

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Майкопский государственный технологический университет»**

ПЛАН, ФАСАД, РАЗРЕЗ ЗДАНИЯ

Методические указания
к самостоятельной работе студентов для студентов направления подготовки 08.03.01
Строительство профиль подготовки
«Промышленное и гражданское строительство»,



Майкоп
2020

УДК [744:69](07)

ББК 30.11

П 37

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета направления подготовки 08.03.01
Строительство.

Составитель: Н.П. Васильченко

Рецензент: Профессор доктор технических наук, кафедры «Строительных и
общепрофессиональных дисциплин» З.А. Меретуков.

План, фасад, разрез здания: методические указания к самостоятельной работе
студентов строительных специальностей/ сост.: Н.П. Васильченко. – Майкоп: МГТУ, 2020.

Написаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Инженерная графика»
и предназначены для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство всех
форм обучения.

В методических указаниях помещены требования к оформлению чертежей, варианты
заданий, образец выполнения работы и контрольные вопросы для самопроверки.

Работа подготовлена на кафедре строительных и общепрофессиональных дисциплин

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ	4
1. ЦЕЛЬ РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	4
2. СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	4
3. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТЫ	4
4. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ	4
5. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ	6
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ	8
6.1. Вычерчивание плана этажа	8
6.2. Вычерчивание разреза	18
6.3. Вычерчивание фасада	27
6.4. Вычерчивание узла.	31
7. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	39
8. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 План производственного здания с технологическим оборудованием	41
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Последовательность отмывки фасада	42
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Поперечный (а) и продольный (б) разрез производственного здания	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Изображение оборудования бытовых помещений	44
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Пример простановки размеров на разрезе здания	45
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Содержание листа РГР	46
9. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.....	47

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Строительные чертежи отличаются большим разнообразием. Некоторые из них, например, чертежи промышленных изделий и инженерных конструкций, имеют много общего с машиностроительными чертежами. Однако вследствие больших различий в масштабах и видах строительных объектов в графическом оформлении при выполнении строительных чертежей, а также в условных изображениях и обозначениях есть специфические особенности.

Обучение студентов чтению строительных чертежей является одной из главных задач дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика». С целью успешного решения этой задачи учебной программой предусмотрено самостоятельное выполнение студентами соответствующей расчётно-графической работы.

1. ЦЕЛЬ РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Освоить методику, приобрести навыки чтения строительных чертежей, что является одной из важнейших сторон квалификации инженера–строителя.

2. Сформировать практические умения и навыки выполнения строительных чертежей; углубить знания государственных стандартов ЕСКД и СПДС на разработку и оформление чертежей; развить техническое мышление.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

На листе формата А1 требуется в масштабе 1:100:

1. По заданной схеме вычертить план, конструктивный разрез здания по лестничной клетке (если имеется) и фасад здания. Проставить размеры. Изображения плана, разреза и фасада здания должны быть выполнены в проекционной связи.

2. На фасаде здания построить тени и отмыть их акварелью или тушью.

3. Выполнить ортогональный чертёж и аксонометрическое изображение узла здания. Масштаб изображения указывается в задании.

4. Вычертить и заполнить экспликацию помещений. Эта работа должна закрепить знания, развить навыки выполнения и оформления строительных чертежей в соответствии с требованием стандартов ЕСКД и системы проектной документации для строительства (СПДС).

3. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТЫ

Работа выполняется карандашом Т (Н) на листе чертёжной бумаги формата А1(594×841) в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

Сначала чертёж вычерчивают тонкими линиями по ГОСТ 2.303–68 Линии. После проверки чертежа преподавателем линии, ограничивающие внутреннюю рамку, основную надпись и видимые линии изображений, усиливаются карандашом ТМ (НВ) до толщины 0,6–0,8 мм. Линии невидимого контура обводят штриховой линией, а выносные и размерные линии – сплошной тонкой линией.

Надписи и обозначения выполняются карандашом ТМ (НВ), шрифтом типа Б по ГОСТ 2.304–81. Шрифты чертёжные.

4. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ

Конструктивным элементом называется отдельная самостоятельная часть здания или сооружения: фундамент, стены, перегородки, цоколь, отмостка, кровля, стропила и т. п. (рис. 4.1 и 4.2)

