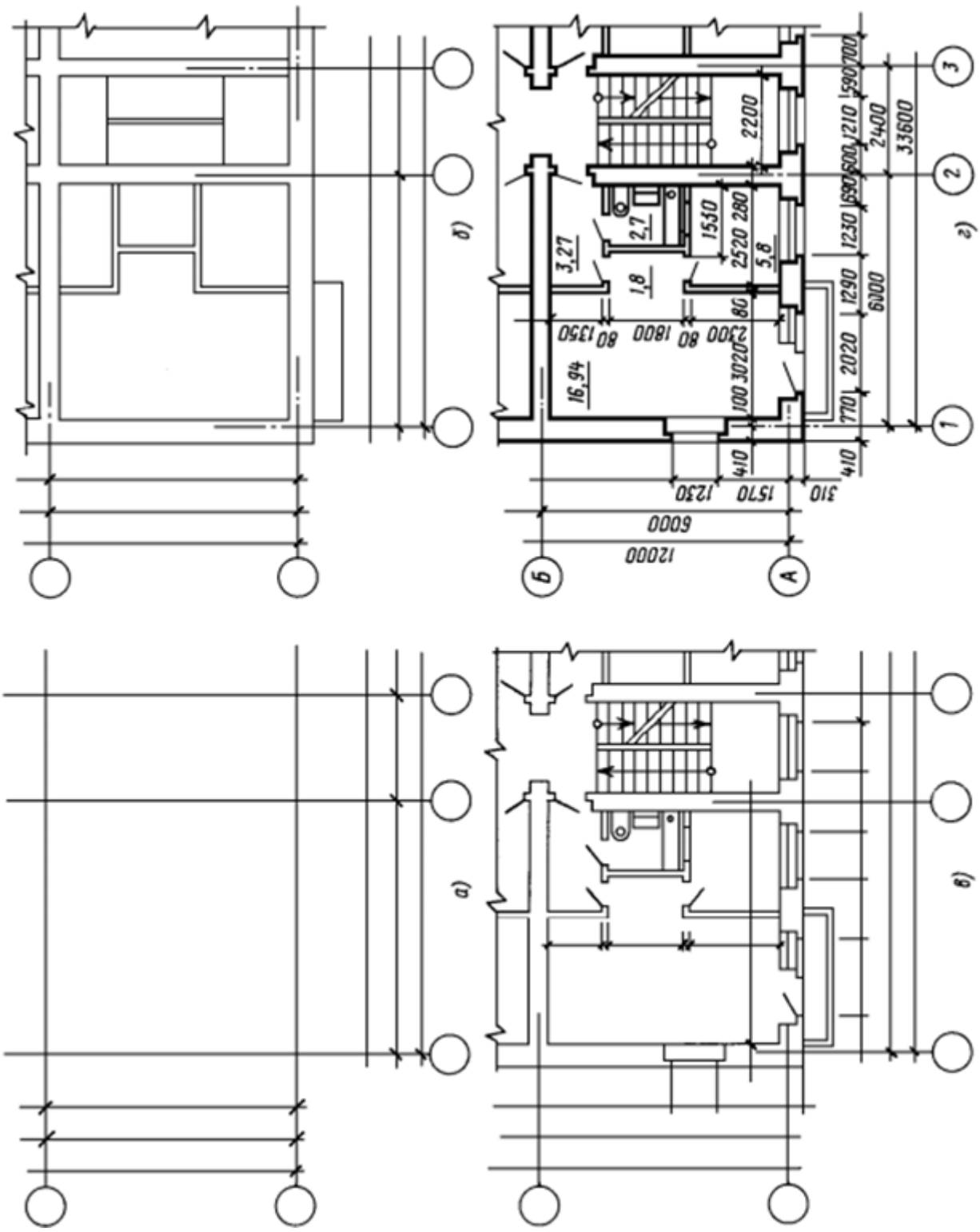


Рис. 2.9. Последовательность построения плана здания

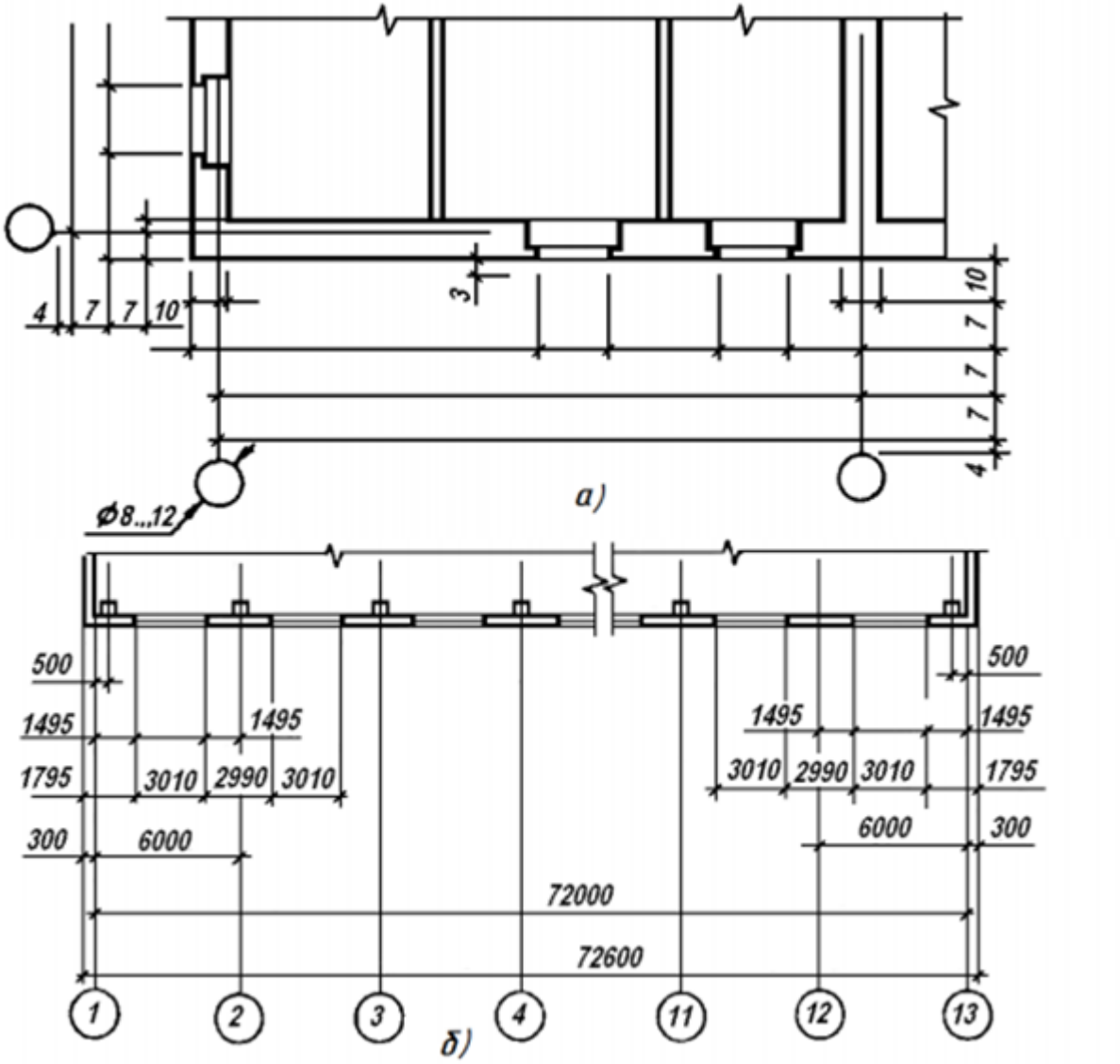


Рис. 2.10. Простановка размеров на плане здания

С внутренней стороны плана здания на двух взаимно перпендикулярных линиях проставляют: длину (ширину) помещений, привязку внутренних стен к координационным осям. Толщину перегородок и др. Привязку наружных стен к координационным осям либо проставляют с внешней стороны плана здания, либо включают во внутреннюю размерную цепь. Внутри плана здания проставляют площади помещений. Площадь помещения проставляют в квадратных метрах, с точностью до двух десятичных знаков, в правом нижнем углу помещения и подчеркивают сплошной тонкой линией.

На планах производственных зданий показывают места расположения технологического и подъемно-транспортного оборудования, а так же необходимые поясняющие надписи.

Чертежи планов сопровождают экспликацией помещений (для жилых и общественных зданий графу «Категория производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности» исключают), ведомость проемов ворот и дверей и др.

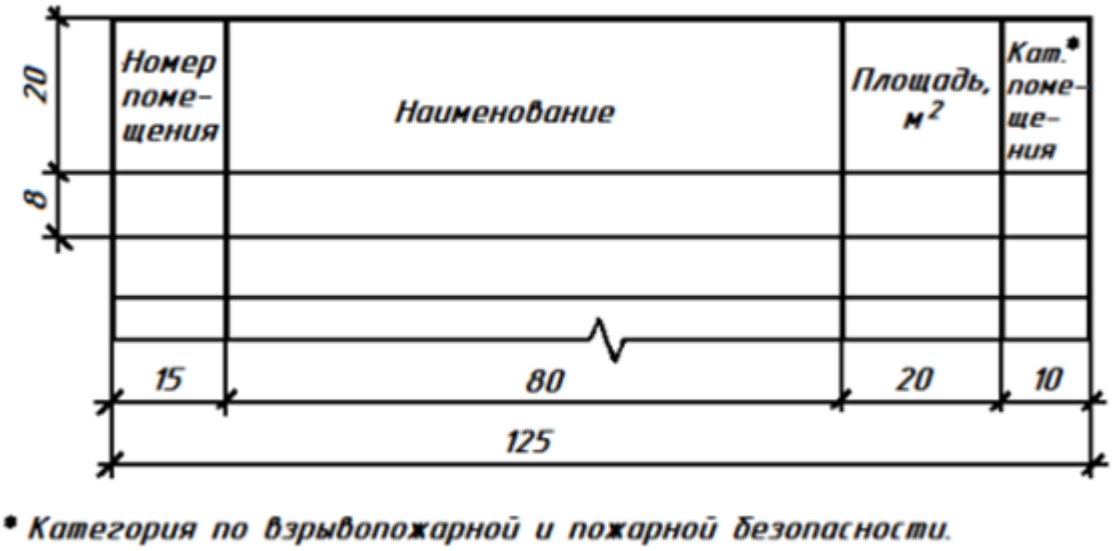


Рис. 2.11 Форма экспликаций помещений

Контрольные вопросы:

1. Что называется планом?
2. Как обозначается план?
3. Какие размеры проставляются на плане?
4. Какой порядок построения плана?
5. Каким образом может быть указана площадь помещений на плане?
6. Какая толщина линий применяется при построении плана?
7. Чем отличается план многосекционного здания от плана секции?

Список литературы: [1, 2, 3].

Задания для индивидуального выполнения

Задание 1. Выполнить общий архитектурно-строительный чертеж здания по общей схеме и исходным данным по индивидуальному варианту, данному в таблице вариантов заданий.

Чертеж выполняется на листе формата А1 (594 х 841 мм) в масштабе 1:200. Основная надпись выполняется по ГОСТ 21.1101 (форма 1).

Для выполнения чертежа следует:

– ознакомиться с содержанием задания и выбрать из таблицы вариантов исходные данные согласно номеру варианта;

– продумать расположение графического материала на листе, имея в виду, что для простановки размеров с левой и ближней стороны плана потребуется полоса шириной 80-90 мм, с каждой стороны разреза – 40 мм и с правой стороны фасады – 20 мм;

– учесть, что фасад вычерчивается над планом в проекционной связи с ним, а разрез – в проекционной связи с фасадом, справа от него.

Работа выполняется в строгой последовательности: чертим план, выполняем разрез, в проекционной связи с планом и разрезом чертим фасад, составляем спецификацию и ведомости.

Приступая к выполнению плана, следует помнить, что его изображение необходимо располагать длинной стороной вдоль листа.