Конструктивные элементы панельного здания

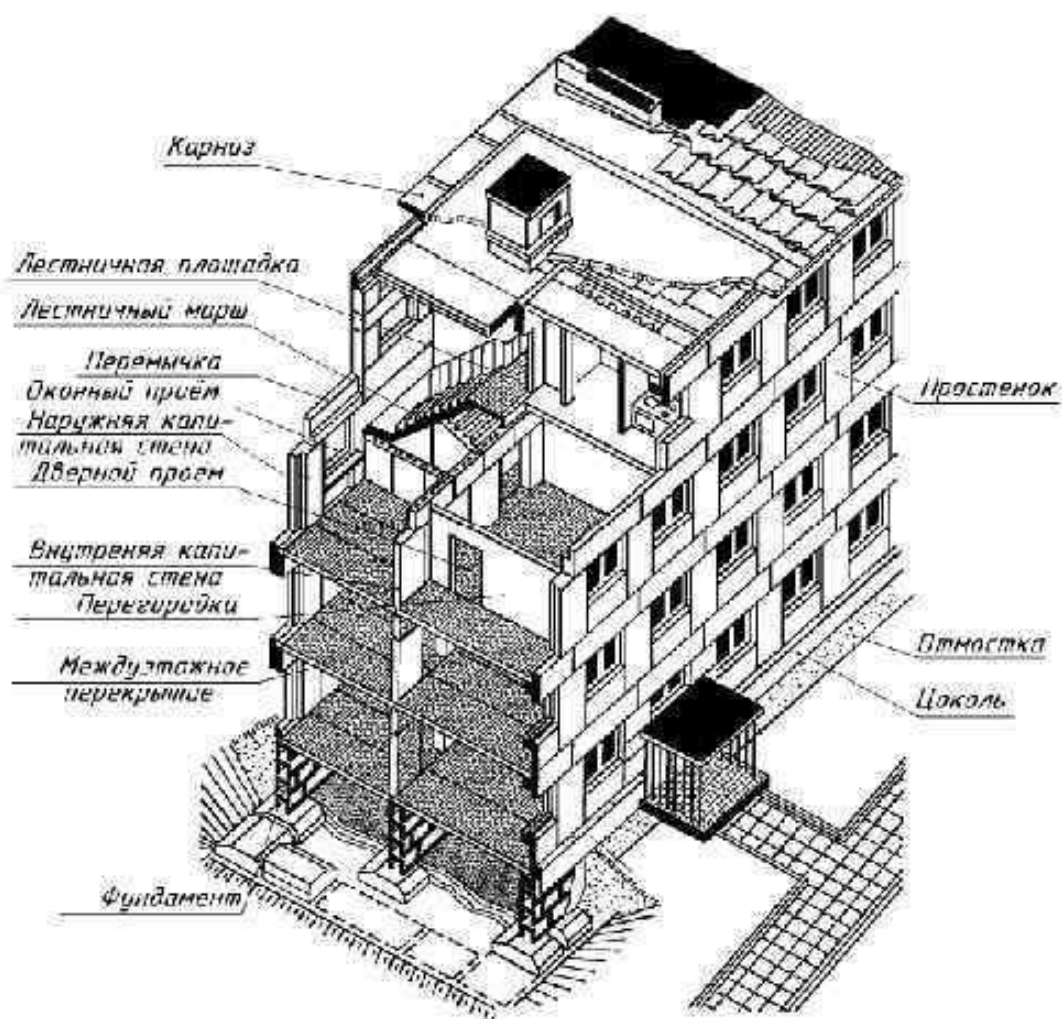


Рис. 4.1. Конструктивные элементы панельного здания

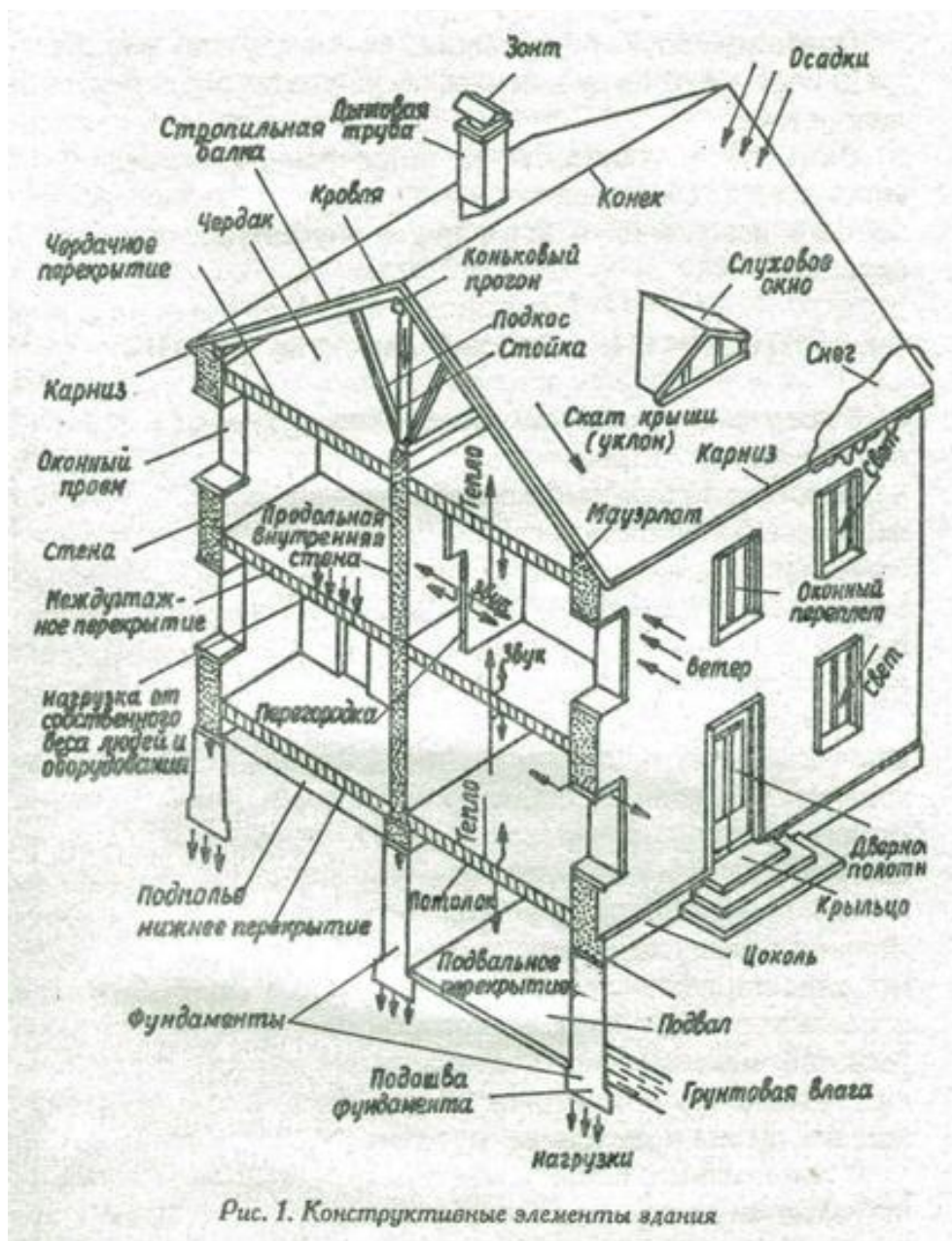


Рис. 4.2. Конструктивные элементы зданий с кирпичными стенами

5. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

Строительными чертежами называют чертежи, которые содержат проекционные изображения строительных объектов или их частей и другие данные, необходимые для их возведения. Содержание и оформление строительных чертежей, применяемые масштабы и условные обозначения на чертежах во многом зависят от вида строительных объектов и от назначения самих чертежей.

По назначению строительные чертежи подразделяются на две основные группы: чертежи строительных изделий, по которым на заводах строительной индустрии, домостроительных комбинатах изготавливают отдельные части зданий и сооружений, и строительно-монтажные чертежи, по которым на строительной площадке монтируют и возводят здания и сооружения.

При выполнении и оформлении строительных чертежей необходимо руководствоваться государственными стандартами «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД) и «Системы проектной документации для строительства» (СПДС), которые распространяются на все виды проектной документации для строительства.

Изображаемые на строительных чертежах объекты состоят из отдельных частей-конструкций. **Конструкцией** называют часть здания или сооружения, состоящую из элементов, взаимосвязанных процессом производства строительных и монтажных работ или функциональным назначением. Примерами конструкций является фундамент, каркас, покрытие здания, пролётное строение или опора моста и т. п. Конструкцией являются и отдельные самостоятельные сооружения, например, железобетонный или металлический резервуар, подпорная стенка и др.

Конструкции бывают сборные, состоящие из отдельных, заранее изготовленных элементов, и монолитные, сооружаемые полностью на строительной площадке. Составные части сборной или монолитной конструкции называют элементами конструкции. Например, фундаменты зданий можно собирать из фундаментных блоков и балок; каркас промышленного здания состоит из колонн, обвязочных и подкрановых балок, вертикальных связей и т. п. Элементы сборных конструкций, поставляемые на строительную площадку в готовом виде, называют строительными **изделиями**. К изделиям относят, например, панели стен, плиты перекрытий и покрытий, лестничные площадки и марши, колонны и ригели железобетонных и металлических каркасов, изготавливаемые на заводах строительной индустрии.

Для привязки здания (сооружения) к строительной координатной сетке и реперам генерального плана и для взаимного расположения элементов здания (сооружения) применяется сетка **координационных осей** его несущих конструкций. Координационными осями выделяют объёмно-планировочные и планировочные элементы здания (сооружения).

Координационными осями называют линии, проходящие по основным несущим конструкциям здания или сооружения (наружные и внутренние капитальные стены, колонны). Эти оси в начале строительства выносят на местность. Вынесение осей на местность называется разбивкой здания. Координационные оси зданий и сооружений наносят на чертёж тонкими штрихпунктирными линиями, которые заканчиваются кружками диаметром 6–12 мм.

Объёмно-планировочным элементом называется часть объёма здания, характеризующаяся высотой этажа, пролётом и шагом. Горизонтальная проекция его называется **планировочным** элементом.

Высота этажа здания определяется размером от уровня пола данного этажа до уровня пола вышележащего этажа. Чердачное перекрытие считается равным толщине междуэтажного. В одноэтажных зданиях промышленного типа высота этажа равна расстоянию от уровня пола до нижней грани конструкции покрытия.

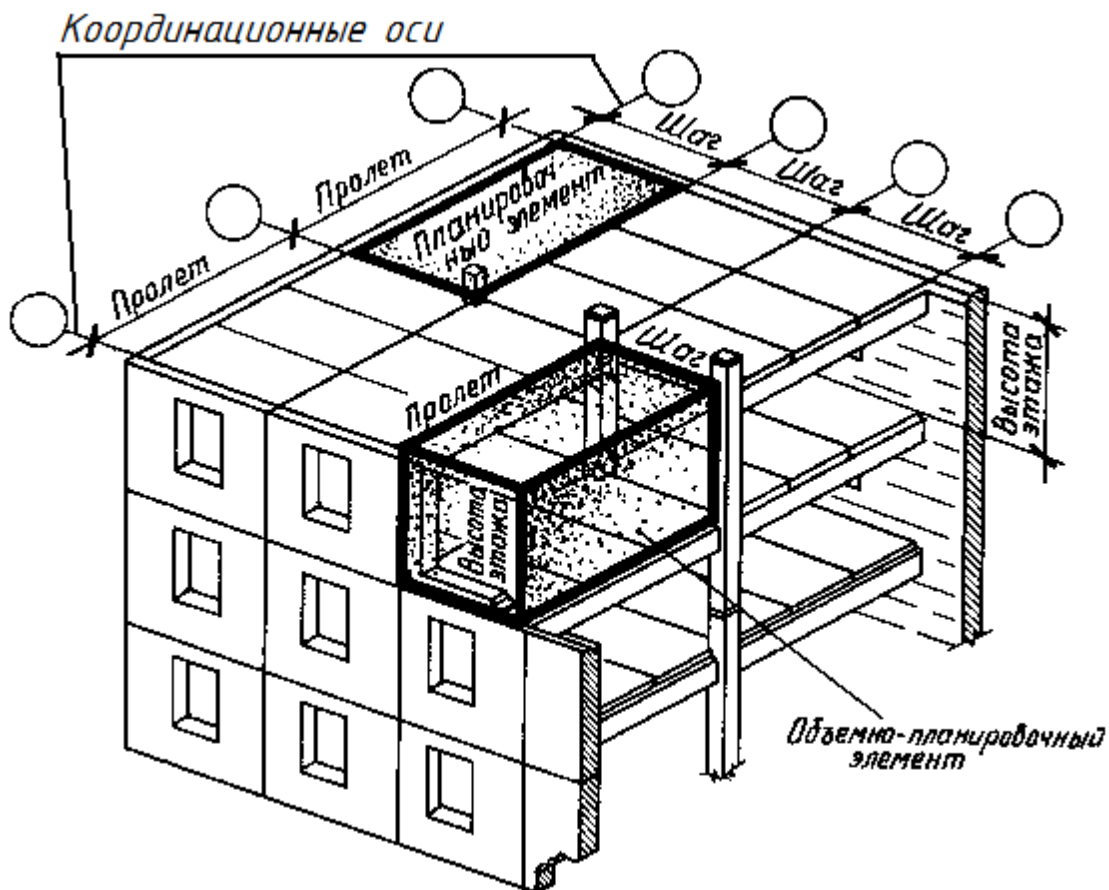


Рис. 5.1. Планировочные элементы здания

Шагом называется расстояние между координационными осями. Шаг может быть продольным и поперечным.

Пролётом называется расстояние между несущими стенами, т. е. расстояние, соответствующее пролёту основной несущей конструкции, перекрытия (прогона, ригеля) или покрытия (фермы). Пролёт может быть равен шагу.

Участок конструкции, где соединяются, стыкуются или взаимодействуют элементы конструкции, называют конструктивным **узлом**. **Узлом** называют также чертёж указанного участка конструкции, выполненный в более крупном масштабе, чем чертёж всей конструкции в целом.

В соответствии с ГОСТ 21.501-93 в состав комплекта чертежей марки АР - «Архитектурные решения» входят: планы этажей, разрезы и фасады здания, их фрагменты и узлы, на которых показывают объёмно-планировочное и общее конструктивное решение.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

6.1. Вычерчивание плана этажа

Планом здания называют изображение здания, мысленно рассечённого горизонтальной плоскостью на уровне оконных и дверных проёмов 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 ней (рис. 6.1.1). В случаях, когда оконные проёмы расположены выше секущей плоскости, по периметру плана располагают сечения соответствующих стен на уровне оконных проёмов (ГОСТ 21.501-93).