Схема 1

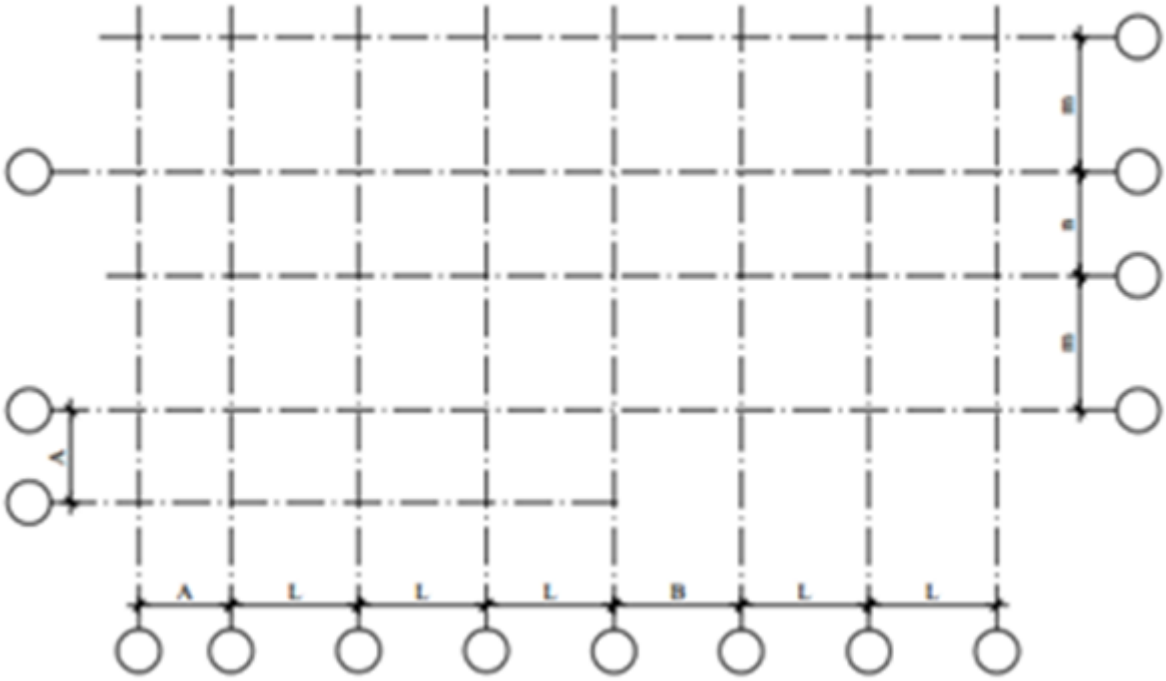


Схема 2

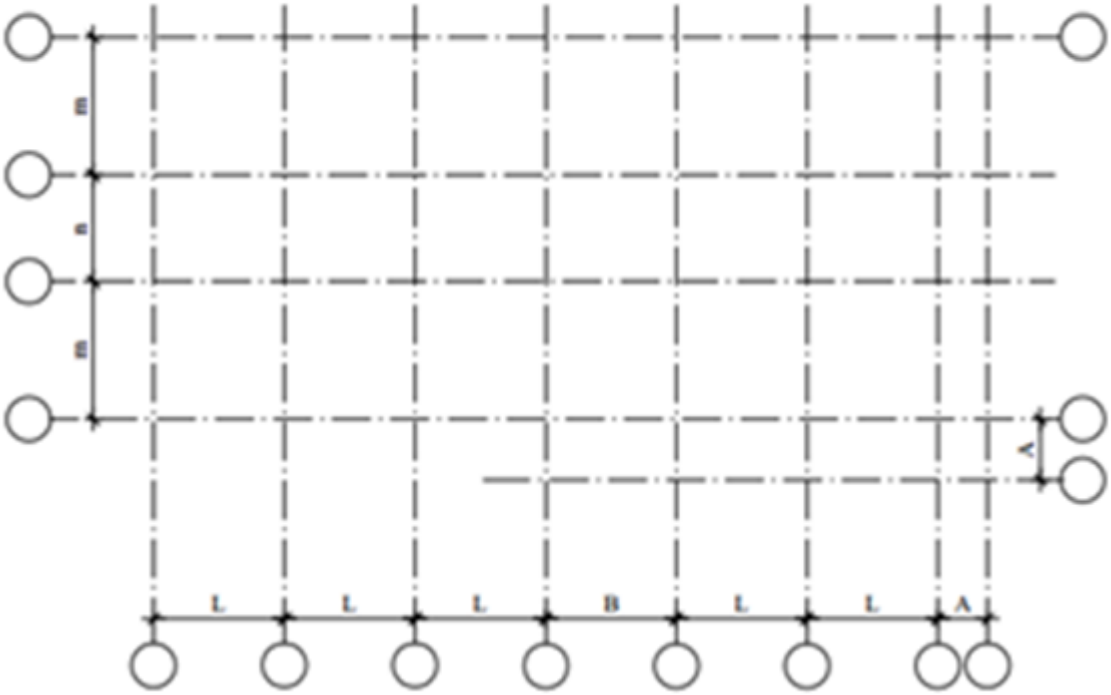


Схема 3

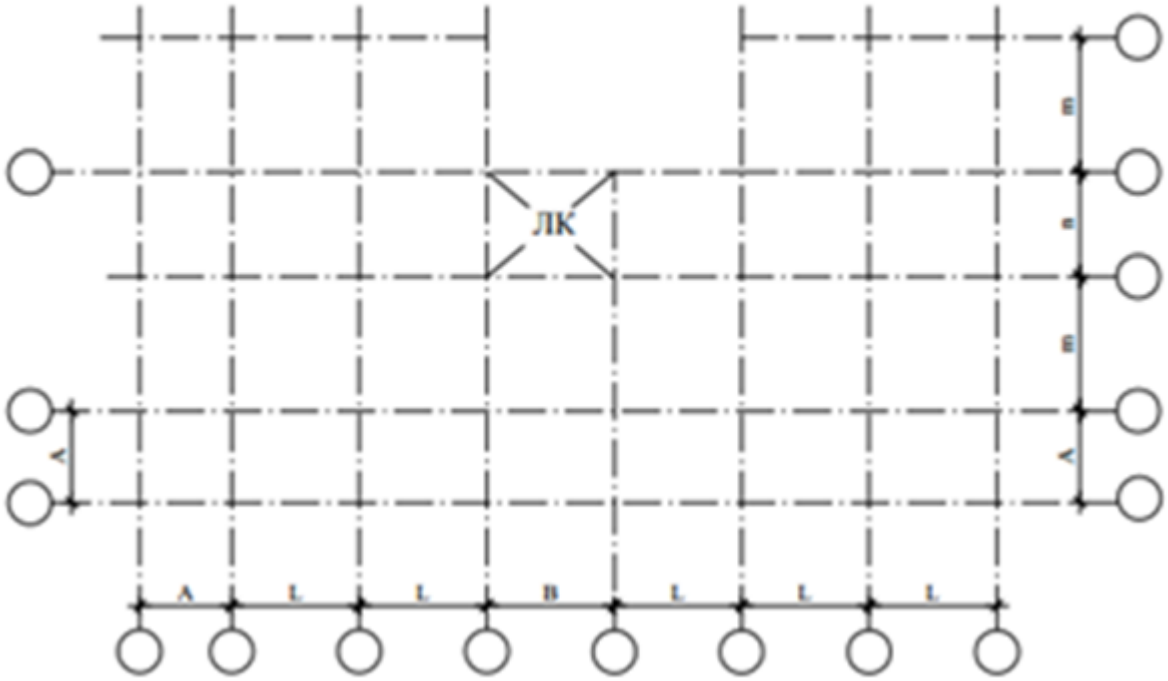


Схема 4

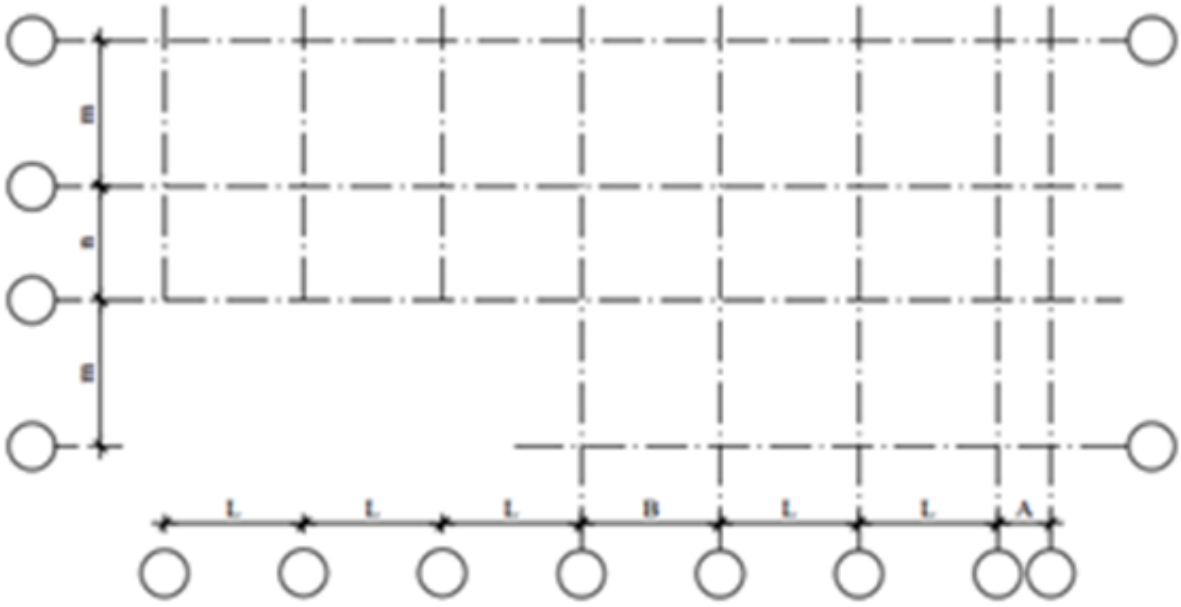


Таблица 1. Место расположения объекта строительства

№ варианта	Город	№ варианта	Город
1	Астрахань	6	Краснодар
2	Воронеж	7	Новороссийск
3	Курск	8	Сочи
4	Калуга	9	Ставрополь
5	Москва	0	Ростово-на-Дону

Таблица 2. Исходные данные к заданию

Показатель	Номер варианта исходных данных									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**0**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Номер схемы	1	1	2	2	3	3	4	4	1	2
Этажность	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3
Высота типового этажа, м	2,8	3,0	3,3	3,3	3,0	2,8	2,8	3,0	3,3	3,0
Состав квартир	1, 2, 3									
Размеры, м										
– L	4,0	4,2	3,9	4,0	4,2	4,5	3,0	3,3	3,0	4,0
– B	3,0	3.3	3,0	3,0	3,0	6,0	6,0	3,0	4,5	3,0
– A	4,5	4.5	6,0	6,0	6,0	4,5	4,5	6,0	4,5	6,0
–m	6.2	6,0	6,0	6.2	6,2	6,2	6,2	4.5	4.5	4,5
– n	4,2	6,0	6,0	4,2	4,2	6,0	6,0	4,5	6,0	4,5

Контрольные вопросы:

1. Назовите подземные части зданий
2. В чем заключается назначение зданий?
3. Классификация зданий по капитальности
4. Морозостойкость и влагостойкость конструкций
5. Классификация зданий по материалу ограждающих стен:
6. Классификация зданий по пожарной опасности

Список литературы: [1, 9]

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3. РАСЧЕТ И ПОСТРОЕНИЕ ЛЕСТНИЧНОЙ КЛЕТКИ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕСТНИЦЫ ИЗ МЕЛКОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКИМ КОСОУРАМ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ ЛЕСТНИЦ В ДВУХУРОВНЕВЫХ КВАРТИРАХ

Цель занятия: изучить типы лестниц, изучить методику расчет и геометрического построения лестницы.

Теоретический материал

Для сообщения между этажами здания устраиваются лестницы и подъем-

ники периодического (лифты) или непрерывного (эскалаторы) действия. В зданиях с. большими людскими потоками применяются эскалаторы, т. е. движущиеся лестницы, а вместо лестниц— пандусы, т. е. наклонные пологие поверхности без ступеней. Лестница, по которой направляется основной поток людей, считается главной и отличается от других лестниц большими размерами и меньшим уклоном. Остальные лестницы называются второстепенными и служебными (если связаны с подсобным функциональным процессом). Конструкции основных эвакуационных лестниц проектируют несгораемыми, размещают внутри объема, образованного несгораемыми стенами и перекрытием, т.е. в лестничной клетке, освещенной преимущественно естественным светом.

В состав лестниц входят площадки (этажные и промежуточные) и марши (совокупность ступеней между площадками). По количеству маршей на высоту этажа и их взаимному размещению различаются планировочные варианты двух- и трехмаршевых лестниц. Для удобства эвакуации число подъемов в марше не должно превышать 16 и быть менее 3, а сами марши выполняют с одинаковыми длинами и уклоном. Уклоны эвакуационных лестниц (отношение вертикальной проекции марша к горизонтальной) составляют 1:2; 1 : 1,75, а вспомогательных 1 : 1,5. Размеры ступеней по горизонтали – проступь и вертикали – подступенок назначают в соответствии с величиной уклона (табл. 2), но таким образом, чтобы их сумма равнялась 450 мм – длине шага взрослого человека при подъеме по наклонной плоскости. Ширина маршей и лестничных площадок зависит от этажности, значимости лестницы и числа, пользующихся лестницей.

Минимальная ширина марша — 0,9 м; максимальная — 2,2 м. Во всех случаях ширина площадки не должна быть меньше ширины марша. Минимальные размеры ширины лестничных площадок и маршей эвакуационных лестниц назначают: 1,2 и 1,05 м – в жилых домах; 1,35 и 1,5 – в клубах и кинотеатрах; 1,2 и 1,35 – остальных общественных зданиях.

Высота ограждения маршей и площадок должна быть не менее 1200 мм.

Таблица 3.1 Размеры ступеней эвакуационных лестниц

Элемент ступени	Размеры ступеней, мм. при уклонах маршей		
	1:2	1:1,75	1:1,5
Проступь	300	285	270
Подступенок	150	165	180

Приемы построения лестницы (*разбивка*) в плане и разрезе с выявлением минимально необходимых размеров рассмотрим на примере двухмаршевой лестницы с уклоном 1 : 2 при высоте этажа $H = 3$ *м,* ширине марша $b = 1{,}05$ *м* и ширине лестничных площадок *c1* и $c2 = 1{,}2$ *м* (рис 3.1). Минимальная ширина лестничной клетки в чистоте *B* определяется как сумма ширин маршей и минимально допустимой величины зазора между ними *0,1 м*. $B = 2b + 100 = 2 \cdot 1{,}05 + 100 = 2{,}1$ *м* Высота одного марша $H / 2 = 3 / 2 = 1{,}5$ *м.* Число подъемов (подступенков) в марше $n = 1500 / 150 = 10$. Число проступей

n' в марше на единицу меньше, чем подступенков, так как плоскости верхней проступи и лестничной площадки совпадают

$$n' = n - 1 = 9.$$

Длина горизонтальной проекции марша l (заложение марша)

$$l = 300\ n' = 300\ (n - 1) = 300 \cdot 9 = 2{,}7 \text{ м}$$

Полная длина лестничной клетки L составит сумму заложения марша и ширин этажной и промежуточной площадок

$$L = l + 2c = 2{,}7 + 2 \cdot 1{,}2 = 5,\ 1 \text{ м}.$$

Графическая разбивка лестницы в соответствии с полученными размерами (построение профиля) осуществляется так: в продольном разрезе лестничной клетки высоту этажа делят по числу подступенков тонкими горизонтальными линиями, а в плане – заложение марша – по числу проступей и переносят их на разрез. В образовавшейся прямоугольной сетке вычерчивают профиль лестницы. При вычерчивании профиля исходят из правила: проступи маршей, сходящихся у лестничной площадки, размещаются на одной вертикали.

При проектировании лестницы обязательно учитывают ее размещение по отношению к входу в здание. Если он осуществляется через лестничную клетку и размещается под первой промежуточной площадкой, необходимо, чтобы ее отметка размещалась на уровне, обеспечивающем свободный поход под ней и размещение входной двери и двери тамбура. Это условие обеспечивается при устройстве специального цокольного марша в 5-6 ступеней, ведущего от входа к первой этажной площадке, и высоте прохода под площадкой не менее 2,1 м.

Перед входной дверью в здание устраивают наружную лестницу с площадкой (крыльцо) либо площадку высотой не менее 150 мм. Над крыльцом или входной площадкой устраивают козырек (навес), защищающий от дождя. Лестницы должны иметь выходы на чердак или крышу. В зданиях до 5 этажей подъем на чердак устраивают по металлическим стремянкам с верхней этажной площадки через люк в чердачном перекрытии, в зданиях выше 5 этажей по маршевым лестницам.

Основным решением конструкций лестниц является полносборное, при котором двухмаршевая лестница одного этажа собирается из четырех (два марша и две площадки) или двух (два марша с полуплощадками) элементов.

Конструкция из четырех элементов является наиболее массовой и применяется в зданиях различных строительных систем. Конструкция из двух элементов применяется преимущественно в каркасно-панельных зданиях.

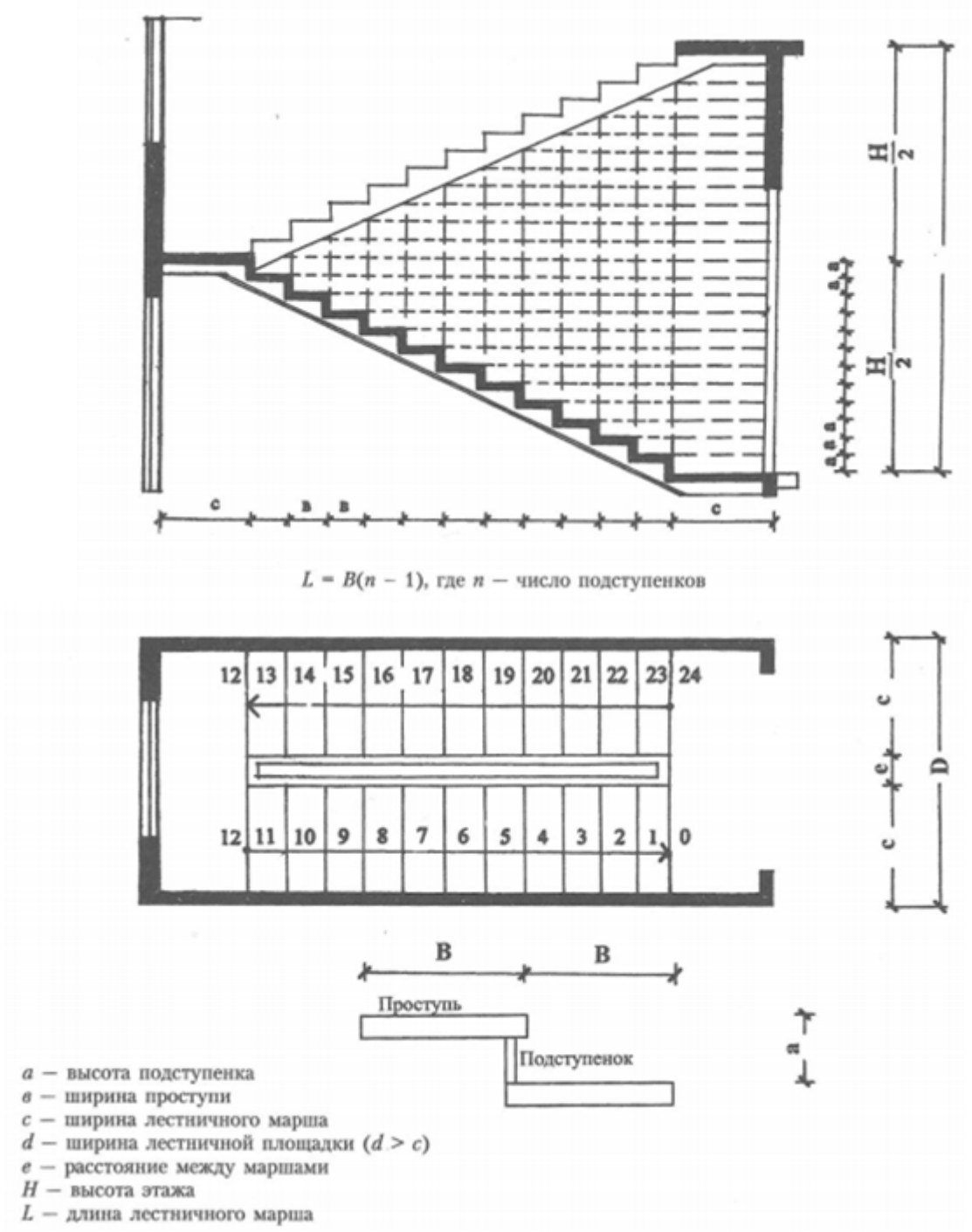


Рис. 3.1. Геометрическое построение лестницы:
а – ступень; б – разрез; в – план лестницы; 1 – подступенок; 2 – проступь; 3 – лестничная клетка; 4 – междуэтажная площадка; 5 – этажная площадка

Задания для индивидуального выполнения

Задание 1. Для здания (см. практическую работу №1) выполнить расчет и геометрическое построение лестницы; вычертить конструктивное решение сборной железобетонной лестницы.

Контрольные вопросы

1.Как разделяются лестницы гражданских зданий в зависимости от

2. функционального назначения

3. Определение габаритных размеров лестниц и лестничных клеток
4. Что называют лестничной клеткой?
5. Каким образом производится геометрическое построение лестницы
6. Требования, предъявляемые к лестницам
7. Конструкции лестниц гражданских зданий
8. Организация входа в здание и выхода на крышу
9. Чему равен уклон маршей лестницы гражданского здания?

Список литературы: [1, 9, 10, 11].

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4. ПОСТРОЕНИЕ СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ТОЛЩИНЫ ЛЕНТЫ ФУНДАМЕНТА, ИСХОДЯ ИЗ РАСЧЕТНОЙ ТОЛЩИНЫ СТЕНЫ И РЕКОМЕНДУЕМЫХ СООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ НИМИ ПРИ ИСПОЛНЕНИИ В РАЗЛИЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ С ПРИВЯЗКОЙ К РАЗБИВОЧНЫМ ОСЯМ

Цель занятия: изучить типы фундаментов малоэтажных зданий, изучить виды гидроизоляции конструкций подземных частей зданий

Теоретический материал

Фундаменты являются одной из ответственейших частей здания, так как от прочности, долговечности и устойчивости фундаментов зависит прочность и долговечность всего здания. По конструктивному решению фундаменты малоэтажных зданий бывают ленточные и столбчатые.

Ленточные фундаменты применяют в зданиях с несущими стенами. Они представляют собой непрерывную стену (ленту), располагаемую под всеми несущими и самонесущими стенами здания.

Столбчатые фундаменты устраивают под отдельные опоры (колонны, стойки, столбы) в зданиях с неполным и полным каркасом. Столбчатые фундаменты делают и под стены, если глубина заложения фундаментов превышает 2 м. В этом случае столбчатые фундаменты располагают под всеми углами и пересечениями стен, а также под простенками несущих стен. Расстояние между отдельными фундаментами не должно превышать 6 м. По верху столбчатых фундаментов укладывают *фундаментные балки,* по которым возводят стены. Нижняя плоскость фундамента, которая непосредственно передает всю нагрузку от здания на грунт основания, называется *подошвой* фундамента.

Верхняя плоскость фундамента называется его *обрезом.* Для общей устойчивости здания большое значение имеет правильно выбранная *глубина заложения* фундамента, т. е. расстояние от поверхности от глубины залегания грунта, способного выдержать нагрузку от здания и глубины промерзания грунта. Низ фундамента устраивают ниже глубины промерзания на 100 мм. Минимальная глубина заложения фундамента — 0,5 м, за исключением фундаментов на скальном основании, где глубина заложения не лимитируется. Уровень верха фундамента во многом зависит от решения цоколя здания.

Фундаменты, как правило, работают на сжатие, и такие фундаменты называются *жесткими,* когда фундамент должен воспринимать и растягивающие усилия, такой фундамент называется *гибким.*

Материалом для фундаментов служат: бут, бутобетон, бетон (монолитный и сборный). Для гибких фундаментов применяют железобетон, где арматура воспринимает растягивающие усилия.

Ленточные фундаменты (рис. 4.1) имеют, как правило, прямоугольное поперечное сечение. Толщина ленты фундамента принимается в зависимости от толщины расположенной на ней стены здания, но не должна быть менее 350 мм. Толщину бутовых и бутобетонных лент принимают на 80...100 мм шире толщины стены здания. Толщину монолитных бетонных лент принимают равной толщине стены, округляя ее до 50 мм. Например, под стену 510 мм бетонную ленту делают толщиной 500 или 550 мм. Толщину сборных бетонных лент принимают равной толщине фундаментных блоков: 300, 400, 500 или 600 мм. Высота блоков — 580 мм, длина — 800 и 2400 мм. Блоки кладут с перевязкой вертикальных швов. Фундаментные блоки изготовляют из бетона сплошными или с пустотами. Обрез ленточного фундамента устраивают выше поверхности спланированной вокруг здания земли (рис. 4.2). Для уменьшения давления на грунт применяют уширение подошвы фундамента в виде одного-двух уступов. По высоте уступы делают 300...400мм, по ширине 150...250 мм. В бутовых фундаментах уступ по высоте должен состоять не менее чем из двух рядов кладки. В сборных фундаментах для уширения подошвы применяют армированную фундаментную плиту.

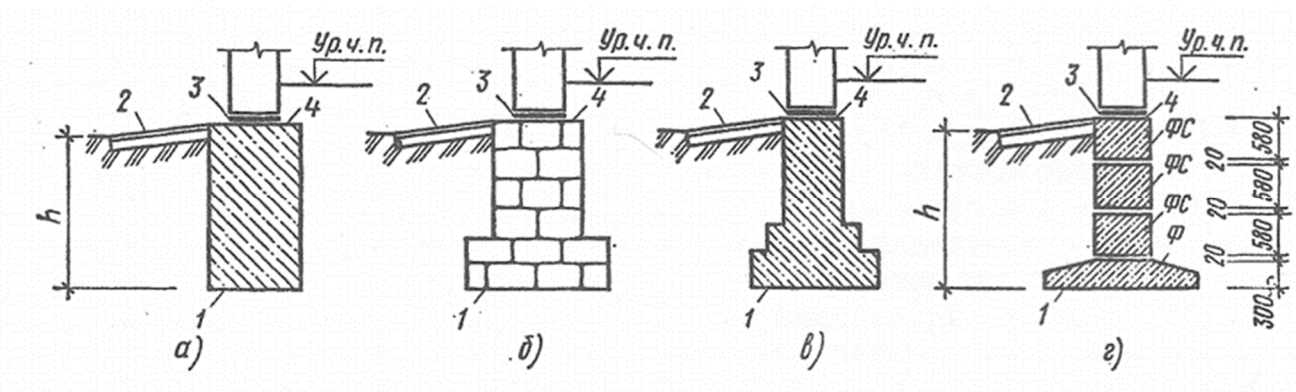


Рис. 4.1 Поперечные сечения ленточных фундаментов:
а — из бутобетона прямоугольного сечения; б — из бута с уступом; в — из монолитного бетона с двумя уступами; г — из сборных бетонных блоков; 1— подошва; 2 — отмостка; 3 — гидроизоляция; 4—обрез; h — глубина заложения фундамента; ФС — блок фундаментный стеновой; Ф - фундаментная плита

Ширина плит 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600 мм при высоте плиты 300 мм и 2000, 2400, 2800, 3200 мм при высоте 500 мм. Длина плит 1200 и 2400 мм. Фундаменты кладут на тщательно выровненный ненарушенный грунт. Для создания ровной поверхности используют песчаную подготовку под фундамент.

Для бутобетонных и бетонных фундаментов, возводимых с применением опалубки, предусматривают слой щебня, втрамбованного в грунт. Для защиты стен от грунтовой сырости, которая по капиллярам стенового материала может подниматься на значительную высоту, по обрезу фундамента устраивают *гидроизоляцию.* Она может быть рулонной (из двух слоев рубероида (толя) на дегтевой мастике или гидроизола на битумной мастике) или из слоя цементного раствора толщиной 20 мм. При расположении здания на местности с уклоном ленточные фундаменты выполняют с уступами в подошве. Высота уступов должна быть не более 500 мм, а длина — не менее 1000 мм. Осадочный шов осуществляется разрезкой ленты фундамента швом, в который вставляются доски, обернутые толем (для обеспечения беспрепятственной сдвижки отдельных частей фундамента).

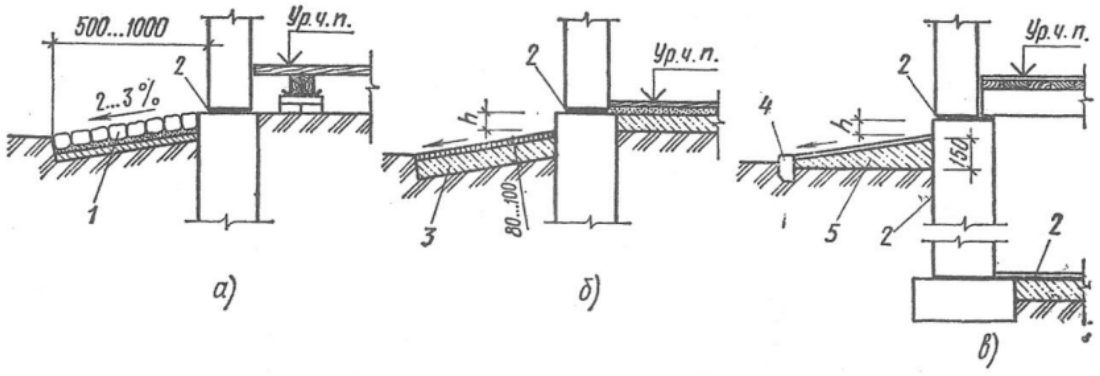


Рис. 4.2. Положение обреза фундамента и гидроизоляции:
а — при наличии подполья; б — без подполья; в — при наличии подвала; 1 — булыжная отмостка по песчаной прослойке и глиняному основанию; 2 — гидроизоляция; 3 — асфальтовая отмостка по щебеночному основанию; 4 — бордюрный камень; 5 — цементная отмостка по бетонном основанию с бордюрным камнем; h — высота, определяемая проектом

Столбчатые фундаменты аналогичны ленточным по материалам и конструктивным деталям (рис. 4.3). Минимальные размеры бутовых и бутобетонных фундаментов — 500 х 500 мм, бетонных — 400 х 400 мм. *Фундаментные* балки применяют из сборного или монолитного железобетона пролетом не более 6 м. Для обеспечения свободной осадки фундаментных балок при общей осадке здания, а также для предохранения их от сил пучения грунта под фундаментными балками предусматривают песчаную подсыпку толщиной 250...500 мм. В случае необходимости утепления пристенного участка пола подсыпку осуществляют из шлака или керамзита. Верх фундаментных балок устанавливают на одном уровне с обрезом столбчатых фундаментов. По верху фундаментных балок и столбчатых фундаментов прокладывают изоляцию для защиты от грунтовой сырости. Для защиты основания и фундаментов от увлажнения поверхностными водами по всему периметру здания с наружной стороны устраивают водонепроницаемую отмостку шириной не менее 0,5 м с уклоном

от здания 2...3%. При просадочных грунтах отмостку делают шириной не менее 1,5 м. Отмостка может быть совмещена с тротуаром, идущим вдоль здания.

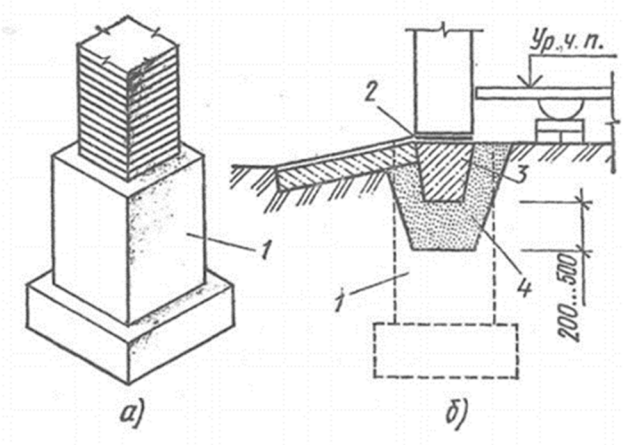


Рис. 4.3. Столбчатые фундаменты: *а — под столб; б — под стены; 1 — столбчатый фундамент; 2 —гидроизоляция; 3 — фундаментная балка; 4 — гравий, керамзит*

Подвалы в малоэтажных домах имеют, как правило, небольшую глубину, поэтому стенами подвалов служат обычные ленточные фундаменты, заглубленные на соответствующую глубину. Толщина и глубина заложения стен подвала проверяется расчетом.

Низ стен, независимо от расчета, должен быть заглублен ниже уровня пола подвала не менее чем на 0,5 м. Важным конструктивным мероприятием является гидроизоляция подвала. Применяют 3 типа гидроизоляции (рис. 4.4): обмазочную, оклеечную и облицовочную. В сухих и маловлажных грунтах применяют *обмазочную* гидроизоляцию, состоящую из обмазки битумной мастикой за два раза вертикальных наружных поверхностей стен. Подготовку под пол подвала выполняют из тяжелого бетона. Пол делают из влагостойких материалов (асфальта, цементного раствора состава 1:2 и др.). При уровне грунтовых вод выше пола подвала создается гидростатическое давление (напор воды), величина которого зависит от разницы между уровнями пола подвала и грунтовых вод. При небольшом напоре от 0,1 до 0.2 м вертикальная гидроизоляция выполняется так же, как в сухих грунтах в виде обмазки. При больших напорах (от 0,2 до 0,8 м) появляется опасность всплытия пола подвала. В этом случае конструкцию пола подвала специально утяжеляют двумя слоями бетонной подготовки толщиной по 100...150 мм. Между ними устраивают *оклеечную* гидроизоляцию из 2...3 слоев рулонного материала (рубероид, гидроизол и др.) с защитной стяжкой. При более большом напоре грунтовых вод (превышающем 0,8 м) увеличивают количество слоев гидроизоляционного ковра, вместо утяжеляющей бетонной подготовки предусматривают железобетонное днище подвала или применяют *облицовочную* гидроизоляцию.

Одним из видов облицовочной изоляции является металлический кессон (ящик), выполненный по всему внутреннему контуру подвала. Металлическая

изоляция очень дорогая и применяется в исключительных случаях. В подвалах часто устраивают световые или загрузочные проемы, с наружной стороны которых предусматривают приямки (рис. 4.4).

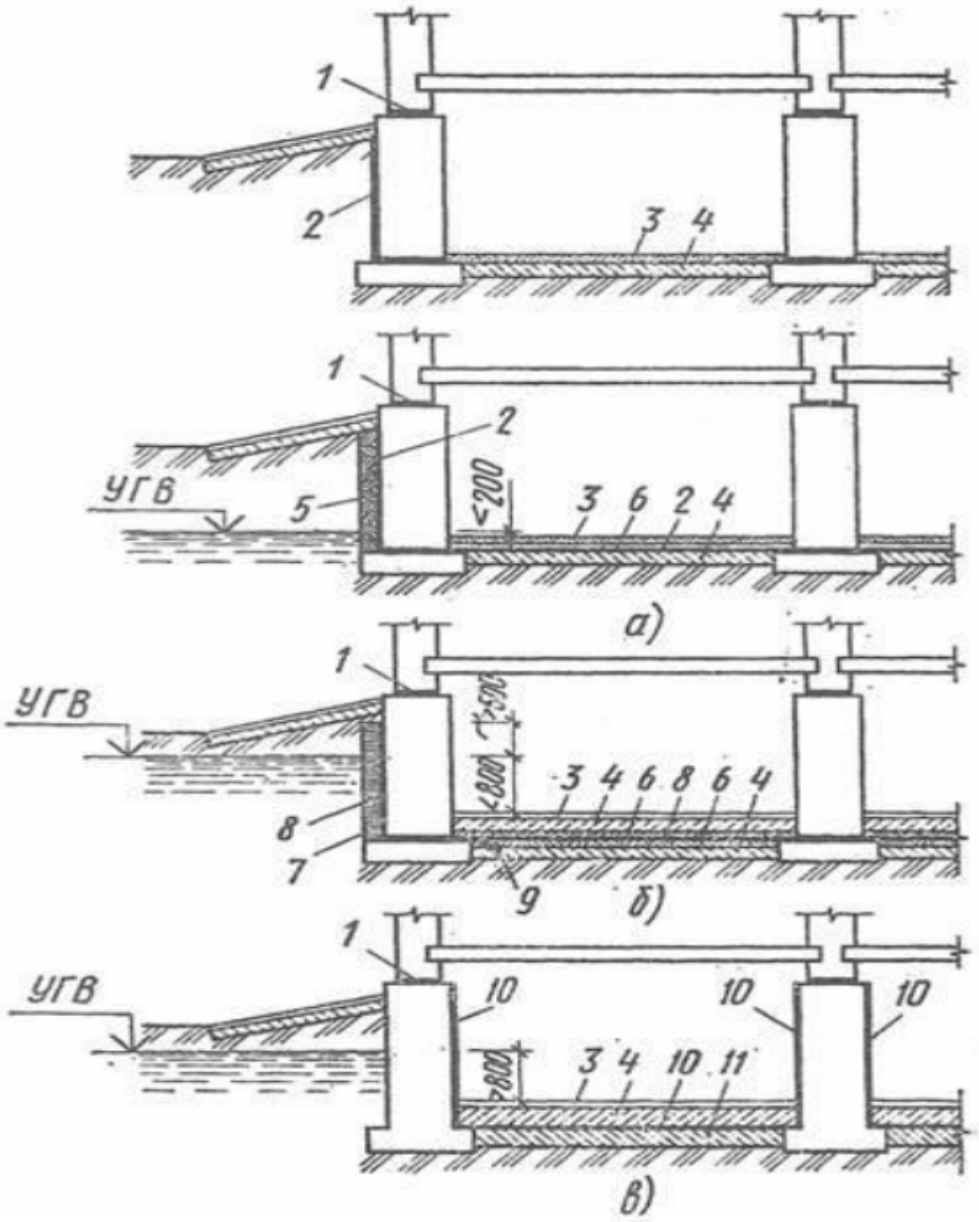


Рис. 4.4. Гидроизоляция подвала:
а – обмазочная; *б* – оклеечная; *в* – облицовочная; *1* – гидроизоляция стен; *2* – обмазка битумом; *3* – влагостойкий пол; *4* – бетон; *5* – глиняный замок; *6* – цементная стяжка; *7*– защитная кирпичная стенка; *8*– гидроизоляция из рулонных материалов; *9* – осадочный шов; *10* – металлический кессон; *11* – железобетонная плита

Задания для индивидуального выполнения

Задание 1. Вычертить схему расположения фундаментов здания (см. практическую работу №1), приямка, подвалов.

Контрольные вопросы

1. Назвать конструктивные решения фундаментов
2. Где и для чего устанавливают фундаментную балку?
3. Что называют обрезом фундамента, подошвой?
4. Как определяют глубину заложения фундамента?
5. Перечислить возможные способы гидроизоляции
6. Для чего устраивают отмостку вокруг здания?

Список литературы: [1, 9, 10].

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5. ПОСТРОЕНИЕ ХАРАКТЕРНОГО РАЗРЕЗА МАЛОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОТМЕТОК УРОВНЯ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Цель занятия: изучить методику построения разреза здания

Теоретический материал

Разрезом называют изображение, полученное с помощью вертикальной секущей плоскости, проходящей поперек здания (поперечный разрез) или вдоль здания (продольный разрез).

На начальной стадии проектирования для выявления композиционного решения внутреннего пространства и расположения архитектурных элементов интерьера вычерчиваются архитектурные разрезы, на которых не показываются конструктивные элементы здания, но проставляются размеры и высотные отметки, необходимые для проработки фасадов. На конструктивных разрезах показываются конструктивные элементы здания (фундаменты, перекрытия, стропила и др.) и их сопряжения. При выполнении разреза здания по лестнице секущую плоскость рекомендуется проводить по маршу, расположенному ближе к наблюдателю. Секущая плоскость не должна проходить через колонны, стойки, фермы, вдоль стен и перегородок. На разрезе линии контуров элементов конструкций, попадающих в секущую плоскость, показываются сплошной основной линией; не попадающих в секущую плоскость, но видимых за ней – сплошной тонкой линией. Рекомендуется изображать не все элементы, расположенные за секущей плоскостью, а только находящиеся в непосредственной близости от неё (колонны, балки, фермы, лестничные марши, ограждения лестниц, двери, вентиляционные каналы, подъёмно-транспортное оборудование). Лестничный марш, попавший в секущую плоскость разреза, вычерчивается сплошной толстой основной линией; марш, находящийся за секущей плоскостью – сплошной тонкой линией. Полы на перекрытиях, на грунте и кровля вычерчиваются одной сплошной линией независимо от числа слоёв полов и кровли, а их состав указывается в выносной надписи. При построении разреза по лестнице следует учитывать следующие рекомендации. Чаще всего выполняются двухмаршевые лестницы с одинаковым количеством ступеней в маршах. В этом случае горизонтальный уровень промежуточной площадки располагается по середине высоты этажа. Для обеспечения удобства ходьбы и соблюдения требований норм пожарной безопасности принимаются уклон маршей лестницы и ширина лестничных площадок (этажной и междуэтажной) по соответ-

ствующим нормам проектирования зданий в зависимости от их назначения. Необходимый уклон маршей обеспечивается выбором размеров проступи (горизонтальной части ступени) и подступенка (вертикального подъёма ступени) (рис. 21). Для построения разреза по лестнице следует принять ширину промежуточной лестничной площадки, размеры ступеней (ширину проступи и высоту подступенка). Например, при высоте этажа 3000 мм, размерах ступеней 150×300, количество подъёмов в одном марше – 3000/(2·150) = = 10, количество проступей – 10 – 1 = 9 (считая, что верхняя ступень – фризовая, т.е. верхняя проступь совпадает с плоскостью лестничной площадки). Длина лестничного марша – 9·300 = 2700 мм. Длина лестницы определяется как сумма длин промежуточной и этажной площадок и длины марша – 1200·2 + 2700 = 5100 мм (рис. 5.1).