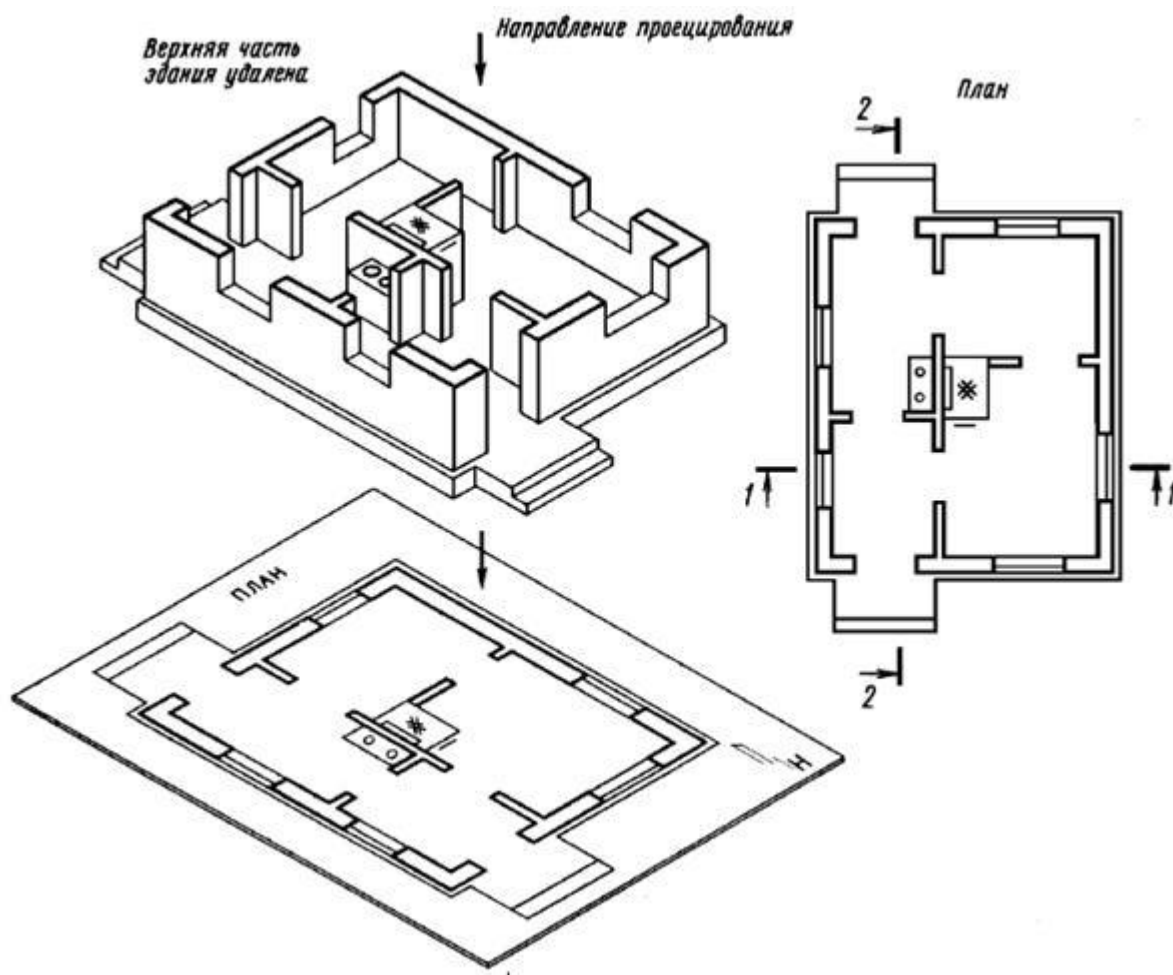


Рис. 6.1.1. Схема получения плана здания

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.6.1.2).

План располагают под фасадом в проекционной связи с ним. Размеры на планах наносят в соответствии и ГОСТ 2.307-68* и 21.105-87*. 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. 6.1.2).

Планы секционных домов имеют большую протяжённость и вычерчиваются в мелком масштабе, поэтому их дополняют чертежами планов секций.

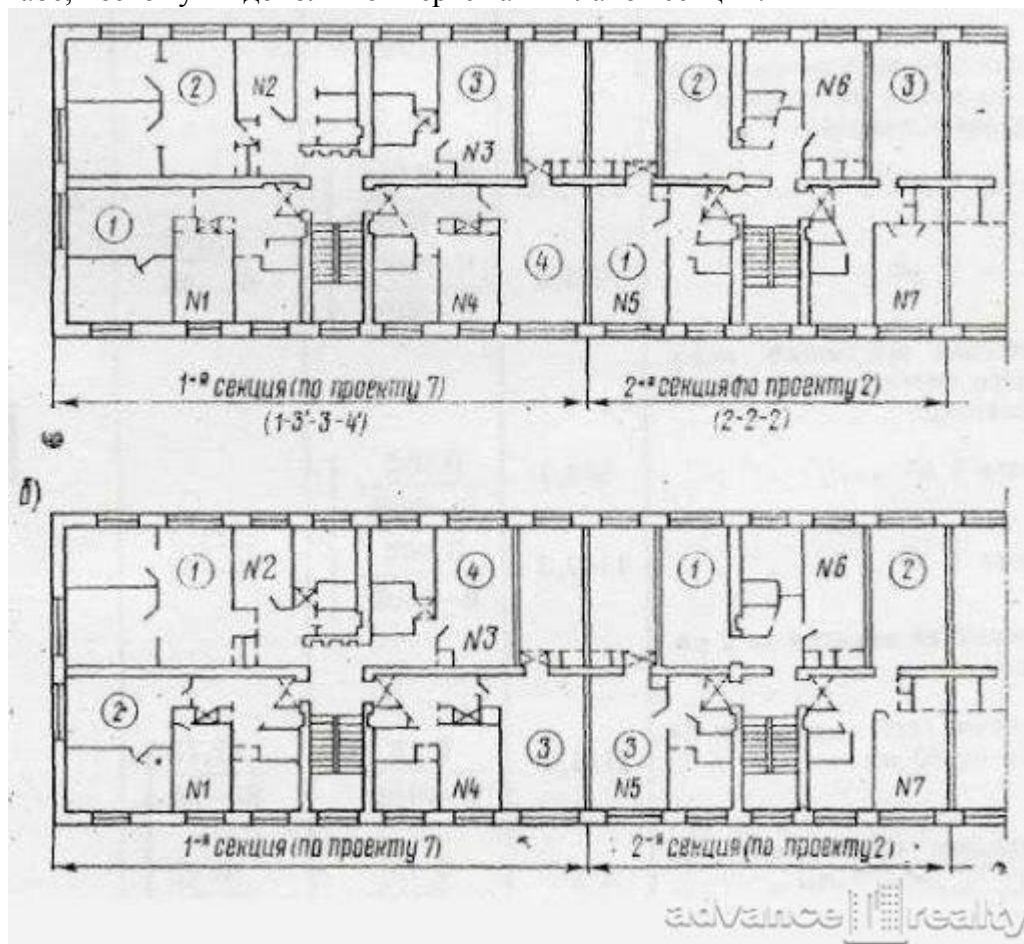


Рис. 6.1.4. План секционного дома

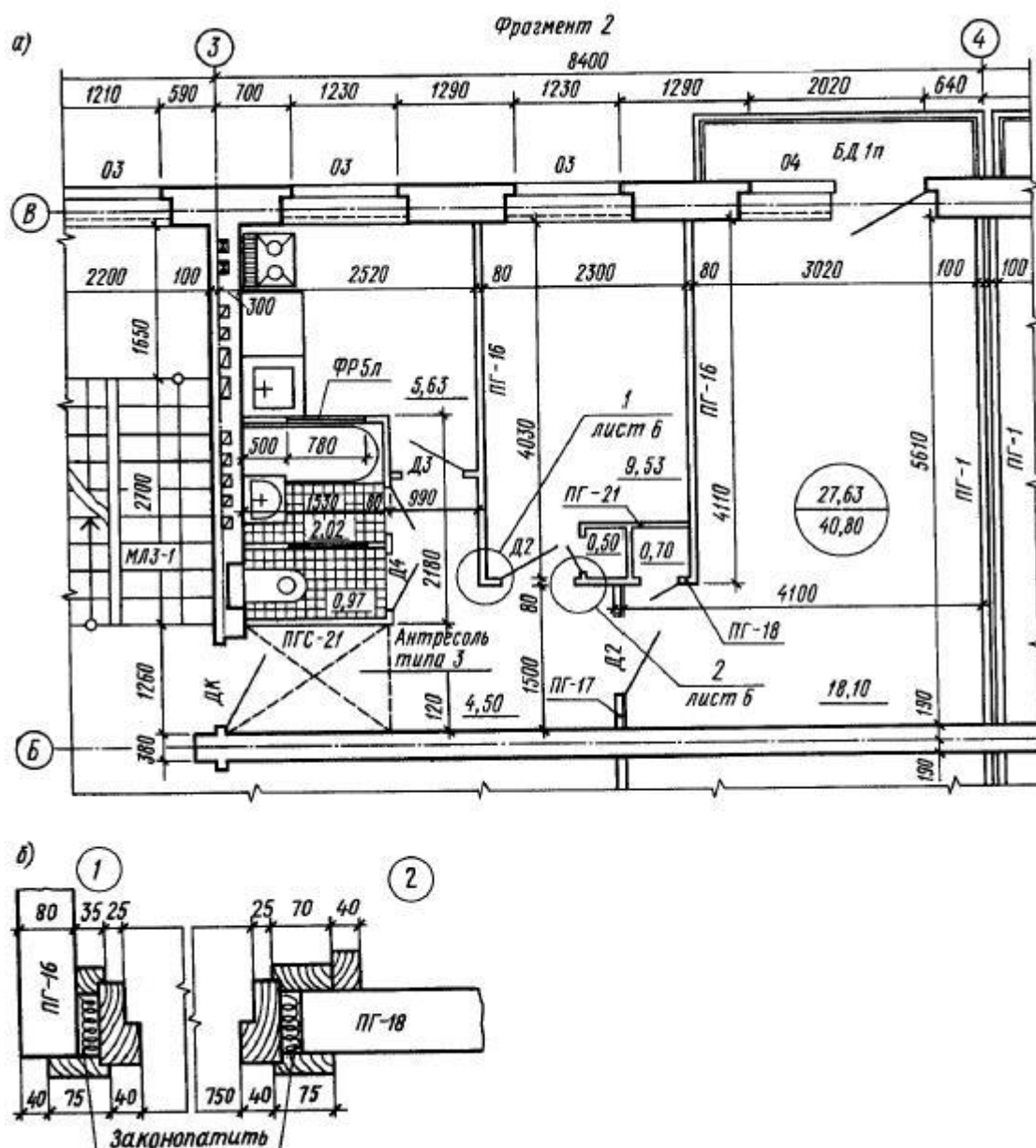


Рис. 6.1.5. Фрагмент плана жилой секции

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 с установленными оконными и дверными блоками. В этом случае на плане не указывают размеры панелей и проёмов. Допускается панели изображать схематически – прямоугольниками (рис. 6.1.6).

4. После исправлений и доработки пропущенных мест приступают к окончательной обводке плана карандашом ТМ или М (рис. 6.1.9, г).

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

6. Наносят размеры и маркируют координационные оси (рис. 6.1.10). На планах зданий проставляют размеры с внешней стороны плана и внутри. С внешней стороны плана размеры проставляют на трёх размерных линиях. Первая размерная линия проводится на расстоянии 17-24 мм от контура плана здания и содержит размеры оконных и дверных проёмов 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 7-10 мм от второй размерной линии и показывает расстояние между первой и последней координационными осями.