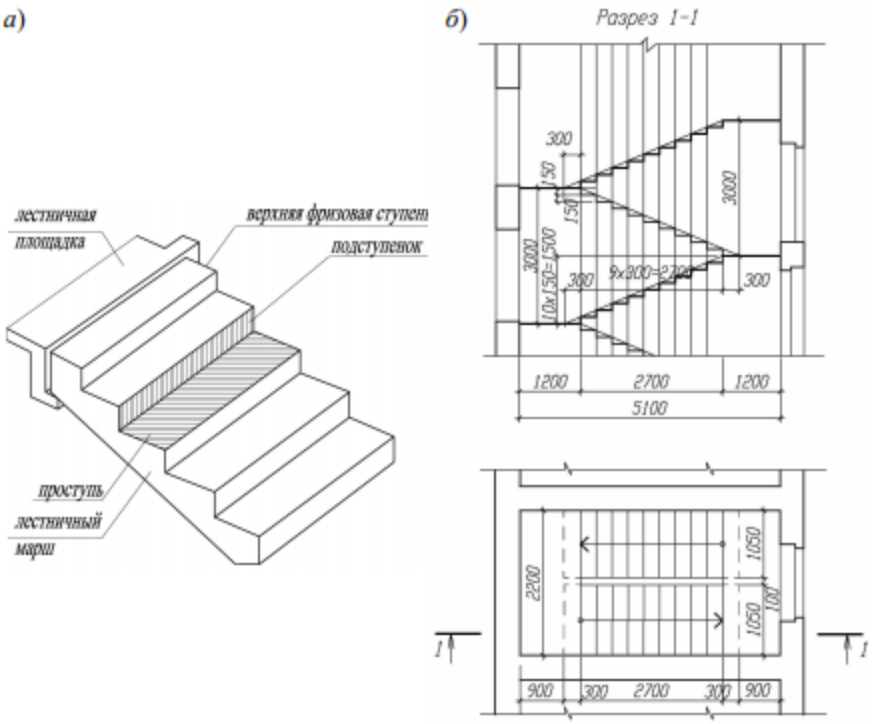


Рис. 5.1. Разрез по лестнице: а – основные элементы лестницы; б – построение разреза

Построение разреза жилого дома выполняется в следующей последовательности (рис. 5.1):

а) сначала проводят горизонтальную прямую, которую принимают за уровень пола первого этажа (т.е. ее уровень равняется отметке 0,000). Для построения различных элементов разреза используют некоторые размеры, имеющиеся на плане, например, расстояние между координационными осями, толщину внутренних и наружных капитальных стен и перегородок, высоту оконных и дверных проемов и т.д. Затем проводят вторую горизонтальную линию, определяющую планировочную поверхность земли;

б) далее за первой горизонтальной прямой, обозначающей линию чистого пола, откладывают расстояние между соответствующими координа-

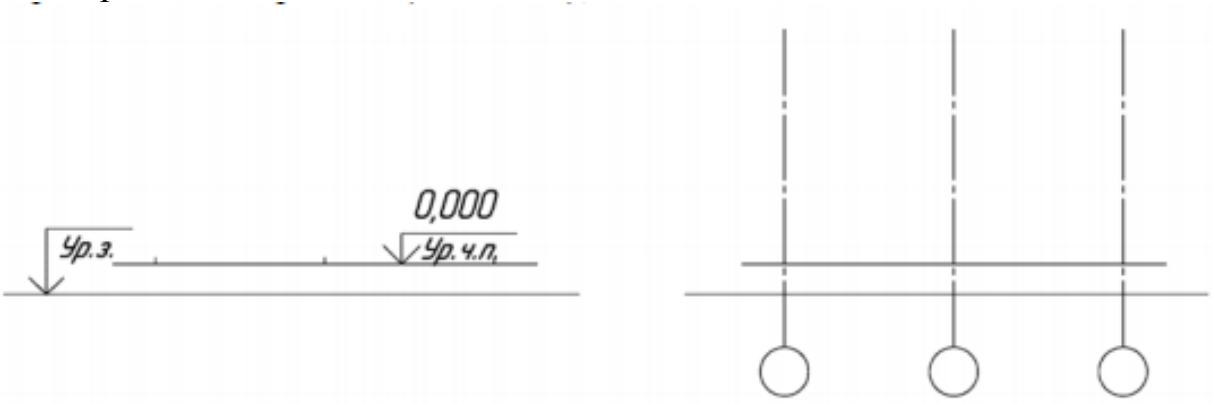
ционными осями. Эти размеры берут с чертежа плана здания. Через эти точки проводят вертикальные прямые (оси стен);

в) по обе стороны от вертикальных прямых на расстоянии, определяющем толщину наружных стен и перегородок, попавших в разрез, проводят тонкими линиями их контуры; г) далее проводят горизонтальные линии контура пола, потолка, перекрытий и т.п.;

д) проводят контуры перекрытий; е) изображают другие элементы здания, расположенные за секущей плоскостью (крышу, перегородки и т.п.), намечают контуры проемов;

ж) проводят выносные и размерные линии, вычерчивают знаки высотных отметок; з) обводят контуры разреза линиями соответствующей толщины, наносят необходимые размеры, отметки, марки осей и т.п. Делают необходимые надписи и удаляют ненужные линии построения.

Все отметки выше нулевой должны быть указаны на чертеже со знаком «+», а ниже – со знаком «минус». При изображении на разрезе проемов с четвертями их размеры указывают по наименьшей величине проема. На разрезе должны быть нанесены все необходимые размеры для определения расположения отдельных элементов здания, но не рекомендуется дублировать размеры, имеющиеся на плане. Исключение составляют только размеры между координационными осями. Эту последовательность построения применяют для изображения архитектурного разреза. Порядок построения может несколько изменяться.



а *б*

На чертежах разрезов должны быть указаны:

– координационные оси здания, расстояния между ними, расстояния между крайними осями, привязки подошвы фундаментов к осям;

– внутри разреза: высотные отметки чистого пола этажей и чердачного перекрытия, низа несущих элементов перекрытия, покрытия и потолка, уровня головки рельса кранового пути, верха дверных проемов, верха и низа площадок (этажной и промежуточной) лестниц; размеры высот помещений и толщин перекрытий, привязки проёмов по высоте;

– с внешней стороны разреза: высотные отметки подошвы фундаментов, уровня земли, цоколя, низа и верха проёмов, архитектурных элементов (промежуточных карнизов, выступов, козырьков и т.п.), отметки

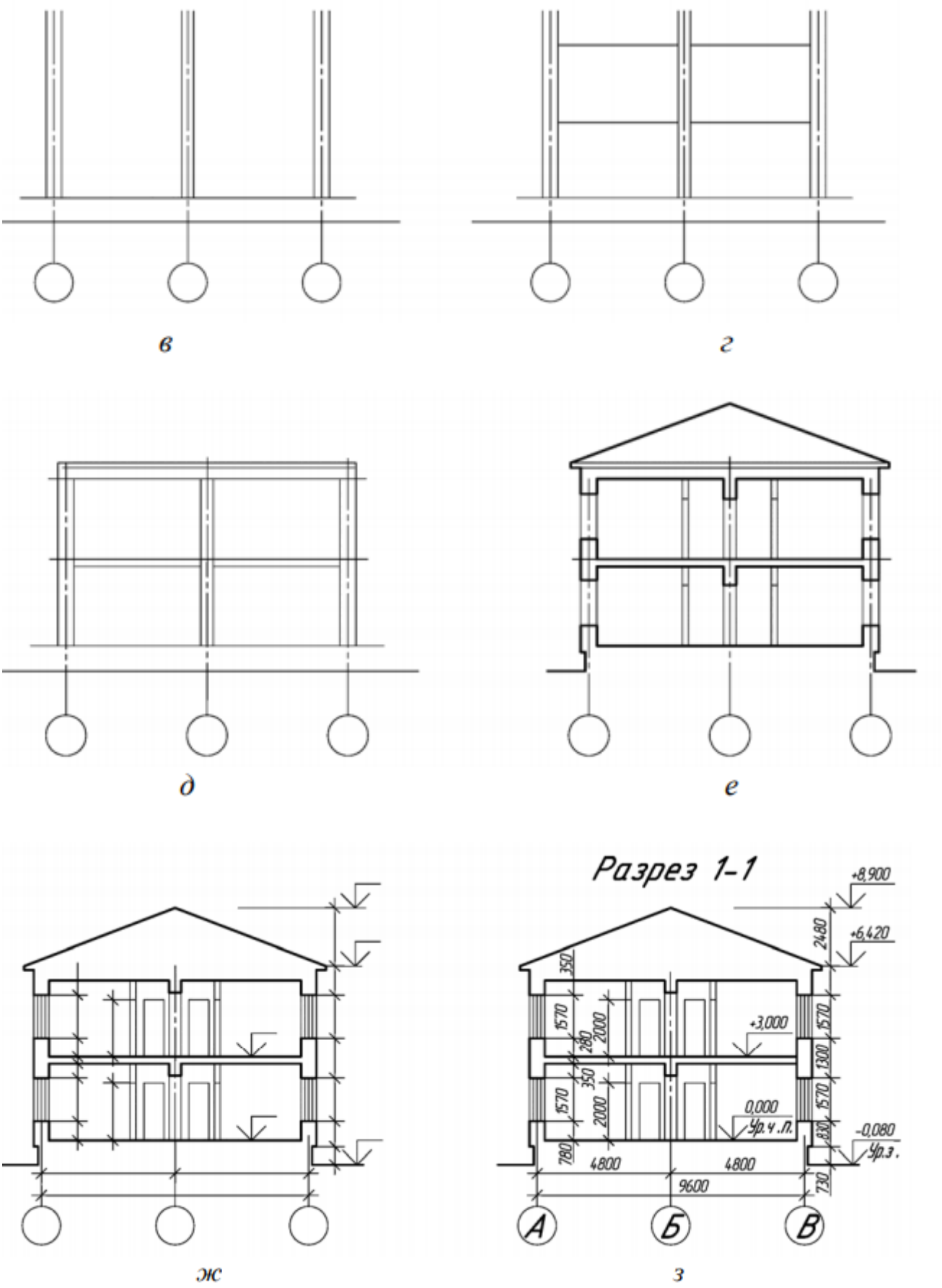


Рис. 5.1. Построение разреза жилого дома

парапета, верха стен, конька крыши, фонарей, верха вентиляционных каналов,

покрытия машинного отделения лифта; привязки по высоте низа фундаментов,земли, цоколя, проёмов, карниза, конька крыши.

Указываются также марки конструкций, не замаркированные на планах и фасадах, выноски состава многослойных конструкций (стен, перекрытий, покрытий, полов), ссылки на узлы, другие пояснения конструктивного решения здания. За габаритом разреза рекомендуется сначала вынести вертикальную размерную линию, а дальше проставить отметки. Конструктивные элементы, попавшие в разрез, штрихуются (см. прил. 3). При этом элементы, выполненные из материала, являющегося основным для данного здания (например, стены в кирпичном здании), не штрихуются; штриховка выполняется только для тех элементов, материал которых отличается от основного (например, железобетонных перемычек, бетонных фундаментов и т.д.).

Аналогичным образом выполняется построение разрезов гражданских и промышленных зданий с учётом их конструктивных особенностей.

Примеры выполнения чертежей разрезов гражданских и промышленных зданий приведены на рисунках 5.2 и 5.3.

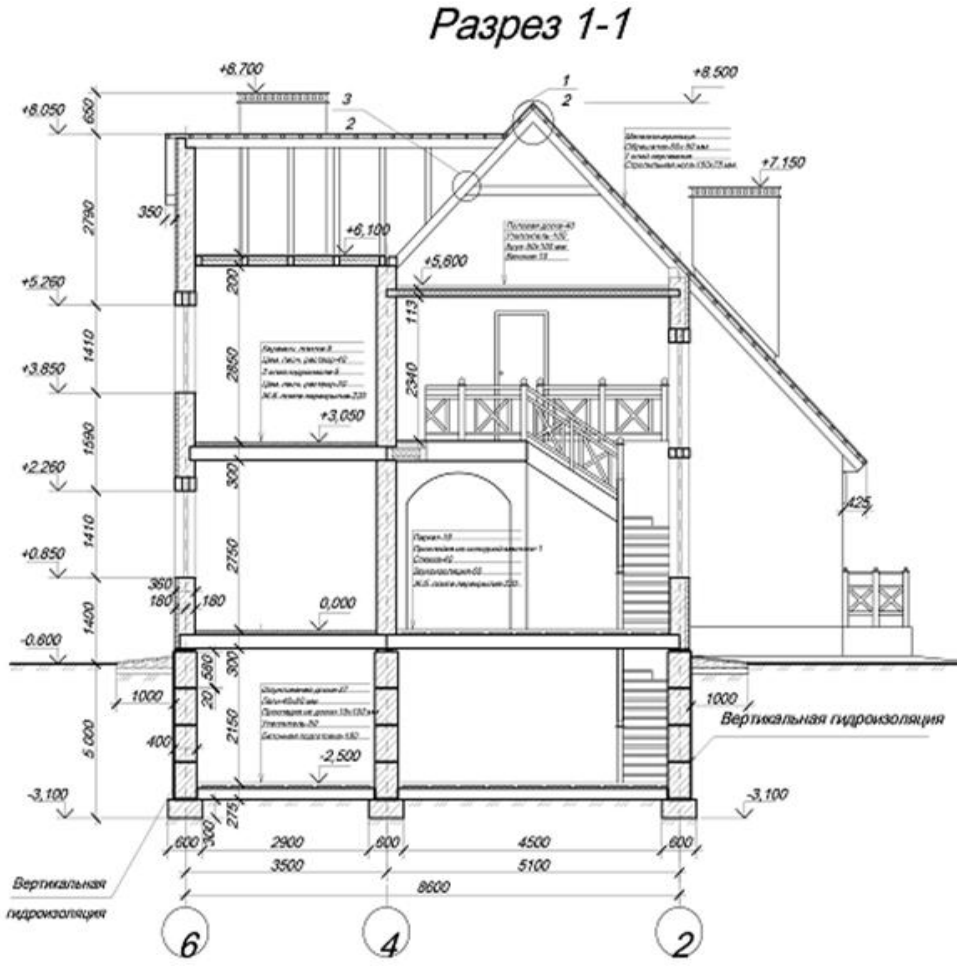


Рис. 5.2. Пример выполнения разреза двухэтажного здания со скатной крышей

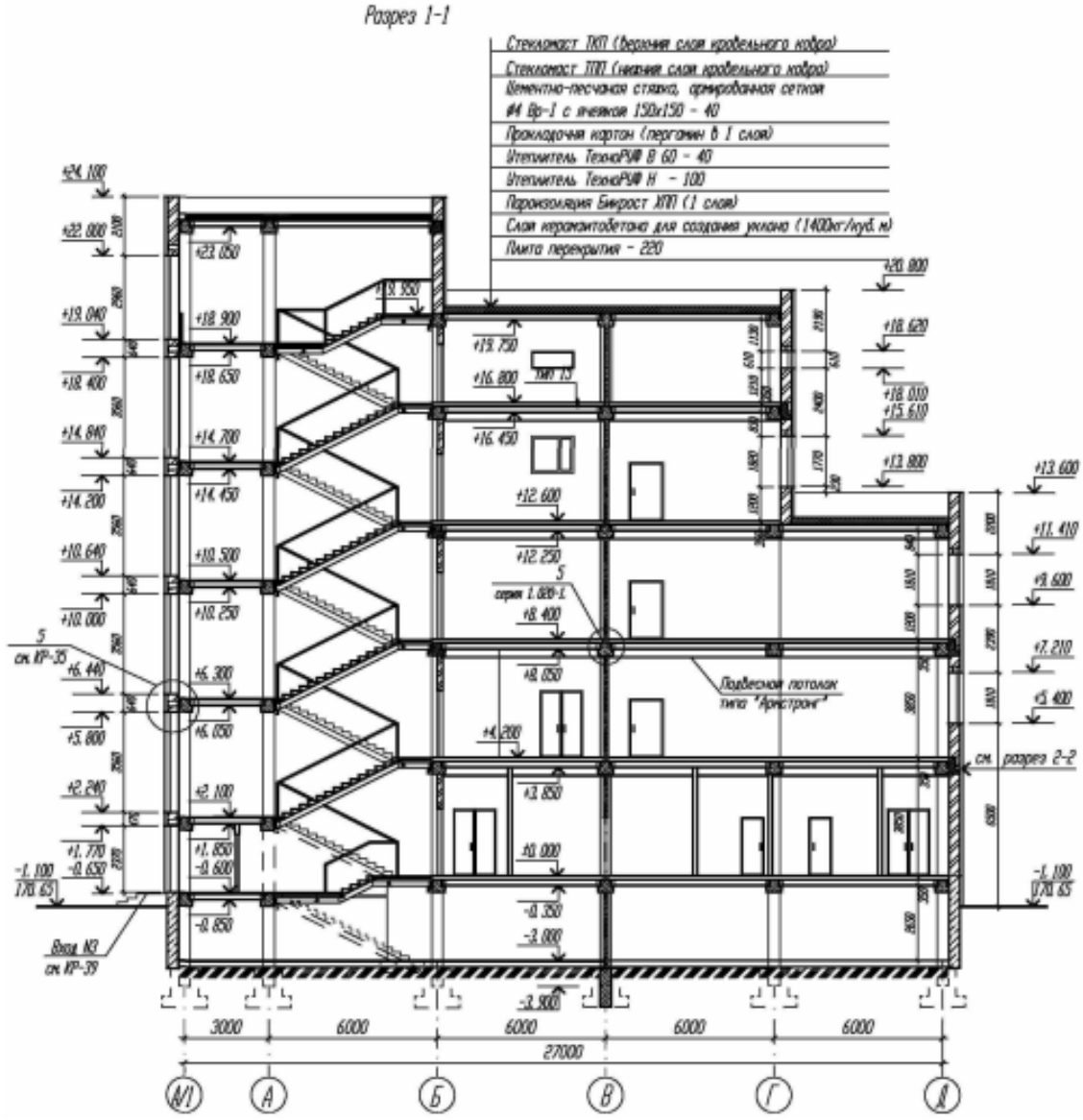


Рис. 5.3. Пример выполнения разреза общественного здания

Задания для индивидуального выполнения

Задание 1. Вычертить поперечный и продольный разрезы здания, выполненного по исходным данным варианта практического занятия №1.

Контрольные вопросы

1. Что называется разрезом?
2. Порядок построения разреза.
3. Как обозначается разрез на плане?
4. Как обозначается разрез?
5. Какие размеры проставляются на разрезе?
6. Что такое архитектурный разрез и конструктивный разрез?
7. Как обозначаются узлы на разрезе?
8. Как обозначаются узлы разреза в случае расположения их изображений на других листах?

Список литературы: [1, 9, 10, 11].

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6. ПОСТРОЕНИЕ СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПЕРЕКРЫТИЯ ЗДАНИЯ БАЛОЧНЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ ЗАВОДСКОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Цель занятия: изучить типы конструкций перекрытий малоэтажных зданий

Теоретический материал

Длина несущих конструкций перекрытия равна расстоянию между разбивочными осями. Выбор материала и конструкций перекрытия определяется пролетом несущих стен. Перекрытия малоэтажных зданий могут быть безбалочными (из железобетонных плит) или балочными (по деревянным или железобетонным балкам).

Безбалочные перекрытия выполняются из сборных железобетонных плит с круглыми пустотами толщиной 220 мм, опирающихся непосредственно на несущие стены. Длина плит – от 4 800 до 6 300 мм с шагом 300 мм, ширина – 1 000, 1 200, 1 500, 1 800 мм (рис. 10).