На расстоянии не менее 4 мм от третьей размерной линии наносят маркировочные кружки координационных осей. Диаметр кружков 6–12 мм. Для маркировки координационных осей на стороне здания с большим их числом применяют арабские цифры 1, 2, 3 и т. д. Чаще всего большее число осей проходит поперёк здания. Для маркировки осей на стороне здания с меньшим их числом пользуются прописными 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, допускается маркировку продолжать удвоенными буквами по типу АА, ББ и т. д. Оси элементов, расположенных между координационными осями основных несущих конструкций, допускается нумеровать дробью Б/1, Б/2, 1/1, 2/1 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. 6.1.7 и 6.1.8 показаны варианты нанесения координационных осей зданий.

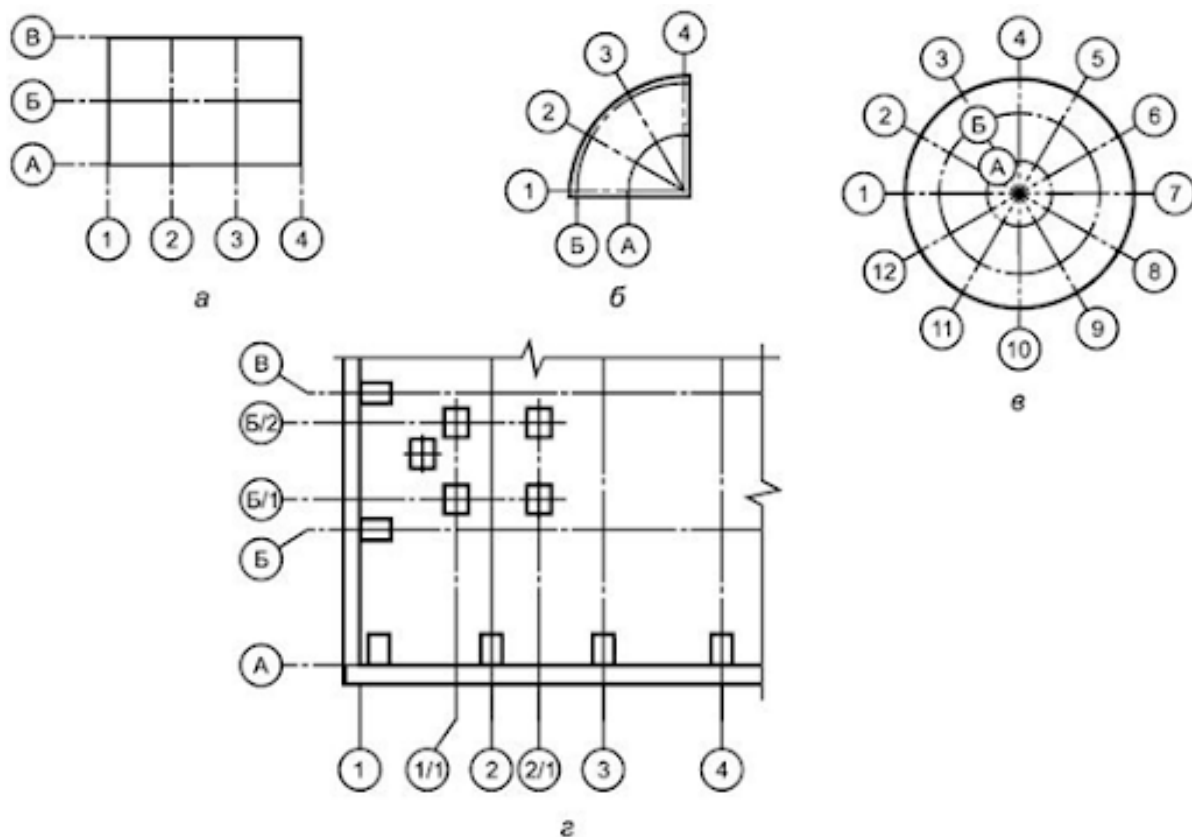


Рис. 6.1.7. Координационные оси и их обозначение

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.

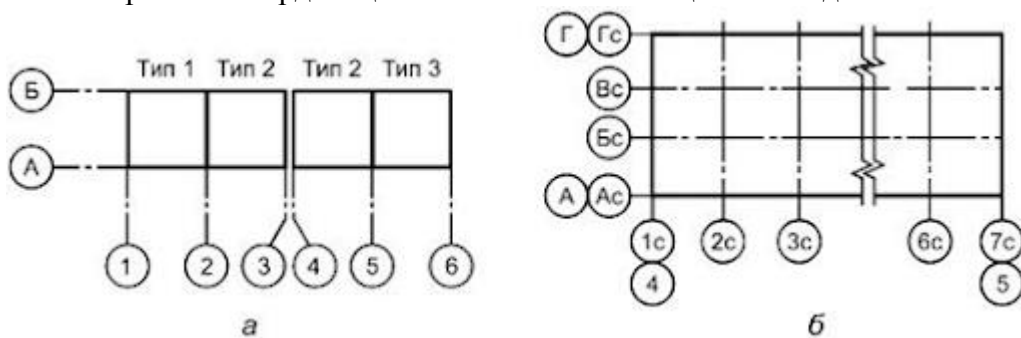


Рис. 6.1.8. Координационные оси секционного здания

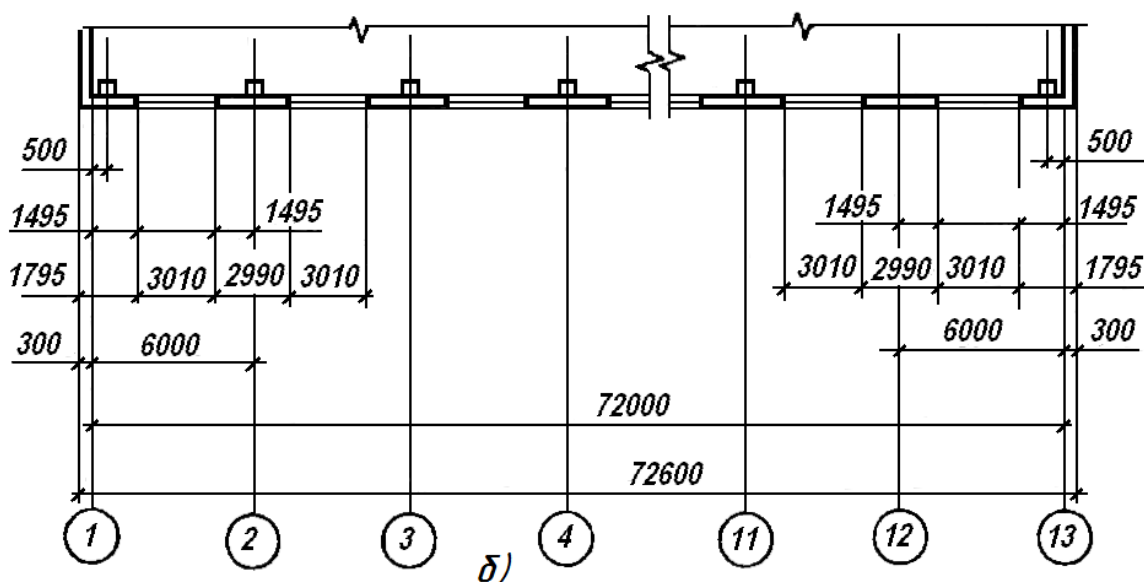


Рис. 6.1.10. Простановка размеров на плане здания

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 подчёркивают сплошной тонкой линией.

На планах производственных зданий показывают места расположения технологического и подъёмно-транспортного оборудования, а также все необходимые поясняющие надписи (Приложение 1).

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

20 8	Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат.* помещения
	15	80	20	10
	125			

* Категория по взрывопожарной и пожарной безопасности.

Рис. 6.1.11. Форма экспликации помещений

6.2. Вычерчивание разреза

6.3.

Разрезом называют изображение здания, мысленно рассеченного вертикальной плоскостью. Если мысленно рассечь здание вертикальной секущей плоскостью (рис. 6.2.1) и удалить его переднюю часть, а оставшуюся часть здания спроецировать прямоугольно на

фронтальную плоскость проекций (параллельно секущей плоскости), то полученное на ней изображение и будет разрезом 1-1 этого здания. Положение секущей плоскости (горизонтальный след) для данного разреза показывают на плане этого здания (рис. 6.2.1).

Разрезы делают по наиболее важным в конструктивном или архитектурном отношении частям здания, по лестничной клетке, оконным и дверным проемам. Разрез здания называют поперечным, когда вертикальная секущая плоскость перпендикулярна продольным стенам здания. Разрез здания называют продольным, когда вертикальная секущая плоскость параллельна продольным стенам здания (рис. 6.2.1, разрезы 1-1 и 2-2). В приложении 3 показаны поперечный и продольный разрезы промышленного здания.

Иногда при выполнении разреза применяют не одну, а две или более секущих параллельных плоскостей. В таком случае разрез (поперечный или продольный) будет сложным или ступенчатым.

Направление секущей плоскости для разреза обозначают на плане первого этажа разомкнутой линией со стрелками на концах, показывающей направление проецирования и взгляда наблюдателя. Как правило, направление взгляда на плане указывают либо сверху вниз, либо слева направо.



Рис.6.2.1. Образование продольного и поперечного разрезов здания

Около стрелок ставят арабские цифры или прописные буквы, а на самом разрезе делают надпись по типу «Разрез 1-1». Допускается разрезы обозначить прописными буквами по типу «Разрез А-А». При составлении разрезов зданий необходимо знать, что секущие плоскости не проводят по колоннам, вдоль прогонов и балок перекрытий и по стропилам.

Колонны, перегородки, прогоны, балки и стропила в продольном направлении всегда показывают не рассеченными; в поперечном сечении эти элементы (за исключением колонн) изображают рассеченными.

На начальной стадии проектирования для выявления внутреннего вида помещений и расположения архитектурных элементов интерьера составляют архитектурные или контурные разрезы здания (рис. 6.2.3, а), на которых не показывают конструкции фундаментов, перекрытий, стропил и других элементов, но проставляют размеры и высотные отметки, необходимые для проработки фасада.

На рис. 6.2.2 показан конструктивный разрез здания с перечнем названий конструктивных элементов.

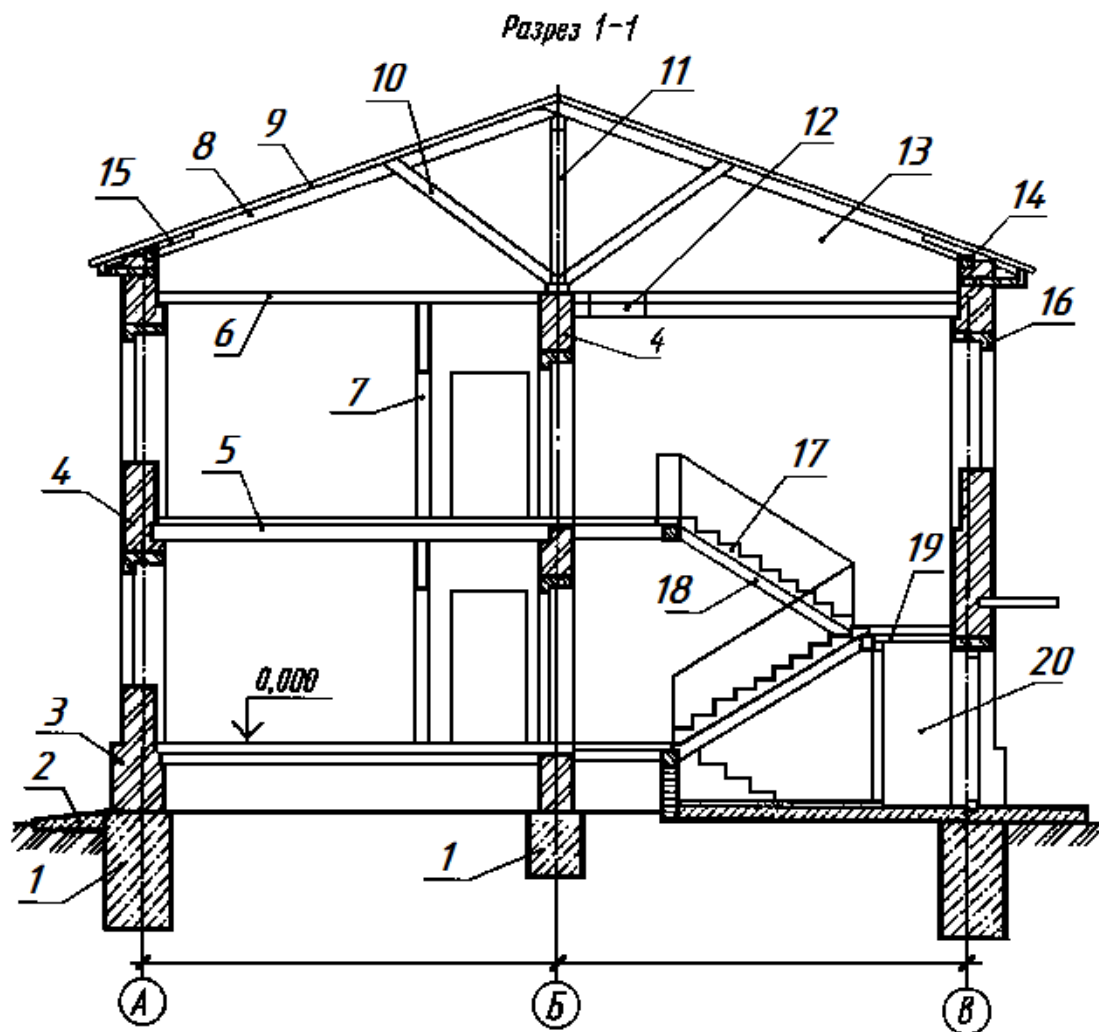
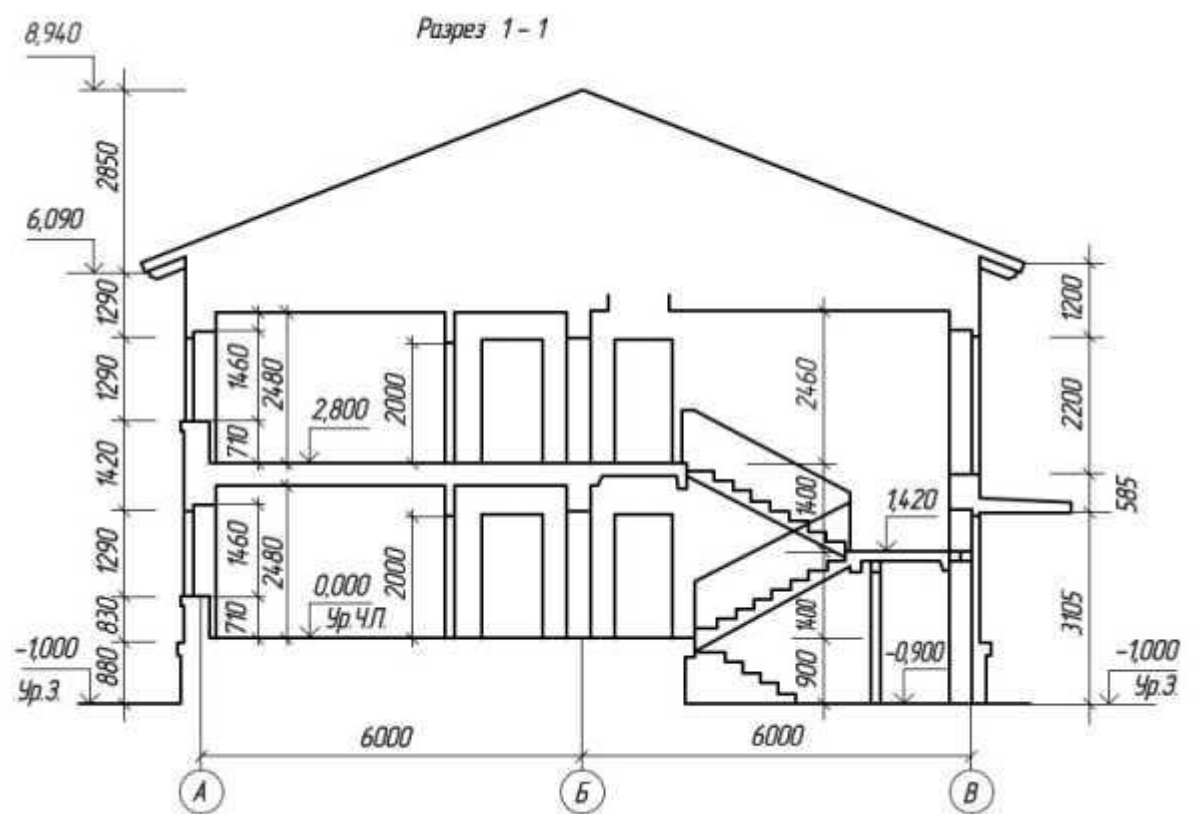


Рис. 6.2.2. Конструктивные элементы здания:

- 1 – фундамент, 2 – отмостка, 3 – цоколь, 4 – несущие стены, 5 – междуэтажное перекрытие,
- 6 – чердачное перекрытие, 7 – перегородка, 8 – стропильная нога наслонных стропил,
- 9 – обрешётка кровли, 10 – подкос, 11 – стойка, 12 – люк, 13 – чердак, 14 – мауэрлат,
- 15 – кобылка, 16 – перемычка, 17 – лестничный марш, 18 – косоур, 19 – лестничная площадка,
- 20 – тамбур

a)



б)

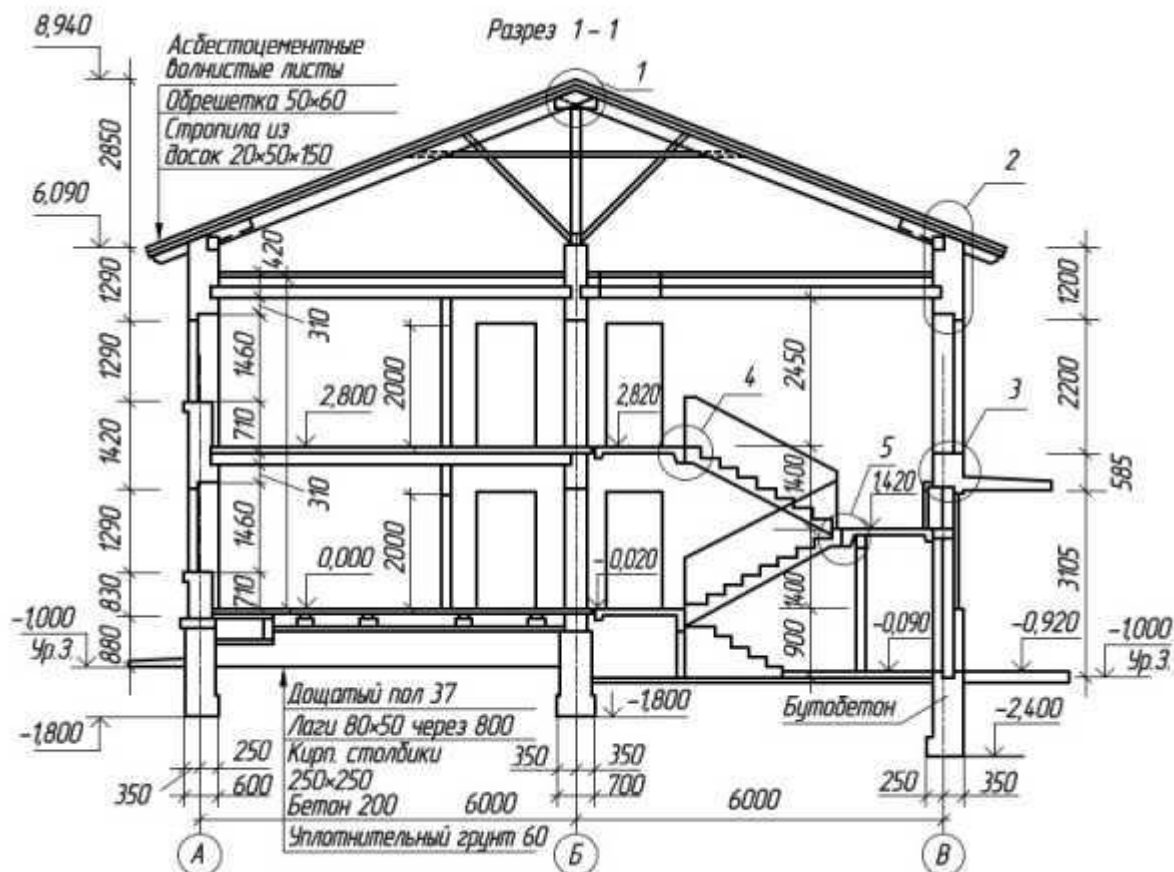


Рис. 6.2.3. Архитектурный (а) и конструктивный (б) разрезы

На стадии разработки рабочих чертежей выполняют конструктивные разрезы здания, на которых показывают конструктивные элементы здания (фундамент, стропила, перекрытия и т. д.) и их сопряжения (рис. 6.2.2. и рис. 6.2.3, б).