Деревянные перекрытия состоят из деревянных балок и дощатых щитов межбалочного заполнения. Деревянные балки перекрывают пролет до 4,8 м, высота балки должна составлять от 1/10 до 1/20 перекрываемого пролета, ширина балки принимается 60–120 мм. Для опирания межбалочных щитов к боковым сторонам балок прибивают черепные бруски сечением 40 х 50 мм.

Шаг балок принимают от 600 до 1 500 мм, что определяет ширин ущитов заполнения. Длина деревянных щитов определяется длиной досок (до 2 м).

Перекрытия по железобетонным балкам состоят из железобетонных балок таврового сечения и межбалочного заполнения в виде сплошных легкобетонных плит или пустотелых камней-вкладышей (керамических или из легкого бетона). Длина балок – от 2,4 до 6,4 м (через 200 м), опирание на несущую стену – не менее 150 мм. Концы балок крепятся к стене с помощью анкеров. Шаг балок определяется размером межбалочного заполнения и может быть 600, 800 и 1000 мм.

Если на схеме расположения перекрытия необходимо устройство монолитных участков с бетонированием «по месту», то размеры этих участков указываются на схеме и по толщине с указанием класса применяемого бетона.

Примеры схем расположения плит перекрытий приведены на рисунках 6.1 и 6.2.

К чердачным и надподвальным перекрытиям предъявляются специальные требования. Чердачные перекрытия из ж/б панелей должны иметь слой утеплителя, уложенного по пароизоляции из 1-2 слоев пергамина или рубероида на мастике. В качестве утеплителя применяются сыпучие материалы (шлак, керамзит) или плитные (минераловатные, фибролитовые, плиты из легких бетонов). Поверх утеплителя устраивают защитный слой из песка или шлака толщиной 30-40 мм или из раствора. В санитарных узлах в конструкцию перекрытия вводят гидроизоляцию.

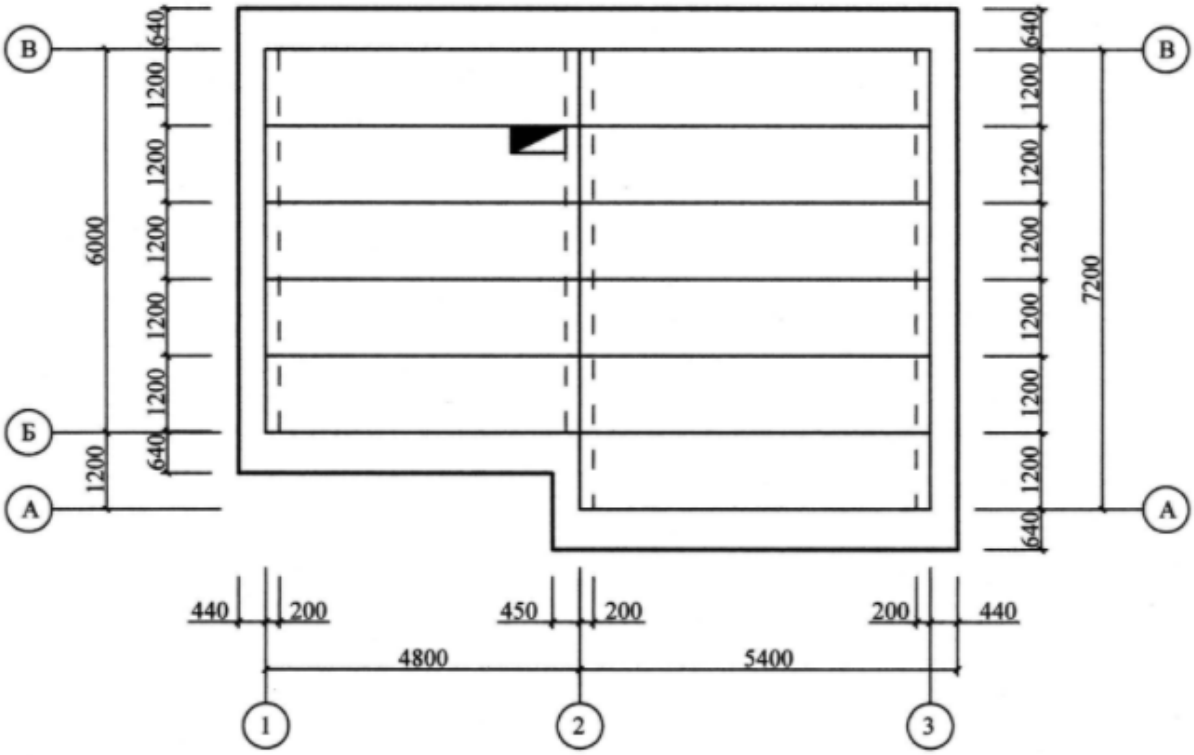


Рис. 6.1 Схема расположения безбалочного перекрытия

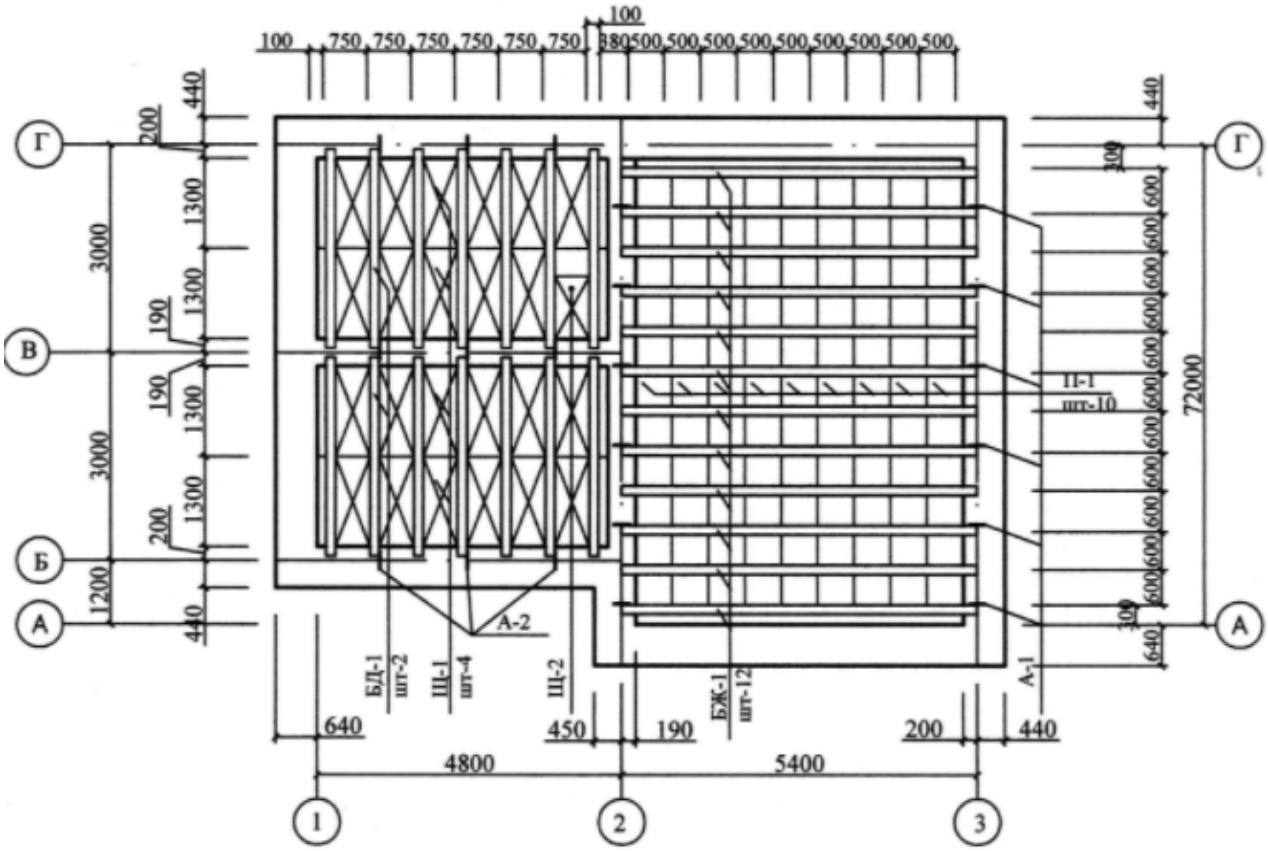


Рис. 6.2 Схема расположения по деревянным и железобетонным балкам
(БД – балка деревянная, БЖ – балка железобетонная,
Щ – щит наката, П – плита, А – анкеры)

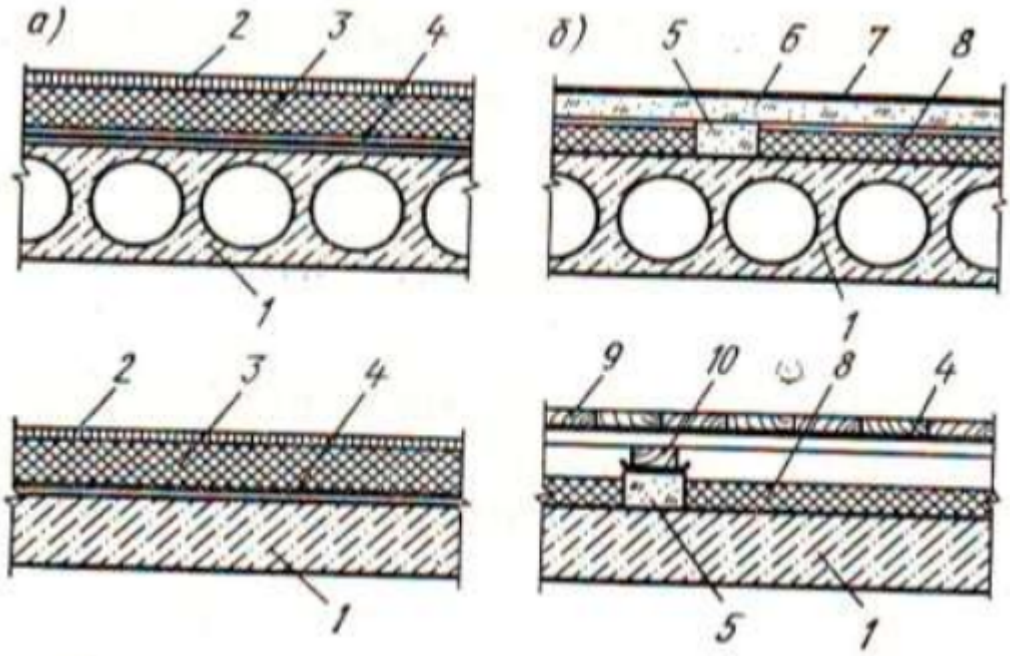


Рис. 6.3 Чердачные и надподвальные перекрытия:
1 – ж/б панель перекрытия, 2 – шлакоизвестковая корка, 3 – утеплитель, 4 –пароизоляция, 5 – легкобетонный брусок, 6 – гипсоцементно-бетонная плита толщиной 60 мм, 7 – линолеум, 8 – утеплитель, 9 – дощатый пол; 10 – лага

Задания для индивидуального выполнения

Задание 1. Вычертить схемы междуэтажного и чердачного перекрытия зданий (см. практическую работу №1) с обозначением элементов.

Контрольные вопросы

1. Назовите типы ж/б перекрытий по способу устройства
2. Требования, предъявляемые к перекрытиям
3. Каковы особенности устройства чердачных и надподвальных перекрытий?
4. Какие плиты перекрытия необходимо применить при строительстве общественного здания пролетом 9 м?

Список литературы: [1, 9].

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И УЗЛОВ СТРОПИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СКАТНЫХ КРЫШ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И УЗЛОВ СОВМЕЩЕННЫХ ПЛОСКИХ ПОКРЫТИЙ

Цель занятия: изучить типы конструкций крыш малоэтажных зданий

Теоретический материал

Скатные крыши

Конструкция, ограждающая здание сверху, называется крышей. Крыша состоит из двух конструктивных частей: несущей части, называемой покрытием, и верхней, несомой части, называемой кровлей. Покрытие должно воспри-

нимать постоянную нагрузку от собственного веса и веса кровли, а также временные нагрузки от снегового покрова, ветрового напора и эксплуатационные нагрузки. Кровля, защищающая здание от атмосферных осадков, должна быть водонепроницаемой, влагоустойчивой, морозостойкой, коррозиестойкой, биостойкой, стойкой против действия солнечной радиации и достаточно прочной.

Правильное конструктивное решение крыши, в том числе определение ее формы, является важным условием при проектировании зданий.

Все крыши разделяют на два основных типа: чердачные скатные крыши и совмещенные покрытия, когда перекрытие верхнего этажа совмещается с покрытием здания, а чердак отсутствует.

Для легкого и быстрого отвода воды крыши выполняют в виде наклонных плоскостей — скатов. В зависимости от уклона ската крыши подразделяют на скатные (с уклоном более 5 %), малоуклонные (с уклоном от 2,5 до 5%) и плоские (с уклоном до 2,5%). Крыши с разными уклонами, например, сводчатые, относят к скатным. Уклоны могут выражаться в градусах (угол между скатом и горизонтальной плоскостью), через тангенс этого угла, в виде дроби (простой и десятичной) и в процентах.

Величина уклона принимается с учетом вида кровельного материала и климатического района строительства. Каждый вид кровельного материала имеет свой оптимальный и предельные уклоны. Все штучные кровельные материалы (черепица, шифер, асбестоцементные листы) требуют довольно крутых уклонов, так как при малых уклонах проникает влага между швами отдельных плит. Кровли из рулонных материалов могут иметь различные уклоны. Но при крутых скатах необходимо применять тугоплавкие мастики, чтобы они не потекли при нагреве солнечными лучами. Оптимальным уклоном для рулонных кровель, при котором они наиболее долговечны и экономичны, является уклон 1 : 30 (3,3%).

В районах с большими снежными покровами применяют крыши с крутыми уклонами. Наибольшие отложения снега наблюдаются на заветренных скатах крыши, имеющей уклон около 30°.

При больших уклонах снег не удерживается и сползает с кровли, при меньших уклонах и при плоской кровле ветер сдувает излишки снега. При отсутствии ветра (например, при расположении здания в густом и высоком лесу) наибольшие снеговые нагрузки возникают при малых уклонах.

По скатам вода отводится к свесу кровли и сбрасывается непосредственно на землю (наружный неорганизованный отвод воды) или с помощью желобов и водосточных труб (наружный организованный отвод).

В малоэтажном строительстве применяют в основном чердачные скатные крыши с наружным отводом воды. Формы чердачных скатных крыш бывают различными и определяются очертанием здания в плане, кровельным материалом и требованиями архитектурной выразительности. Крыши могут быть односкатными, двускатными (наиболее часто применяемые), четырехскатными (шатровыми, вальмовыми, полувальмовыми) и многоскатными, в том числе пирамидальными (рис. 42). Вальмой называется треугольный скат, которым завершают торец двускатной крыши. Если -наклонный скат покрывает не весь торец

двускатной крыши, а только его верхнюю или нижнюю часть, то такой скат называют полувальмой.

Пересечения скатов, образующие выступающие углы, называют ребрами, а образующие входящие углы — ендовами или разжелобками. Ендова наиболее ответственное место кровли, так как здесь происходит наиболее интенсивное движение воды, скапливается снег и мусор, создающий неблагоприятные условия для работы кровельных материалов. Верхнее горизонтальное ребро называют коньком. Выступ крыши у наружных стен называют свесом. Торец двускатной крыши решается двояко. Если скаты крыши перекрывают торцовую стену и выступают над ней в виде свеса, то получается фронтон. Если торцевая стена поднимается выше кровли и выступает над ней в виде парапета, то получается щипец. Щипец может оформляться уступами, прямыми наклонными линиями, профильными линиями типа волют и др. В каждом здании уклоны отдельных скатов делают одинаковыми с целью создания одинаковых условий работы кровли и равной долговечности ее отдельных участков. Поэтому при изображении кровли в плане линии ребер и ендов проходят по биссектрисам углов.

Высоту чердака рекомендуется делать с учетом удобного использования его для бытовых нужд. У наружных стен высота чердака должна быть не менее 0,4 м для возможности осмотра состояния конструкций. В пределах чердака часто предусматривают жилые помещения — мансарды. В этом случае форма двускатной крыши может иметь дополнительные ребра, параллельные коньку, а скаты — разный уклон.

Зимой из жилых помещений в чердак сквозь чердачное перекрытие может проникать тепло и влага. В этом случае температура в чердаке может стать выше 0°, а влажность достигнуть критического состояния, которое приведет к образованию конденсата (инея) на внутренней поверхности крыши. При повышении температуры наружного воздуха конденсат тает и капает на чердачное перекрытие, увлажняя его. Кроме того, теплый воздух чердака может вызвать подтаивание снега на крыше. Талая вода, стекая под слоем снега по скату крыши, замерзает на свесе кровли, который не подогревается воздухом чердака, образуя наледи и сосульки. Удаление таких наледей приводит к повреждению кровли. Чтобы избежать этих нежелательных явлений, необходимо выполнить надежную теплоизоляцию чердачного перекрытия с устройством под утеплителем пароизоляционного слоя, а также предусмотреть естественную вентиляцию чердака. Такая вентиляция (проветривание) осуществляется с помощью отверстий в нижней части чердака (под карнизом) и в верхней части (у конька). Нижние отверстия — приточные, верхние — вытяжные. Для проветривания используют слуховые окна на скатах крыши и окна во фронтонах и щипцах.

Несущие конструкции скатных крыш состоят из стропил и обрешетки.

Стропила — основная несущая конструкция крыши, которая, опираясь на стены или отдельные опоры здания, определяет количество скатов и угол их наклона. Стропила выполняют из дерева в виде бревен, брусьев или досок.

Все сопряжения отдельных элементов стропил выполняют с помощью врубок и металлических креплений (скоб, болтов, гвоздей, хомутов). Стропила

бывают наслонными и висячими. Наслонными называют стропила, основные элементы которых — стропильные ноги — работают как наклонно положенные балки. Длина таких балок должна быть не более 6,5 м (максимальная длина стандартной деловой древесины). Таким образом, расстояние между опорами, т. е. горизонтальная проекция балки, обычно принимается не более 5 м. Висячие стропила представляют собой простейший тип стропильной фермы, где наклонные стропильные ноги (верхний пояс фермы) передают распор на затяжку (нижний пояс фермы).