В рабочих чертежах направление взгляда для разрезов применяют, как правило, по плану – снизу вверх и справа налево.

На разрезах зданий и сооружений координационные оси выносят вниз, проставляют в кружках соответствующие марки, проводят размерную линию и наносят на ней размеры между смежными осями. Положение конструктивных элементов зданий и сооружений по высоте определяют с помощью высотных отметок и размеров, которые проставляют на выносных линиях уровней соответствующих элементов. Внутри разреза наносят высоты этажей, дверных и оконных проёмов, а также высотные отметки уровней полов и площадок лестницы. При вычерчивании архитектурного разреза все построения выполняют тонкими линиями в следующем порядке:

1. Тонкими штрихпунктирными линиями проводят координационные оси основных несущих конструкций стен и колонн, если они имеются (рис. 6.2.4, а). Расстояние между координационными осями берут с плана здания (эти оси замаркированы прописными буквами русского алфавита). Перпендикулярно координационным осям проводят горизонтальные линии уровней: поверхности земли (тротуара), пола всех этажей, верха чердачного перекрытия и конька крыши;

2. Наносят тонкими линиями контуры наружных и внутренних стен (с учётом привязки их к координационным осям), перегородок, которые попадают в разрез, а также толщину междуэтажных и чердачного перекрытий и конька крыши (рис. 6.2.4, б); отмечают и вычерчивают вынос карниза (от стены) и цоколя, вычерчивают скаты крыши;

3. Намечают в наружных и внутренних стенах и перегородках оконные и дверные проёмы, а также видимые дверные проёмы и другие элементы, расположенные за секущей плоскостью (рис. 6.2.4, в);

4. Производят разбивку лестничной клетки и оформляют её.

5. Проводят выносные и размерные линии, кружки для маркировки координационных осей и знаки для простановки высотных отметок;

6. Производят окончательную обводку сечений, проставляют высотные отметки и размеры, делают поясняющие надписи и указывают наименование разреза; удаляют лишние линии (рис. 6.2.4, г).

При простановке размеров с внешней стороны разреза жилого здания высотные отметки проставляют только для уровня земли, уровня крыльца, свеса крыши, трубы, конька крыши. От уровня земли до свеса крыши проставляется размерная цепочка, включающая размеры: от земли до подоконника, высоту окна, расстояние от верха окна до подоконника следующего этажа и т. д. и от верха окна верхнего этажа до свеса крыши. Внутри здания проставляют отметки уровней пола всех этажей, уровни этажных и промежуточных площадок, уровень пола подъезда. Линейными размерами показывают высоту комнат, толщину перекрытий, высоту цокольного, промежуточного и этажного маршей (Приложение 5).

Конструктивные разрезы вычерчивают в такой же последовательности. Участки сечений заполняют изображением элементов конструкций. Контуры на чертежах разрезов выполняют сплошной линией по принципу, указанному в пункте 5 для последовательности построения плана здания.

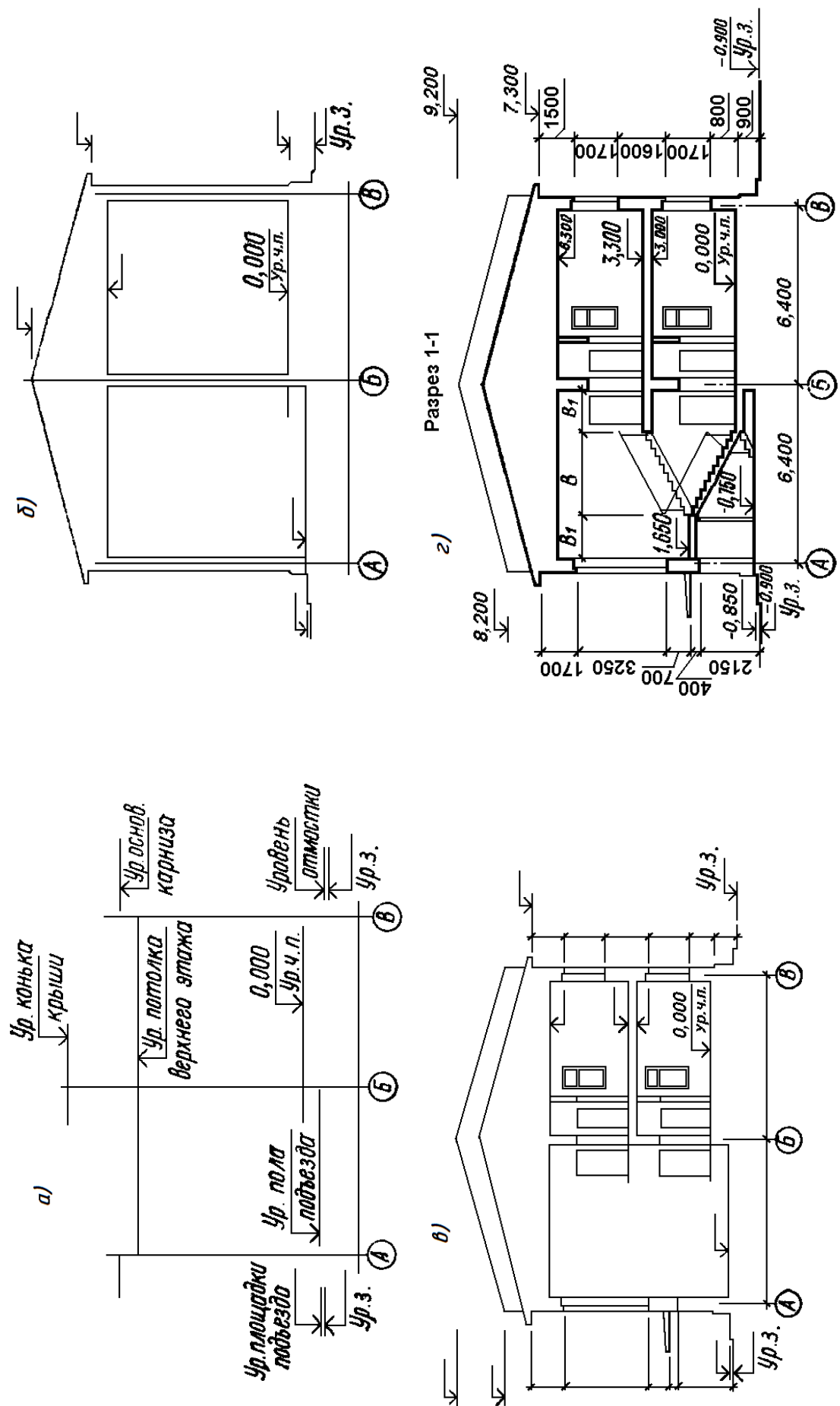


Рис. 6.2.4. Последовательность построения разреза здания

Расчёт и геометрическая разбивка лестничной клетки

В основу расчёта лестничной клетки принимают высоту этажа, т. е. расстояние от пола одного этажа до пола следующего этажа (НЭ). Чаще всего в зданиях применяют двухмаршевые лестницы с уклоном 1:2, поэтому промежуточная площадка устанавливается на высоте равной половине высоты этажа (НЭ/2). Задаёмся высотой подступёнка и шириной проступи из условия: $b + h = 450$ мм. Принимается длина среднего шага человека по горизонтальной поверхности – 600 мм, а по лестнице – 450 мм. При заданном уклоне лестницы принимаем ширину проступи $b = 300$ мм и высоту подступёнка $h = 150$ мм, что соответствует нормам проектирования гражданских зданий. Ниже рассматривается пример разбивки двухмаршевой лестницы, для которой предварительно сделаем расчёт, а затем графические построения.

Предположим, что высота этажа НЭ = 3000 мм, ширина марша $l = 1050$ мм, размеры ступени 150×300 мм. Ширина лестничной клетки B равна суммарной ширине обоих маршей плюс промежуток между ними. Промежуток, который необходим для пропуска пожарного шланга, должен быть не менее 100 мм. Принимаем промежуток 100 мм.

$$B = 2l + 100 = 2 \times 1050 + 100 = 2200 \text{ мм.}$$

Высота одного марша будет НЭ/2 = 3000:2 = 1500 мм. Число подступёнков n в одном марше $n = 1500: 150 = 10$. Число проступей m в одном марше будет на единицу меньше числа подступёнков, так как верхняя проступь располагается на уровне площадки (фризовая ступень) $m = 10 - 1 = 9$. Длина горизонтальной проекции марша (его заложение) d .

$$d = b \times m = 300(10 - 1) = 300 \cdot 9 = 2700 \text{ мм.}$$

Принимая ширину этажной площадки $C1 = 1600$ мм, а ширину промежуточной площадки $C2 = 1300$ мм, определяем полную длину лестничной клетки

$$L = d + C1 + C2 = 2700 + 1600 + 1300 = 5600 \text{ мм.}$$

Графическую разбивку лестницы (разрез и план) выполняют в такой последовательности:

- двумя вертикальными тонкими линиями, проведёнными на расстоянии L (с учётом масштаба), выделяем длину лестничной клетки. Внутри лестничной клетки тонкими линиями показываем положение этажных и промежуточных площадок, а тонкими вертикальными линиями ограничиваем их ширину.

- горизонтальную проекцию d (заложение марша) делят на число проступей m и через полученные точки проводят вертикальные линии. Изображаем стены лестничной клетки;

- высоту этажа делят на число частей, равное удвоенному числу n подступёнков в одном марше, и через полученные точки проводят горизонтальные прямые линии;

- по полученной сетке вычерчивают профиль лестницы (рис. 6.2.5, А).

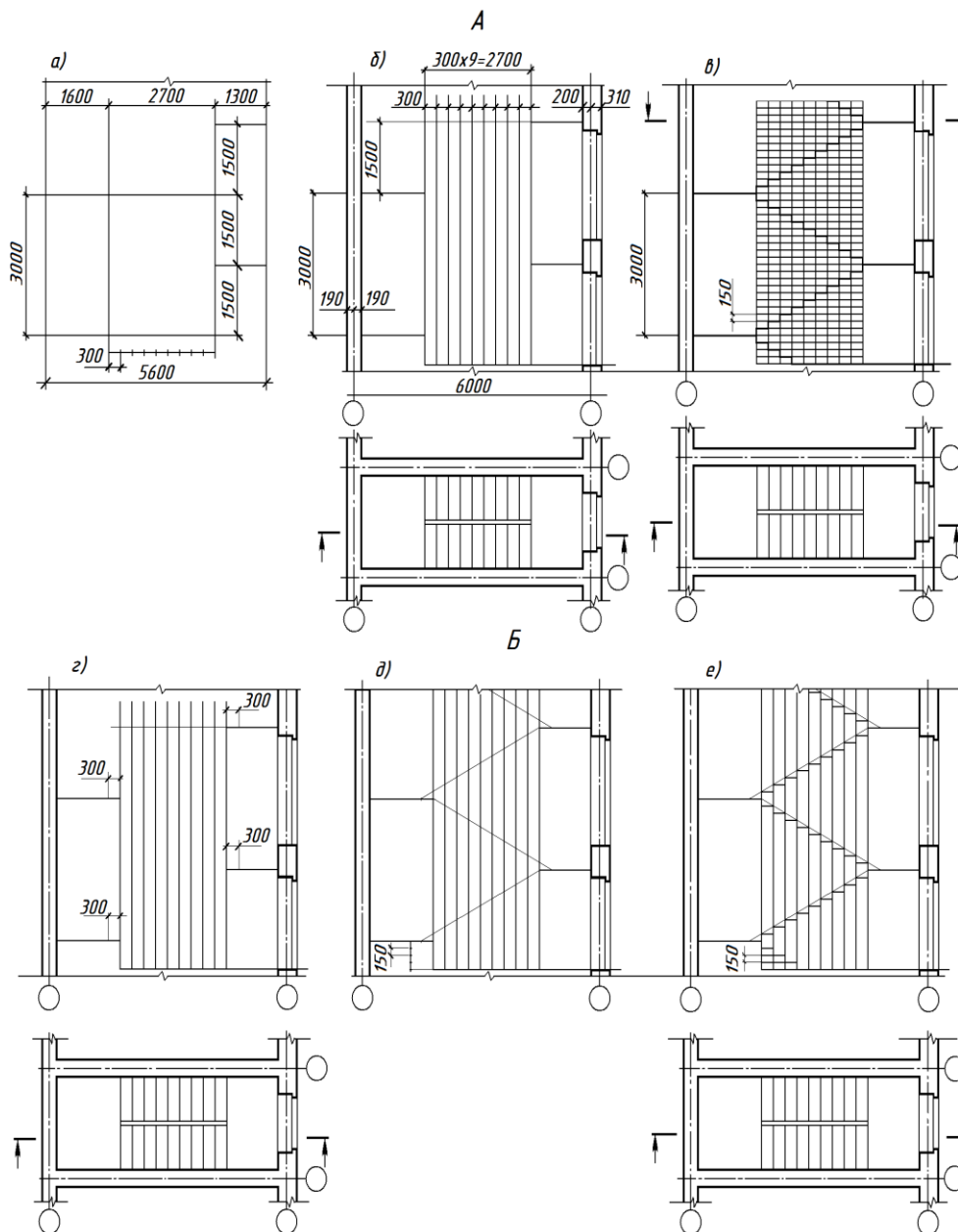


Рис. 6.2.5. Графическая разбивка лестничной клетки

На рис. 6.2.5, Б показан второй способ получения вспомогательной сетки.

Контуры стен лестничной клетки и контуры площадок обводят сплошной основной толстой линией. Марши, попавшие в разрез, обводят так же сплошной основной толстой линией. Марши, не попавшие в разрез, обводят сплошной тонкой линией.

На рис. 6.2.6 показан поперечный разрез лестничной клетки.

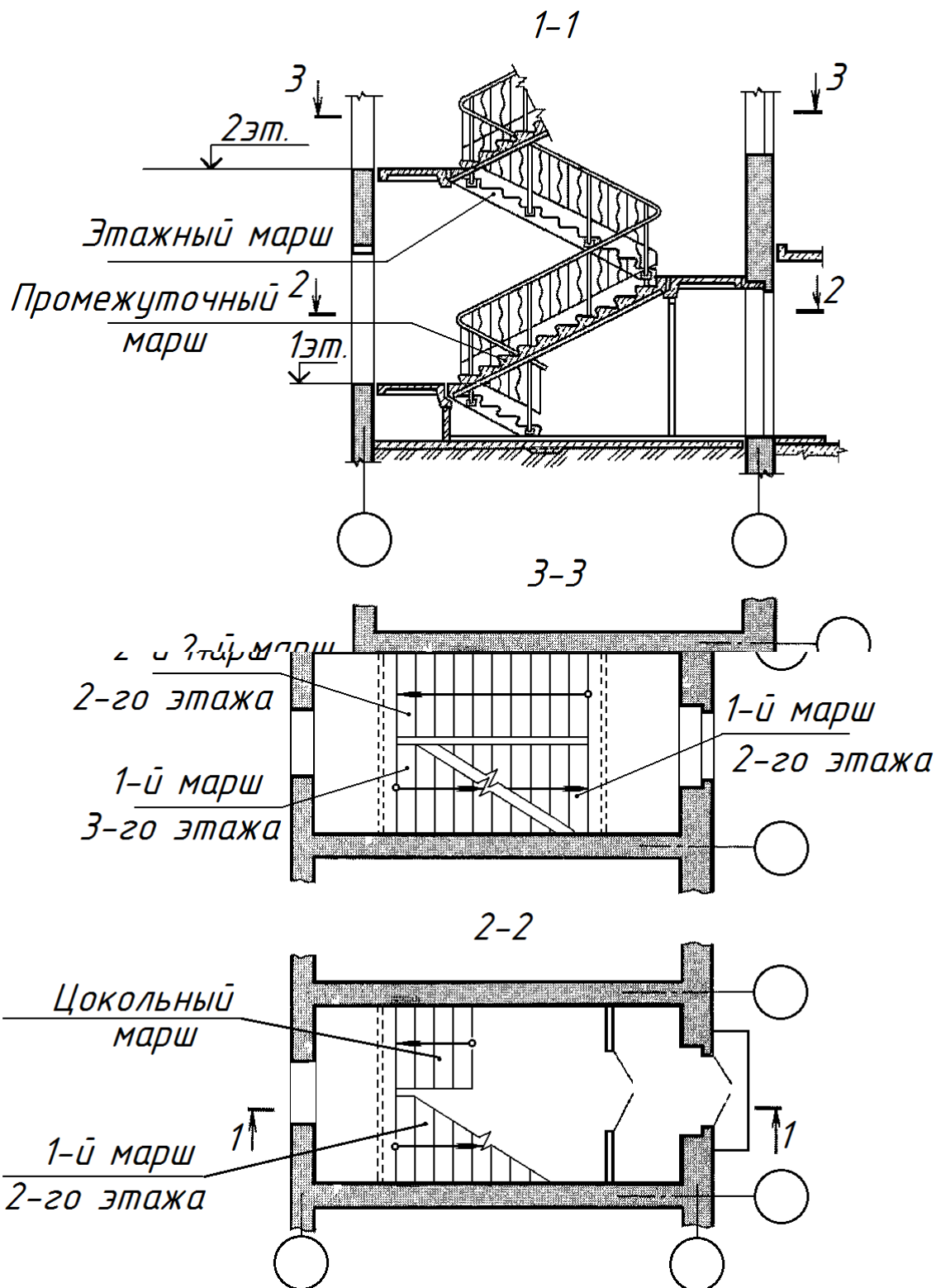


Рис. 6.2.6. Разрез лестничной клетки

6.3.Вычерчивание фасада

Фасады – ортогональные проекции здания на вертикальную плоскость наружная сторона здания. Чертёж фасада даёт представление о внешнем виде здания, его архитектуре и о соотношениях его отдельных элементов. Фасадами называют виды здания спереди, сзади, сбоку. Вид на здание спереди, со стороны улицы или площади называют главным фасадом, со стороны двора – дворовым, а виды сбоку – торцевыми.

В проектах зданий наименование фасадов обозначают номерами крайних координационных осей, например, фасад 1-20, фасад А-В или по одной оси – соответственно фасад по оси А, фасад по оси 20. На чертежах фасадов зданий показывают внешний облик здания, расположение окон, дверей, балконов, наличников и т. п. (рис. 6.3.1).