Простейший тип наслонных стропил применяют при односкатных крышах (рис. 7.2). Стропильные ноги опираются на брусья — мауэрлаты, уложенные по верхнему обрезу стен. Мауэрлаты служат для равномерного распределения нагрузки от стропильных ног на стену. Их изолируют от каменной стены прокладкой толя.

При наличии внутри здания опор применяют и двускатные наслонные стропила. В этом случае по внутренним опорам укладывают *лежни* (при внутренней стене) или прогоны (при отдельностоящих опорах), по которым через 3...4 м устанавливают стойки как опоры для верхнего, *конькового прогона*. На верхний прогон и на мауэрлаты опираются стропильные ноги. Для придания жесткости в продольном направлении от стоек к верхнему прогону подводят подкосы, которые, сокращая пролет верхнего прогона, дают возможность уменьшить его сечение. При асимметричном расположении внутренних опор верхний прогон не совпадает с коньком крыши. В этом случае в общую конструктивную схему вводят горизонтальную *схватку,* которая придает дополнительную жесткость в поперечном направлении и гасит возникающий в конструкции распор. Схватку выполняют из досок и располагают ниже верхнего прогона. При пролете стропильной ноги более 4,8 м под нее подводят подкос, который позволяет уменьшить сечение стропильной ноги и придает, так же, как и схватка, дополнительную жесткость в поперечном направлении. Для предотвращения сноса крыши при сильном ветре стропильные ноги (обычно через одну) крепят проволочными скрутками к костылям (или ершам), забиваемым в стену.

Вальмовый скат образуется с помощью диагональных (накосных) стропильных ног и нарожников — укороченных стропильных ног, опирающихся на мауэрлат и диагональную стропильную ногу. Шаг стропильных ног выбирают из расчета оптимального пролета для досок или брусьев обрешетки. Обычно его принимают равным 0,7 м для дощатой обрешетки и 1,2...1,5 м для брусчатой. В настоящее время широко распространены наслонные стропила заводского изготовления. Элементы этих стропил изготовляют из досок в виде укрупненных элементов — опорных ферм, коньковых фермочек, стропильных щитов, коньковых и карнизных обрешеточных щитов.

Висячие стропила (рис. 7.3) в малоэтажном строительстве применяют в виде ферм треугольной формы. Их изготовляют из бревен или досок. При пролете более 12 м применяют металлодеревянные фермы, где элементы ферм, работающие на растяжение, выполняют из металла. Шаг ферм пролетом до 10 м принимают по тем же соображениям, что и шаг наслонных стропил. При проле-

те свыше 10 м фермы устанавливают с шагом 3...4.5 м. В этом случае по узлам верхнего пояса фермы укладывают прогоны, а по ним обычные наслонные стропила с шагом, определяемым характером обрешетки. При пролете более 6 м чердачное перекрытие выполняют подвесным в виде прогонов, подвешенных к нижнему поясу, балок, опирающихся на прогоны, и в виде межбалочного заполнения. В качестве высокоэффективного утеплителя применяют минеральную вату, легкие древесно-стружечные плиты и др. Обрешетка является непосредственным основанием для кровли и устраивается по стропильным ногам в виде настила из досок или брусьев.

Характер настила — сплошной или разряженный — зависит от применяемого кровельного материала.

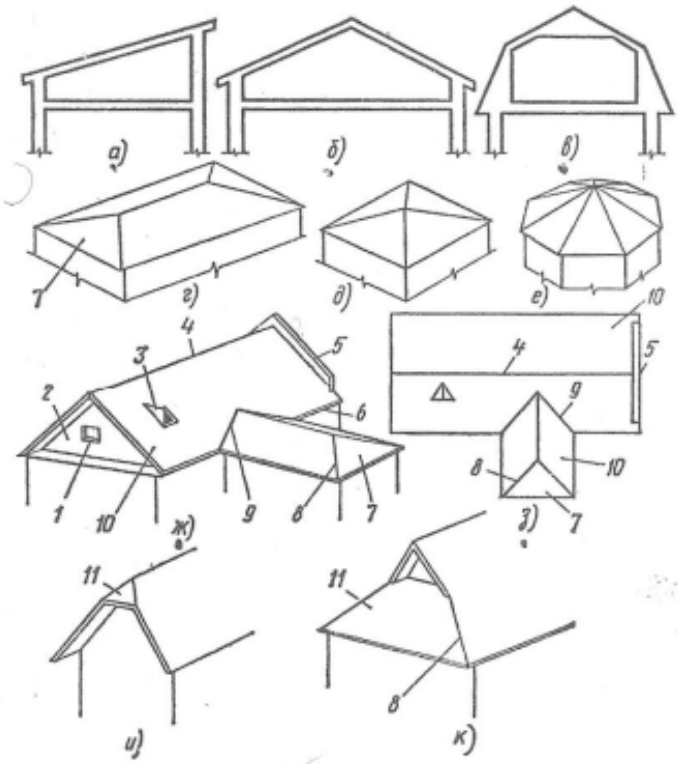


Рис. 7.1. Формы скатных крыш:
а — односкатная; б — двускатная; в — с изломом ската (мансардная);
г — вальмовая (четырехскатная); д—шатровая; е — пирамидальная;
ж, з —элементы скатной крыши; и, к — типы полувалъмовых крыш;
1 – чердачное окно; 2 — фронтон с треугольным тимпаном; 3 — слуховое окно; 4 — конек; 5 — щипец; 6 — карниз; 7 — вальма; 8 — ребро; 9 — ендова (разжелобок); 10 — скат; 11 — полувальма

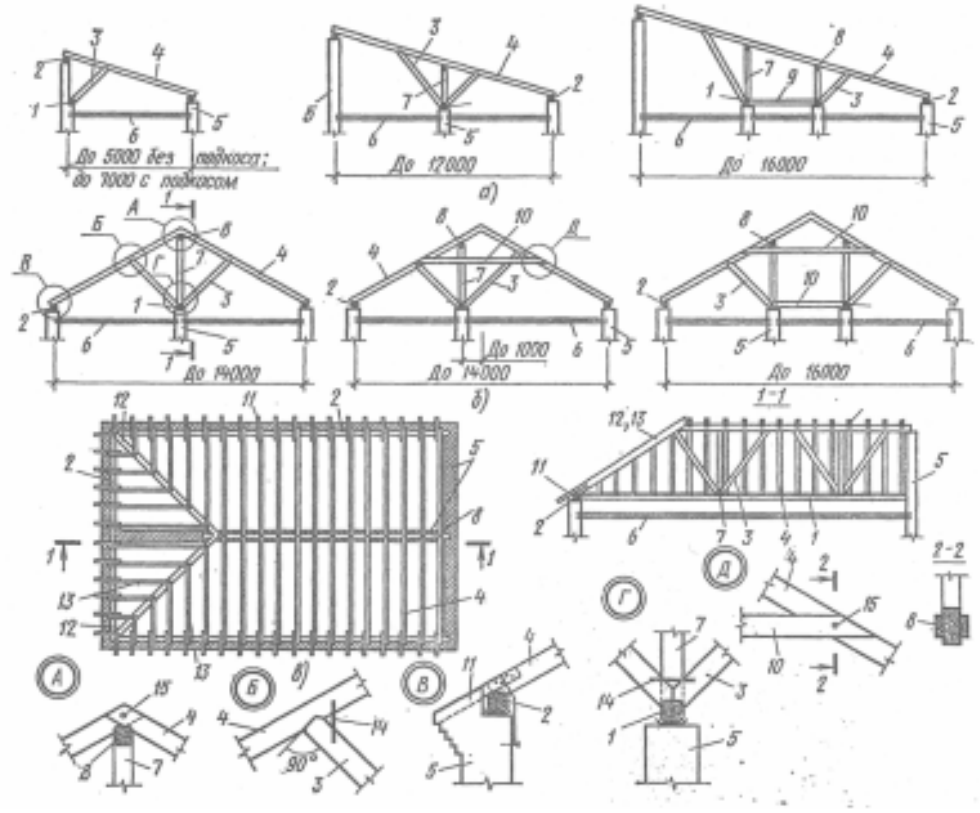


Рис. 7.2. Наслонные стропила:
а – односкатных кыш; б – то же, двускатных; в – план стопил; 1 – лежень; 2 – мауэрлат; 3 – подкос; 4 – стропильная ного; 5 – стена; 6 – чердачное перекрытие; 7 – стойка; 8 – прогон; 9 - распорка; 10 – схватка; 11 – кобылка; 12 – накосная (диагональная стропильная) нога; 13 – нарожник; 14 – скоба; 15 – болт

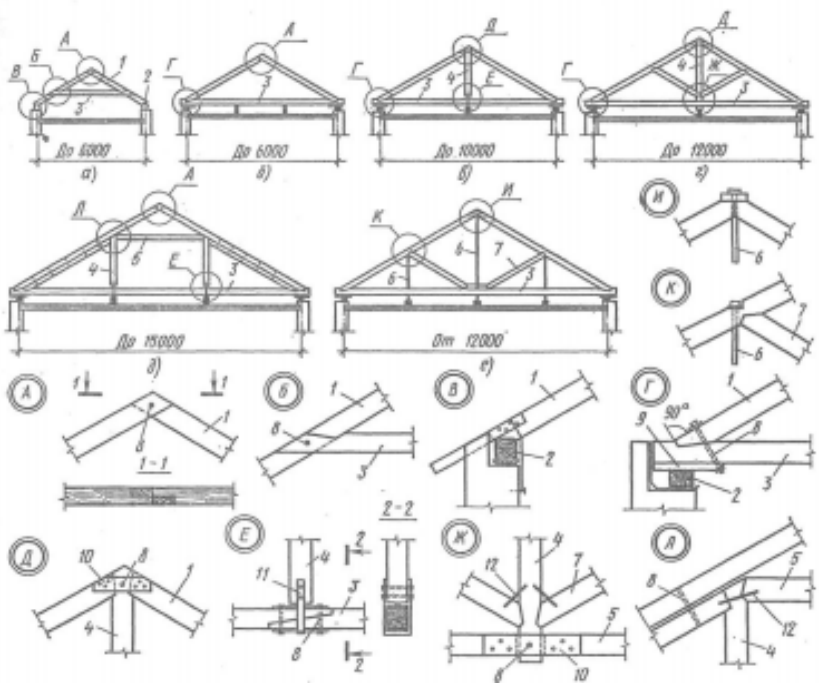


Рис. 7.3. Висячие стропила (стропильные фермы):

а —с поднятой затяжкой; б — с затяжкой, используемой для подвески чердачного перекрытия; в —с.под- весной бабкой; г — с подвесной бабкой и подкосами; д — с двумя подвесными бабками; е — металло-деревянная ферма; 1 — стропильная нога; 2 — мауэрлат; 3 — затяжка; 4 — подвесная бабка; 5 — распорка; 6 стальная стойка фермы; 7 — подкос; 8 — болт; 9 — коротыш; 10 — деревянная накладка; 11 — хомут; 12 — скоба

Совмещенные покрытия зданий

В жилых домах применяют как чердачные крыши, так и совмещенные покрытия. При наличии чердака покрытие выполняют из сборных железобетонных плит (ребристых или многопустотных), устанавливаемых с небольшим уклоном для стока воды. При неотапливаемом чердаке чердачное перекрытие делают утепленным, а рулонную кровлю по покрытию — «холодной». При чердаке, используемом как технический этаж, кровлю также делают утепленной. В бесчердачных зданиях перекрытие верхнего этажа совмещается с покрытием и называется *совмещенным покрытием* (рис. 7.4). Совмещенные покрытия в 1,5 раза менее трудоемки, чем скатные чердачные крыши и на 10...15% дешевле. Существует два типа совмещенных покрытий: вентилируемые и невентилируемые (рис. 7.5). Невентилируемые применяют в зданиях, помещения верхнего этажа которых имеют нормальный влажностный режим. Над помещениями с повышенной влажностью устраивают вентилируемые покрытия, которые также рекомендуется применять при жарком климате. Над мокрыми помещениями (бани, душевые) устройство совмещенных покрытий не допускается. Назначение вентиляции покрытия — удаление влаги из утепляющего слоя и предохранение за счет воздушных прослоек от перегрева солнечными лучами.

Невентилируемые покрытия обычно выполняют из сборных легкобетонных плит, которые являются одновременно несущим и теплоизоляционным элементом. После установки плит по ним делают выравнивающую цементную стяжку, по которой настилают кровельный материал.

Нижняя поверхность плиты покрытия имеет слой из тяжелого бетона, в котором размещается рабочая арматура и который одновременно служит пароизоляционным слоем. Иногда применяют сборные железобетоные плиты (ребристые или гладкие), по которым делают пароизоляционный слой (обмазка битумом или 1 слой рулонного материала на мастике), а затем укладывают плитный утеплитель (легкий или ячеистый бетон, цементный фибролит и др.), по которому делают выравнивающую стяжку под кровельный материал. Конструкцию вентилируемых покрытий выполняют с вентиляционными каналами и воздушной прослойкой. Для покрытия с вентиляционными каналами применяют сборные плиты из легкого бетона, в нижней части которых делают слой из тяжелого бетона с рабочей арматурой (этот слой выполняет и пароизоляционную функцию), а в верхней — вентиляционные каналы. Система этих каналов имеет выход наружу со стороны карниза и другой выход (у конька) в виде вытяжной шахты, чем и обеспечивается движение воздуха по каналам. Покрытие с

воздушной проветриваемой прослойкой выполняют из двух железобетонных плит. По нижней плите укладывают слой утеплителя по пароизоляции, верхнюю устанавливают с отступом от поверхности утеплителя, создавая тем самым воздушную прослойку. По верхней плите устраивают кровельное покрытие. Воздушная прослойка соединяется с наружным воздухом у карниза и также имеет вытяжные шахты, располагаемые у конька в верхней части крыши. Чтобы не делать в жилых помещениях верхнего этажа наклонного потолка, плиты совмещенного покрытия устанавливают горизонтально и тогда уклон кровли обеспечивается за счет выравнивающей стяжки (или за счет утеплителя, если он не плитный, а монолитный или сыпучий, например керамзит или шлак). Уклоны кровель делают, как правило, небольшими, в пределах до 1/40 (2,5%). Кровлю выполняют из рулонных гидроизоляционных материалов: битумных (пергамин, гидроизол, рубероид, стекло- рубероид) и дегтевых (толь, толь- кожа, бронированный толь). Первые наклеивают на битумных мастиках, вторые — на дегтевых.

Количество слоев в рулонной кровле зависит от типа рулонного материала и уклона кровли. Чем больше уклон, тем меньше слоев, так как тем быстрее происходит отвод дождевых вод. Для плоских и малоуклонных кровель (до 2,5%) количество слоев рубероидной и толевой кровель равно 4.

Сверху дополнительно устраивают защитный слой из гравия, втопленного в битумную мастику (или дегтевую — при толевой кровле). При уклоне кровли до 15% укладывают 3 слоя рубероида (верхний слой — бронированный), при уклоне более 15% (при малоэтажном строительстве) — 2 слоя.

Кроме рулонных применяют мастичные кровли из нескольких слоев гидроизоляционных мастик, армированных стеклотканью.

Отвод воды с кровель многоэтажных домов — наружный организованный (с водосточными трубами) или внутренний с водостоками, проходящими внутри здания (рис. 7.6). Внутренний отвод более предпочтителен. При внутреннем отводе воды уклоны кровель направляют в сторону воронок внутреннего водостока. Как правило, устраивают 4 ската к воронке. По периметру крыши предусматривают парапеты. Парапеты, являясь ограждением крыши, служат и для заделки концов рулонного гидроизоляционного ковра. Как ограждение крыши парапет должен быть высотой не менее 600 мм, для заделки ковра — не менее 200 мм. Если парапет предусматривается высотой от 200 до 600 мм, то по нему необходимо устраивать дополнительное металлическое ограждение.

Места примыкания (рис. 7.7) рулонной кровли к вертикальным плоскостям (парапеты, перепады кровель) и к водосточным воронкам являются наиболее ответственными в части обеспечения долговечности и надежности. Примыкания кровли к стенам и парапетам выполняют плавно, под углом не более 45°. Край рулонного ковра, усиленный в местах примыкания двумя дополнительными слоями, надежно закрепляют на стене и тщательно заделывают гидроизоляционной мастикой. Место заделки дополнительно защищают фартуком из оцинкованной стали. Рулонный ковер в местах примыкания к водосточной воронке также усиливают дополнительными слоями. Водосточные воронки бывают разных моделей, но принцип устройства у них один: в преду-

смотренное проектом отверстие в покрытии вставляется чаша воронки или патрубок, который верхней своей частью опирается на утеплитель, а нижняя его часть прикрепляется к конструкции покрытия хомутами. Утеплитель в этом месте должен быть достаточно прочным (например, легкий бетон), в противном случае его укрепляют армированной стяжкой. После наклейки рулонного ковра на верхнюю часть патрубка, которая является опорным кольцом, устанавливают прижимное кольцо с водосливной решеткой, а сверху — защитный колпак.

Таким образом края рулонного ковра оказываются зажатыми между опорным и прижимным кольцами, что и обеспечивает надежность стыка. Количество воронок зависит от количества осадков в данном районе. В обычном секционном жилом доме в каждой секции предусматривают водосточную воронку, которую устанавливают в местах, где возможна прокладка водосточного стояка (обычно над санузлами в квартирах или у стен лестничной клетки).

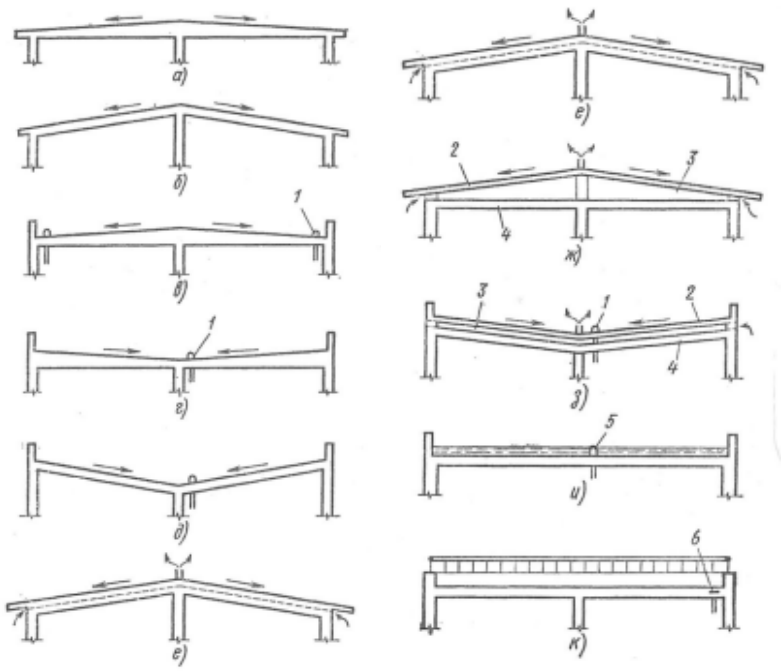


Рис. 7.4. Схемы совмещенных покрытий:
а — сплошное невентилируемое покрытие с гладким потолком и наружным водоотводом; б — то же, с наклонным потолком; в, г — с гладким потолком и внутренним водостоком; д — то же, с наклонным потолком;
е — частично вентилируемое покрытие через каналы в панелях;
ж — вентилируемое покрытие с наружным водоотводом; з — то же, с внутренним водостоком; и — крыша- ванна (заливаемая кровля); к—крыша-терраса; 1 — водосточная воронка; 2—легкие плиты покрытия с гидроизоляционным слоем; 3 — воздушная прослойка с продухами у карниза и конька; 4—плиты покрытия с утеплителем; 5 — водосточная воронка с регулятором уровня; 6 – то же с плоской решеткой

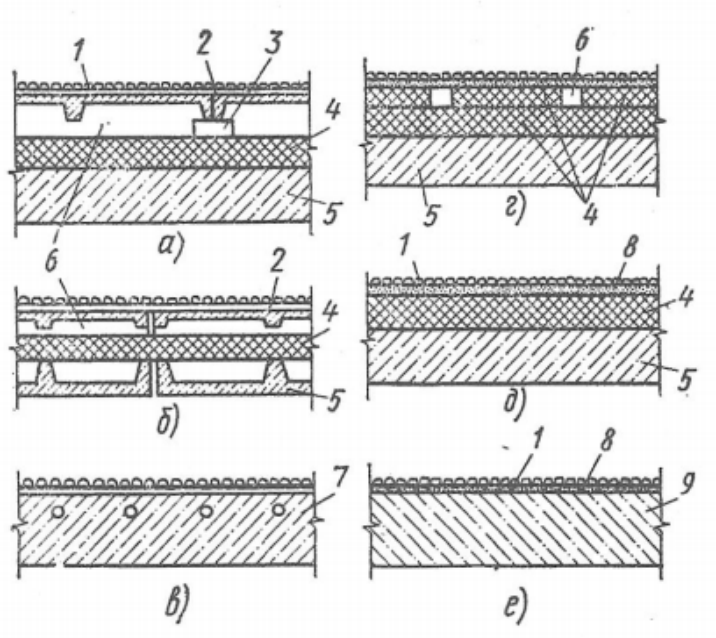


Рис. 7.5. Конструкции совмещенных покрытий:
а, б — вентилируемых; в, г — частично вентилируемых;
д, е — сплошных, не вентилируемых; 1 — гидроизоляционный ковер с защитным слоем из гравия; 2 — ребристые плиты (скорлупы); 3 — столбики; 4 — утеплитель; 5 — железобетонная плита покрытия; 6 — продух;
7 — легкобетонная плита покрытия с вентиляционными каналами;
8 – выравнивающая цементная стяжка; 9 – легкобетонная плита покрытия

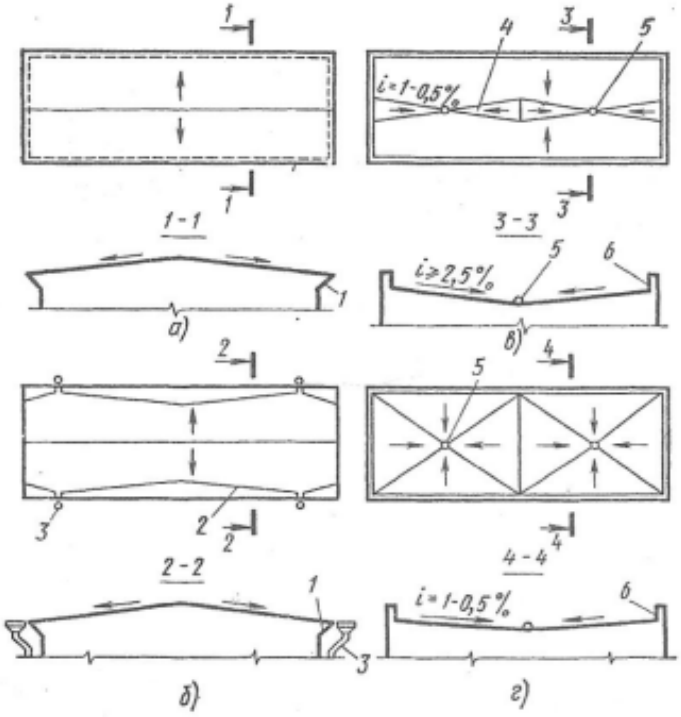


Рис. 7.6. Устройство водоотвода с кровель:
а — скатная кровля с наружным неорганизованным водоотводом; 6 — то же, с наружным организованным водоотводом; в — то же, с внутренним водостоком; г — плоская кровля с внутренним водостоком; 1 — карниз;

2 —желоб; 3 — водосточная труба; 4 — ендова; 5 — водосточная воронка; 6 —парапет.

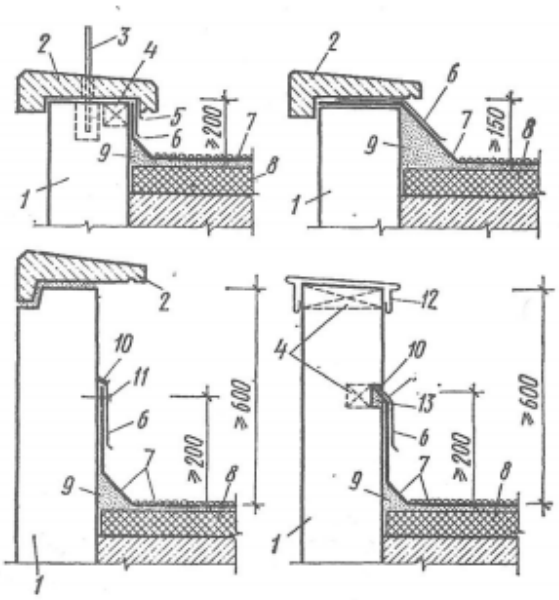


Рис. 7.7. Детали примыкания кровли к парапету:
1 — стена; 2—парапетная плита; 3 — стойка металлического ограждения; 4 — антисептированные пробки через 700...900 мм; 5 — гвоздь; 6 — фартук из оцинкованной стали; 7 — гидроизоляционный ковер; 8 — утеплитель; 9 —цементный раствор; 10 — гидроизоляционная мастика; 11 — дюбель; 12 — оцинкованная сталь на кляммерах; 13 — рейка

Задания для индивидуального выполнения

Задание 1. Вычертить схемы и узлы стропильных систем зданий (см. практическую работу №1) с обозначением элементов.

Контрольные вопросы

1. Перечислить известные формы скатных крыш
2. Требования, предъявляемые к кровлям
3. Каким образом определяется уклон скатов крыш
4. От чего зависит выбор материала кровли
5. Организация водоотвода со скатных крыш
6. Что такое вальма, ребро, ендова, конек, свес, фронтон, щипец, мансарда?
7. В каких случаях и для чего необходима теплоизоляция чердачного перекрытия?
8. Конструктивное решение наслонных стропил, основные элементы крыши
9. Конструктивное решение висячих стропил, основные элементы
10. Какое покрытие называется совмещенным?
11. Конструктивное решение вентилируемого покрытия
12. Конструктивное решение невентилируемого покрытия
13. Организация водоотвода с совмещенного покрытия
14. Конструктивное решение венчающей части стены

15. Конструктивное решение крыш-террас

Список литературы: [1, 9].

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8. РАЗРАБОТКА ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ УЗЛОВ ЭЛЕМЕНТОВ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С МЕТОДИКОЙ ОТМЫВКИ ФАСАДОВ

Цель занятия: изучить архитектурно-конструктивные детали каменных стен (перемычки, цоколи, карнизы), научиться выполнять отмывку

Теоретический материал

Проемы перекрывают *перемычками,* воспринимающими нагрузку от вышележащей кладки и перекрытий и передающими эту нагрузку на простенки. Перемычки бывают каменные, железобетонные (монолитные и сборные), металлические, армокаменные и рядовые. Каменные перемычки выполняют с применением специальных клинчатых камней и поэтому эти перемычки называют *клинчатыми*. Их можно выложить и из обычных кирпичей, тогда клинчатая форма создается вертикальными швами кладки. Этот тип перемычек почти не применяется из-за большой трудоемкости. В настоящее время повсеместное применение получили перемычки из сборных железобетонных балок (брусков). Разработана номенклатура типовых сборных *брусковых перемычек* с учетом стандартизированных оконных и дверных проемов. Номенклатурой предусмотрены разные типы брусков: плитные (марки БП), с опорной полкой (марки БГ), несущие, т. е. воспринимающие нагрузку от перекрытия (марки БУ), и ненесущие (марки Б). Концы отдельных брусков заделываются в простенок на 125 мм (при ненесущих перемычках) и на 250 мм (при несущих перемычках). В брусковых перемычках легко устраивается четверть в верхнем откосе проема (рис. 15*).*

Металлические перемычки используют главным образом при реконструкциях и реставрациях, когда требуется расширять или смещать существующие проемы. Их выполняют из прокатных профилей (двутавра, швеллера). В малоэтажном жилом строительстве их не применяют.

Рядовые перемычки (рис. 15*)* используют в проемах до 1000 мм. Их устраивают из арматуры диаметром 6 мм (или из полосовой стали), укладываемой над проемом по опалубке (по одному стержню на полкирпича толщины стены). Концы арматуры заводят над простенком на 250 мм. Затем арматуру заливают цементным раствором слоем 20...30 мм. При отсутствии железобетонных брусков применяют *армокаменные перемычки* (рис. 15): в вертикальные продольные и горизонтальные швы кладки над проемом закладывают каркасы из круглой стали. Высоту каркасов и диаметр стержней определяют расчетом. Вся кладка на высоту каркасов начинает работать совместно, как балка. Нижние и верхние участки стены находятся в наиболее неблагоприятных условиях. Нижняя часть стены — *цоколь* испытывает наибольшие сжимающие напряжения и постоянно подвергается дополнительному

увлажнению и механическим повреждениям при эксплуатации. Кроме того, цоколь имеет большое значение для зрительного восприятия здания. Он обычно несколько выступает из плоскости стены, но может и западать. Западающий цоколь более характерен для навесных панельных стен или для стен из легкобетонных блоков. В этом случае его выполняют из более прочных материалов (бетона, кирпича, естественного камня). Высоту цоколя принимают исходя из архитектурно-конструктивных соображений, но делают его, как правило, высотой не менее 450 мм. Выступающая верхняя горизонтальная грань цоколя называется кордоном. Пустотелые камни, силикатный кирпич, легкобетонные камни для кладки цоколя могут быть допущены только при условии надежной облицовки прочными и влагостойкими материалами.

Существует несколько видов цоколей: кирпичный, облицованный отборным, хорошо обожженным кирпичом с расшивкой швов; кирпичный, оштукатуренный цементным раствором. Для повышения декоративности и прочности в раствор добавляют гранитную крошку; кирпичный, облицованный плиткой из бетона, керамики, естественных камней (гранит, мрамор).

Широкое распространение получили керамические плитки типа «кабанчик»; каменный или кирпичный с облицовкой природным камнем в перевязку с кирпичной кладкой; бетонный, из фундаментных бетонных блоков, окрашенных или облицованных с наружной стороны.

Венчающая часть стены выполняется в виде карниза. Назначение карниза — отвод воды, стекающей с крыши, от стены, поэтому вынос карниза, т. е. удаление его от плоскости стены, зависит от высоты стены. Но кроме функционального назначения карниз имеет и большое художественное значение. Он завершает стену, оформляет переход от стены к крыше и поэтому является важным элементом общей композиции. Карниз может быть выполнен из кирпича, дерева или с использованием железобетонных плит. Наиболее простой карниз делают из кирпича путем напуска рядов кладки. Для кладки карниза применяют только керамический кирпич. Кладку ведут на цементном растворе. Иногда кирпичный карниз оштукатуривают цементным раствором с приданием сложного, часто криволинейного, профиля. Вынос кирпичного карниза не может быть очень большим, так как напуск отдельных рядов кладки ограничивается 40 мм (при тщательной укладке кирпича можно выполнить напуск до 80 мм). Общий вынос кирпичного карниза ограничивается размером, равным половине толщины стены. Эти ограничения вызваны условиями устойчивости. Для того чтобы увеличить вынос карниза, используют бетонные и железобетонные карнизные плиты различных размеров и профилей. Так как защемление карнизных плит в стене ненадежно (не хватает веса вышележащей кладки), заделанные в стену концы карнизных плит закрепляют в нижележащей кладке с помощью металлических анкеров. При конструировании карнизов предусматривают меры, исключающие подтек воды с карнизов на стену. С этой целью предусматривают *капельник.*

Деревянные карнизы устраивают путем выпуска деревянных досок, называемых кобылками. Кобылки, консольно-выступающие над стеной, крепят к стропильным ногам гвоздями или болтами. Нижняя грань кобылок может иметь

фигурный профиль. Карниз с резными кобылками — самый распространенный в народном деревянном зодчестве. Кобылки могут быть зашиты досками.

Каменные стены могут украшаться выступающими элементами: вертикальными (лопатки, пилястры) и горизонтальными (пояски, полочки, карнизы). Выступ или запад одной части стены по отношению к другой называется креповкой (раскреповкой). Небольшие карнизы над оконными и дверными проемами называют сандриками.

Этапы работы отмывки фасадов зданий

Работа начинается с отделения света и тени на чертеже. Все затененные места чертежа покрываются раствором туши такой силы, чтобы при высыхании все покрытые тушью участки были несколько светлее самых светлых рефлексов в теневых местах чертежа. Это необходимо, чтобы не перетемнить чертеж.

Вторая операция состоит в покрытии очень легким тоном, почти водой, всей поверхности данной детали, фрагмента или фасада. При этом нетронутыми остаются все ребра, которые находятся под непосредственным воздействием света, падающего на них под прямым углом, а также плоскости, на которые лучи света падают под углом 90 градусов или близким к нему.

Затем вся поверхность чертежа делится на несколько основных планов в зависимости от их удаления в глубину, что видно по профилю и что необходимо предварительно изучить на эскизе. Первый план, расположенный ближе всего к зрителю, посылает в глаз больше отраженных лучей, чем планы, расположенные далее в глубину. Поэтому первый освещенный план изображается светлее остальных. Под словом «план» в данном случае следует понимать вертикальные поверхности, параллельные фасадной плоскости проекций.

Вся поверхность детали, за исключением первого плана, покрывается таким же легким раствором туши, каким была покрыта вся поверхность чертежа. По высыхании поверхности чертежа первый план оказывается несколько светлее остальных, более глубоких.

Продолжая работу далее, покрывают последовательно одним и тем же легким раствором планы, за исключением уже покрытых; каждый раз бумаге дают хорошо просохнуть. Не следует вводить слишком много планов, достаточно 5-7 основных, наиболее характерных. Все второстепенные, близко расположенные планы, следует объединять в один; их разделение (при необходимости), можно сделать в конце работы.

Для упрощения работы покрытие легким раствором туши производят сразу на всех участках света и тени. Ребра, обращенные к источнику света, особенно на первом плане, стараются сохранить светлыми. После распределения степени освещенности на светлых планах переходят к работе над участками, находящимися в тени. Тени, расположенные на первом плане и на планах, ближайших к зрителю, изображаются более интенсивными, чем тени, находящиеся на более глубоких планах; последние изображаются более ослабленными и с меньшими подробностями в градациях.

Это правило неприменимо в тех случаях, когда в теневых частях детали или фрагмента имеются относительно замкнутые пространства, как, например, промежутки между модульонами в карнизах. Эти промежутки следует туше-

вать темнее модульонов, хотя последние и находятся на ближнем плане. Так как замкнутые глубокие пространства в теневых частях слабее освещаются отраженными лучами. Это относится и к проемам, в которых раскрываются внутренние, затемненные помещения.

Покрытие затененных поверхностей идет так же последовательно по планам, как и при тушевке освещенных поверхностей, но в обратном порядке. Последними покрываются тени самого близкого к зрителю плана.

На всех ребрах детали, находящихся в тени и обращенных к источникам отраженного света, при покрытии теней необходимо оставлять тонкую полоску, чуть светлее тени. Это явлении наблюдается в натуре, и передача его способствует большему выявлению рельефности формы. Следует отметить, что светящиеся ребра детали в тени (как и на свету) будут различны по силе, то есть на передних планах они будут более светлыми, чем на планах, более глубоких.

Последовательность отмывки фасадов здания представлена на рисунке 8.1.

Задания для индивидуального выполнения

Задание 1. Выполнить разрез стены здания (см. практическую работу №1) от подошвы фундамента до верха парапета или карнизного узла.

Задание 2. Выполнить чертеж фасадов здания (см. практическую работу №1) и произвести отмывку с нанесением теней.

Контрольные вопросы

1. Способы организации проемов в каменных стенах
2. Номенклатура сборных ж/б перемычек
3. В каких случаях используются металлические перемычки
4. Конструктивное решение цоколя здания
5. Каким образом назначается высота цоколя
6. Что такое кордон, креповка, сандрик, кобылка, капельник?
7. Конструктивное решение карниза здания

Список литературы: [1, 9].

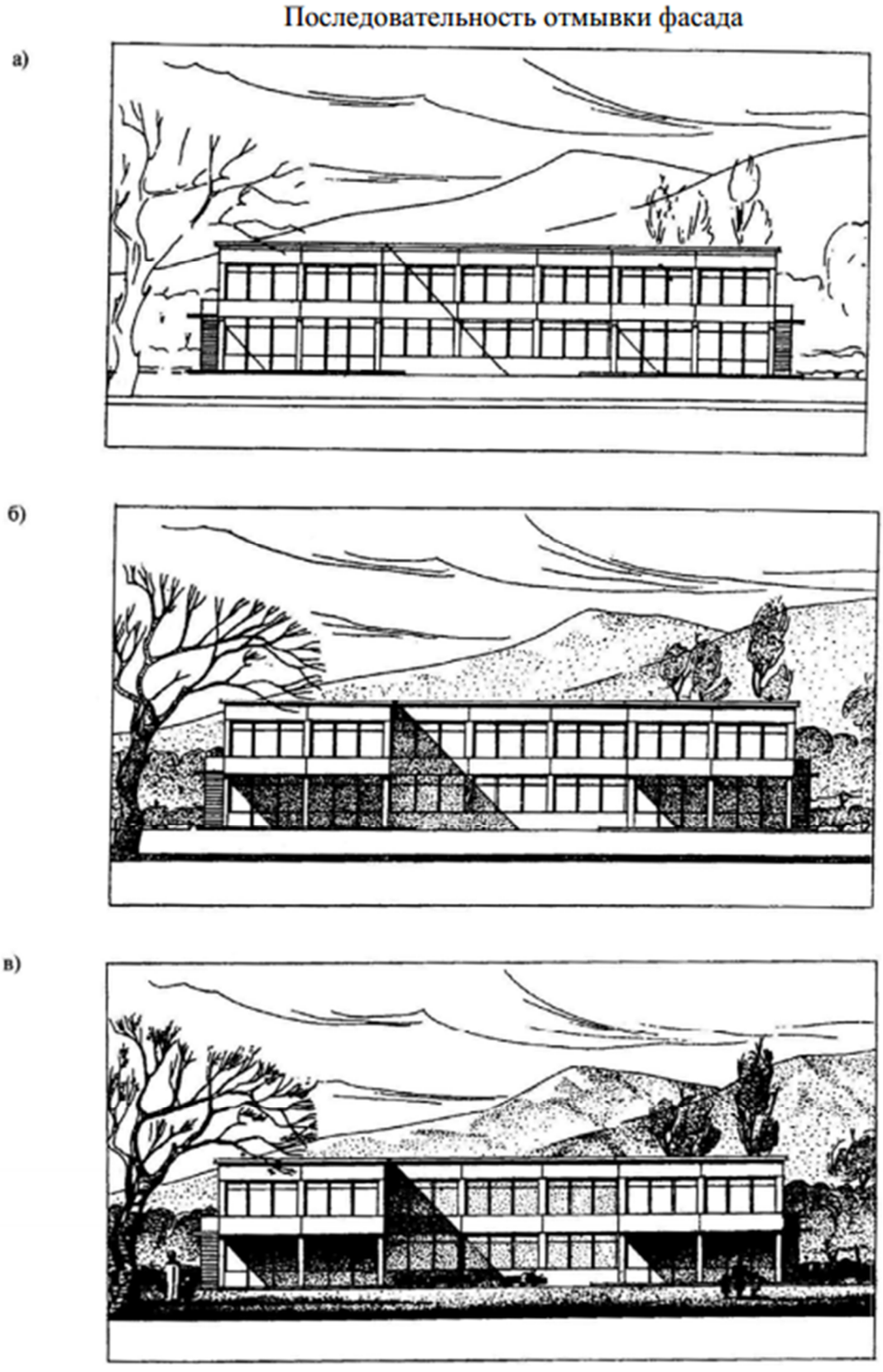


Рис. 8.1. Последовательность отмывки фасадов здания

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПЛАНИРОВОЧНЫМИ СХЕМАМИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ, ОБЩИМИ ПРИНЦИПАМИ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ.

Цель занятия: изучить правила выполнения планировки производственных помещений в промышленных зданиях

Теоретический материал

Основой объемно-планировочного решения промышленного здания служит схема технологического процесса производства. Промышленные здания должны быть запроектированы так, чтобы производственный процесс был организован наиболее рационально, а для работающих были бы созданы наилучшие условия труда. Независимо от характера производства на каждого рабочего следует предусматривать не менее 4,5 $м^2$ производственной площади и не менее 15 $м^3$ объема помещения.

При проектировании промышленных зданий в большинстве случаев можно применять типовые и унифицированные объемно-планировочные и конструктивные решения, основанные на модульной системе.

Для различных отраслей промышленности разработаны так называемые габаритные схемы, представляющие собой схемы типовых объемно-планировочных решений цехов. В этих схемах унифицированы основные объемно-планировочные параметры зданий, высоты помещений, пролеты, шаги колонн, нагрузки кранов и т. п.

На рисунке 9.1 показана габаритная схема одноэтажного промышленного здания, состоящего из нескольких блоков, разделенных температурными швами. Несущим остовом здания является сборный железобетонный каркас.

Места расположения колонн в плане определяются пересечением взаимно перпендикулярных осевых линий, образующих сетку колонн. На чертежах поперечные оси обычно обозначают цифрами, а продольные — заглавными буквами русского алфавита. В последние годы с целью снижения стоимости промышленного строительства получило распространение блокирование цехов, т. е. объединение нескольких цехов под одной крышей. Блокирование влечет за собой значительное повышение плотности застройки, позволяет сократить протяженность коммуникационных и транспортных сетей, площадей ограждающих конструкций, эксплуатационных затрат и др.

Новым этапом в типизации и унификации объемно-планировочных и конструктивных решений является разработка универсальных типовых секций (УТС) одноэтажных промышленных зданий с целью типизации не целых зданий, а отдельных их объемных частей — секций.

Типовые секции дают возможность блокировать цеха и компоновать промышленные корпуса любых площадей, тогда как использование типовых проектов отдельных зданий ограничивает возможности блокирования.

Оптимальные размеры блоков типовых унифицированных секций для предприятий машиностроительной промышленности приняты размерами в плане 144 х 72 и 72 х 72 м с сеткой колонн 24 × 12 и 18 × 12 м. Конечно, ис-

пользование типовых секций возможно лишь в тех случаях, когда все параметры удовлетворяют требованиям данного технологического процесса.

В ряде отраслей промышленности технология производства совершенствуется особенно быстро, в результате чего возникает необходимость периодического изменения объемно-планировочной структуры здания и выполнения ряда трудоемких и дорогостоящих работ по реконструкции здания. Чтобы избежать такой громоздкой и дорогой реконструкции, проектируют универсальные или так называемые гибкие здания (с точки зрения гибкой приспособленности их к различным технологическим процессам). К особенностям таких зданий относятся крупноразмерная сетка колонн, единая высота всех пролетов и использование подвесного или напольного транспорта.

Проектируемое производственное здание должно быть каркасного типа. Основные элементы каркаса могут приниматься железобетонными, металлическими или смешанными. Покрытие, играющее важную роль в архитектуре одноэтажных производственных зданий, может проектироваться из плоскостных, пространственных или смешанных конструкций. Стеновые ограждения проектируются самонесущими или навесными. Материалом стен могут служить железобетон в виде панелей различных конструкций, металл в виде стеновых панелей с эффективным утеплителем типа "Сэндвич", естественные и искусственные камни и др. Типовые габаритные размеры ворот в стенах для электрокаров, вагонеток и автомашин – 3 × 3 м и 3 × 4 м.

Высота здания цеха зависит от отметки головки рельса подкрановых путей, грузоподъемности крана, сетки колонн здания и конструкции покрытия.

При конструировании покрытия цеха необходимо обращать внимание на выполнение водостока с крыши, который может оказать влияние как на конструктивное решение, так и на архитектурную выразительность цеха. Во всех случаях следует принимать систему внутреннего водоотвода. Однако допускается дополнительно к внутренним водостокам предусматривать наружные аварийные водостоки, которые могут обогащать фасады зданий.

При устройстве верхнего освещения наиболее распространенные в России прямоугольные двусторонние П-образные коньковые продольные фонари удобны для производств с пыле-, газо-и тепловыделениями. Однако они наиболее материалоемки, дороги, громоздки, а светоактивность их не очень высока. Большой интерес представляют фонари, входящие в состав несущей конструкции и покрытия, зенитные, шедовые и другие.

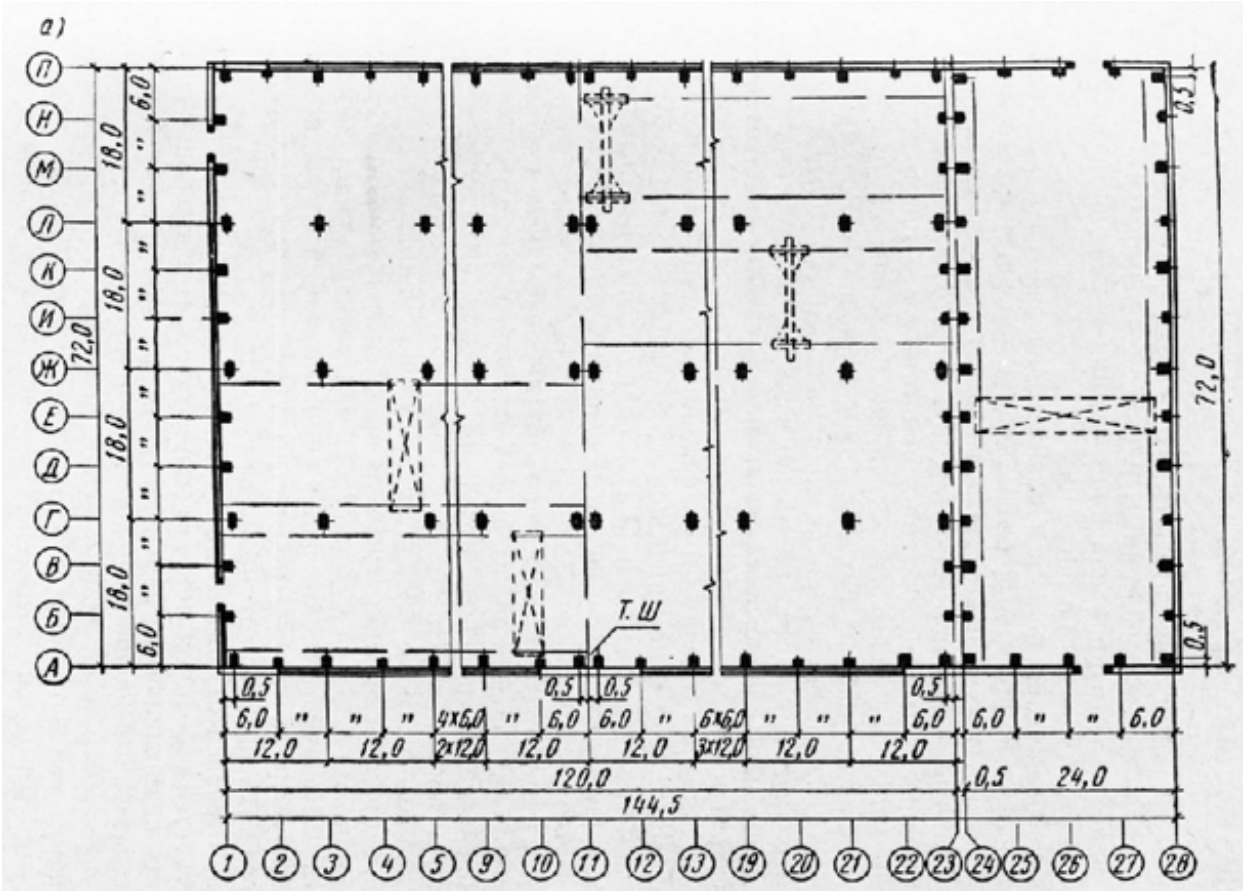


Рис. 9.1 План одноэтажного промышленного здания с унифицированными параметрами

Задания для индивидуального выполнения

Задание 1. Ознакомиться с планами одноэтажных и многоэтажных промышленных зданий.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные требования, предъявляемые к промышленным зданиям.

2. Назовите отличия промышленных зданий от гражданских.

3. Как классифицируют промздания по характеру расположения внутренних опор.

4. Какие промздания выполняют неотапливаемыми?

5. Какие типы покрытий используются в зданиях с плоскостными покрытиями.

Список литературы: [1, 9].

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Общие сведения о зданиях и сооружениях: определение, назначение, классификация.

2. Общие требования, предъявляемые к зданиям при проектировании, строительстве и эксплуатации.

3. Основные части и элементы здания.

4. Эргономические и функциональные основы архитектурного проектирования. Планировочные нормали.

5. Практические приемы построения функциональной схемы для малоэтажного жилого здания.

6. Конструктивные схемы малоэтажных зданий со стеновым остовом.

7. Смысл и правила привязки к координационным осям конструктивных элементов малоэтажных зданий.

8. Ленточные фундаменты малоэтажных жилых зданий: материал, основные элементы и т.п.

9. Столбчатые фундаменты малоэтажных жилых зданий.

10. Конструирование сборных ленточных ж.б. фундаментов малоэтажных жилых зданий.

11. Конструирование деревянных лестниц.

12. Расчет глубины заложения фундаментов с учетом глубины сезонного промерзания и обводненности грунтов основания

13. Основные принципы конструирования ленточных фундаментов на обводненных грунтах.

14. Архитектурно-конструктивные детали наружных стен и фасадов здания (карниз, парапет, фронтон, цоколь и т.п.).

15. Стены и перегородки малоэтажных зданий. Перемычки над проемами.

16. Детали каменных стен малоэтажных зданий.

17. Деревянные стены малоэтажного жилого дома: конструкции, защита от гниения, теплоустойчивость и т.п.

18. Окна и двери малоэтажных зданий: общие требования, определение размеров, особенности конструкции и крепления в проеме деревянного оконного или дверного блока.

19. Железобетонные балочные перекрытия в малоэтажных зданиях: требования к перекрытиям, конструктивное решение и т.п.

20. Плитные перекрытия в малоэтажных жилых зданиях. Конструирование узла опирания на стену.

21. Деревянные балочные перекрытия в малоэтажных жилых зданиях: конструирование, зашита от гниения и т.п.

22. Лестницы малоэтажных зданий: классификация, принципы расчета и конструирования.

23. Основные элементы стропильной системы.

24. Скатная крыша с висячими стропилами: проектирование и конструирование.

25. Скатная крыша с наслонными стропилами: проектирование и конструирование

26. Возможные конструктивные решения кровли малоэтажных зданий (материал, уклон, конструкция).

27. Проектирование мансарды малоэтажного жилого дома.

28. Конструирование лестниц по металлическим косоурам.

29. Проектирование вентиляции помещений в малоэтажном жилом зда-

нии.

30. Конструирование карнизного узла в зданиях с каменными стенами и скатной крышей.

31. Функциональная и планировочная структура внутренних пространств гражданских зданий (блокированные, секционные, коридорные, галерейные, анфиладные, зальные схемы).

32. Конструктивные системы и схемы многоэтажных гражданских зданий (типы несущих остовов, разновидности их конструктивного решения).

33. Основные конструктивные решения фундаментов гражданских зданий.

34. Унификация, типизация и модулирование в гражданском строительстве.

35. Полы гражданских зданий: классификация, структура, основы проектирования.

36. Пологие и плоские совмещенные и раздельные покрытия гражданских зданий: конструкция, уклоны, кровля, отвод атмосферных вод.

37. Балконы, лоджии, эркеры.

38. Подвесные потолки гражданских зданий.

39. Капитальность, долговечность и огнестойкость гражданских зданий.

40. Способы и схемы обеспечения пространственной жесткости и устойчивости многоэтажных гражданских зданий.

41. Многоэтажные крупнопанельные здания: особенности конструкции стенового остова, способы разрезки наружных стен.

42. Конструкции перекрытия и стен крупнопанельных зданий. Правила привязки.

43. Ленточно-панельные фундаменты многоэтажных крупнопанельных гражданских зданий.

44. Крупноблочные гражданские здания - особенности конструирования остова. Разрезка наружных стен. Фундаменты. Перекрытия.

45. Гражданские здания с каркасным остовом: конструктивные схемы и системы каркасов по восприятию нагрузки; конструкции стен и перекрытий.

46. Унифицированный железобетонный связевый каркас многоэтажных гражданских зданий: основные конструкции, узлы и сопряжения.

47. Фундаменты многоэтажных гражданских каркасных зданий. Детали цоколя и наружных стен.

48. Конструктивные системы гражданских зданий из объемных блоков; особенности конструкции, область применения.

49. Классификация типов и конструкция объемных блоков гражданских зданий («колпак», «стакан» и т.п.).

50. Особенности проектирования лестничных узлов многоэтажных гражданских зданий (схемы «улица-лестница» и «улица-вестибюль-лестница»).

51. Организация отвода воды с кровли и конструкция покрытия многоэтажных гражданских зданий.

52. Элементы планировочной структуры и общие принципы проектирования генерального плана участка под застройку в селитебной зоне поселка или

города.

53. Большепролетные покрытия гражданских зданий: типы, конструкция, область применения.

54. Методы и средства обеспечения безопасности при эксплуатации гражданских зданий. Пожарная безопасность.

55. Проектирование путей эвакуации и специальных мер защиты в многоэтажных гражданских зданиях.

56. Многоэтажные гражданские здания из монолитного железобетона.

57. Особенности проектирования многоэтажных общественных зданий (общие принципы; особенности проектирования помещений входной и вспомогательной групп, горизонтальных и вертикальных коммуникаций).

58. Конструирование узла выхода на кровлю совмещенного покрытия многоэтажного гражданского здания.

59. Конструирование узла выхода на крышу в гражданских зданиях с раздельным покрытием.

60. Конструирование узла примыкания рулонной кровли к высокому парапету многоэтажного гражданского здания.

61. Проект здания и его состав. Стадии проектирования

62. Привязка типовых и повторно применяемых проектов зданий

63. Классификация зданий по огнестойкости. Предел огнестойкости. Три группы горючести материалов

64. Требования по шумозащите и состоянию воздушной среды помещений жилых зданий и обеспечение их выполнения.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соловьев А.К. Основы архитектуры и строительных конструкций: Учебник для вузов / Под ред. А.К. Соловьева. – М.: Юрайт, 2015. – 458 с. – (Бакалавр. Академический курс).

2. Волков А. А., Теличенко В. И., Лейбман М. Е., Сборщиков С. Б. Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений. – М.: МИСИ-Московский государственный строительный университет, 2017. – 492 с.: https://znanium.com/catalog/document?id=328776.

3. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.: http://docs.cntd.ru/document/1200095525

4. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.: http://docs.cntd.ru/document/456054198

5. СП 55.13330.2016 Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001.: http://docs.cntd.ru/document/456039916.

6. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200092705.

7. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*.: http://docs.cntd.ru/document/1200095546.

8. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий.: http://docs.cntd.ru/document/1200035109

9. ГОСТ 21.501-2011. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструкторских решений.: http://docs.cntd.ru/document/gost-21-501-2011.

10. ГОСТ 2.307-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Нанесение размеров и предельных отклонений (с Поправками).: http://docs.cntd.ru/document/1200086238.

11. ГОСТ 21.105-79 Система проектной документации для строительства (СПДС). Нанесение на чертежах размеров, надписей, технических требований и таблиц.: http://docs.cntd.ru/document/822906750.