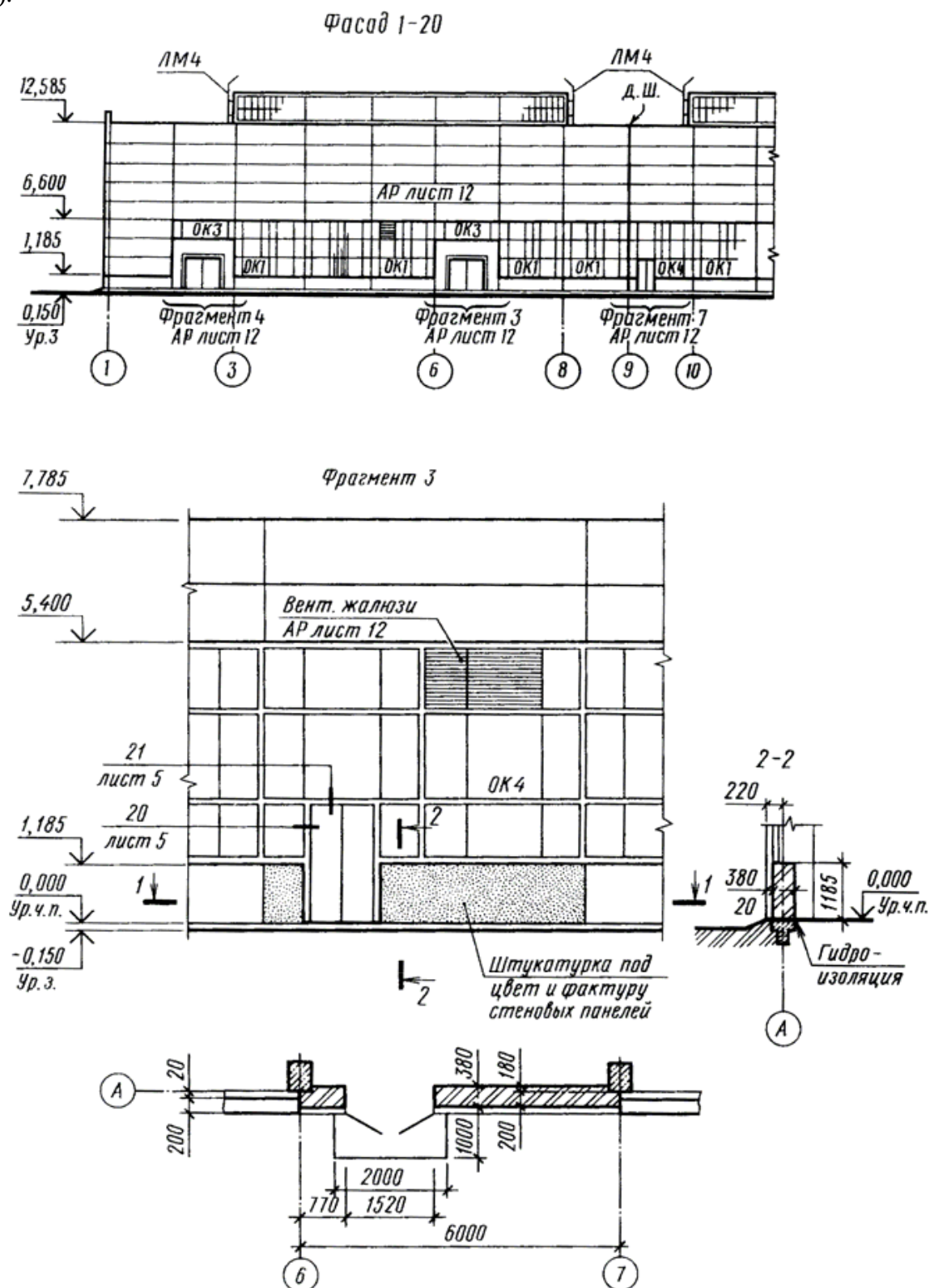


Рис. 6.3.1. Фасад промышленного здания

Размеры на чертежах фасадов не наносят, показывают только координационные оси, расположенные по краям фасада, у деформационных швов, в местах уступов в плане и

перепадов высот здания. В промышленных зданиях координационные оси наносят ещё у одной из сторон каждого проёма ворот.

Справа или слева от изображения фасада проставляют отметки высот – уровня земли, цоколя, низа и верха проемов, карниза, верха кровли и т. п. (рис. 6.3.1 и 6.3.2). На фасадах зданий маркируют конструктивные элементы, которые не были показаны на чертежах планов и разрезов. Основанием фасада служит сплошная утолщенная линия, толщиной примерно 0,8 – 1,0 мм.

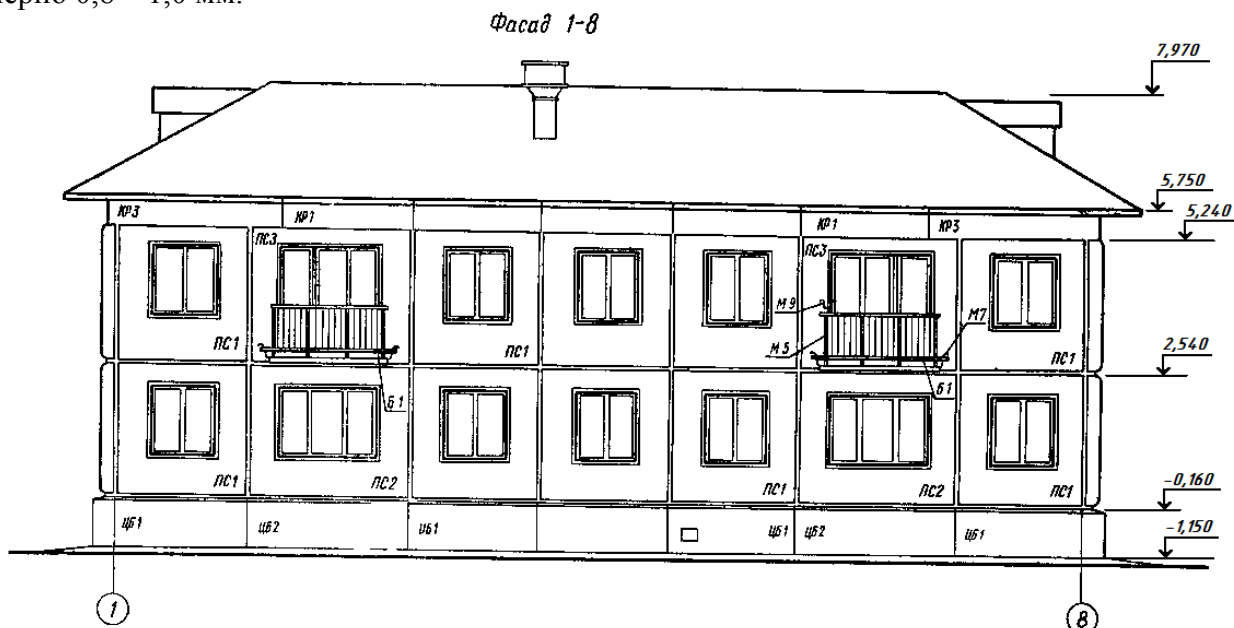


Рис. 6.3.2. Фасад жилого дома

Чертежи фасадов выполняют в масштабе 1:20; 1:25; 1:50; 1:100; 1:200; 1:500. Все построения, связанные с вычерчиванием фасада, производят в такой последовательности:

1. Наносят крайние координационные оси и проводят горизонтальные линии, показывающие положение уровня земли, цоколя здания, подоконников, верха окон, карниза и конька крыши (рис. 6.3.3, а);

2. Тонкими линиями вычерчивают контур здания, оконные и дверные проёмы, балконы, плиты козырьков над входами, карниз и другие архитектурные элементы фасада (рис. 6.3.3, б);

3. Вычерчивают оконные переплеты, двери, ограждения балконов, вентиляционные и дымовые трубы на крыше, проставляют знаки высотных отметок (рис. 6.3.3, в);

4. Приступают к обводке фасада и проставлению высотных отметок. Видимые контуры на чертежах фасадов выполняют сплошной основной линией; линию контура земли допускается выполнять утолщенной линией, выходящей за пределы фасада. (рис. 6.3.3, г);

На чертеже фасада строятся тени, а затем производится отмывка лёгким полутонном (рис. 6.3.5). Последовательность отмывки фасада показана в приложении 2.



Рис. 6.3.3. Последовательность построения фасада

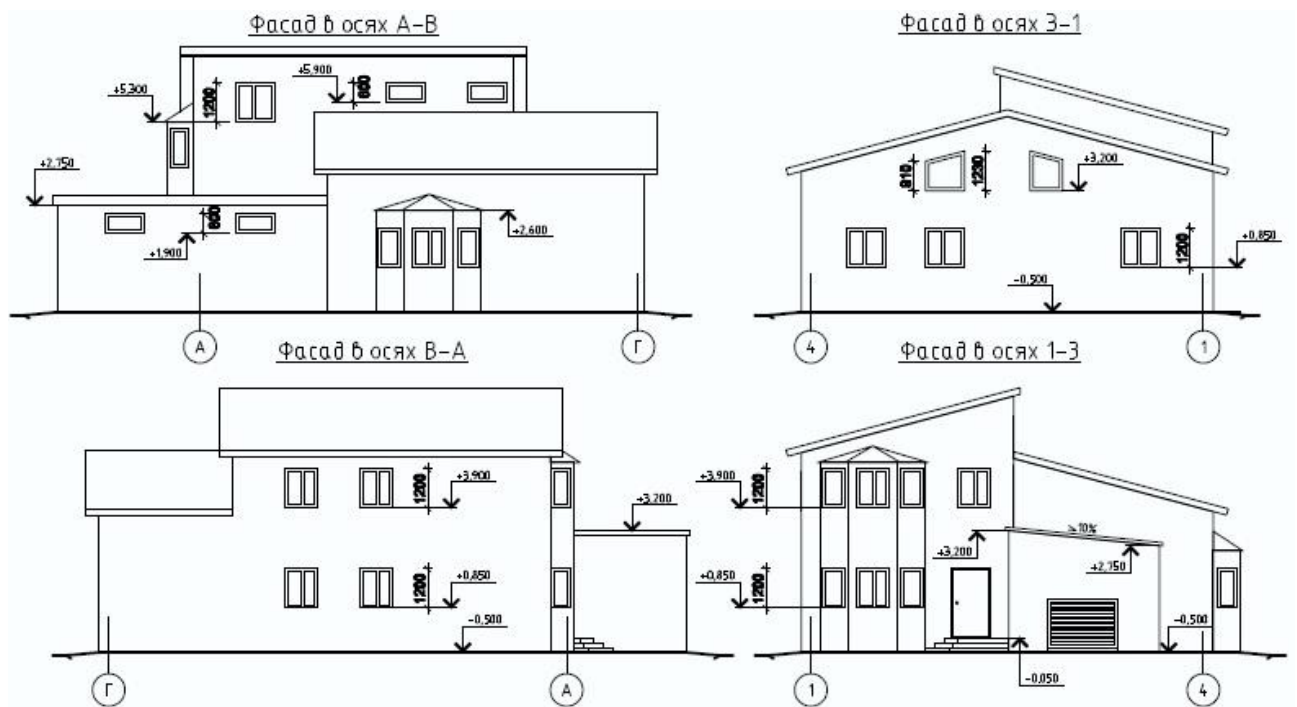


Рис. 6.3.4. Фасад 1-3, фасад 3-1, фасад В-А и фасад А-В жилого дома

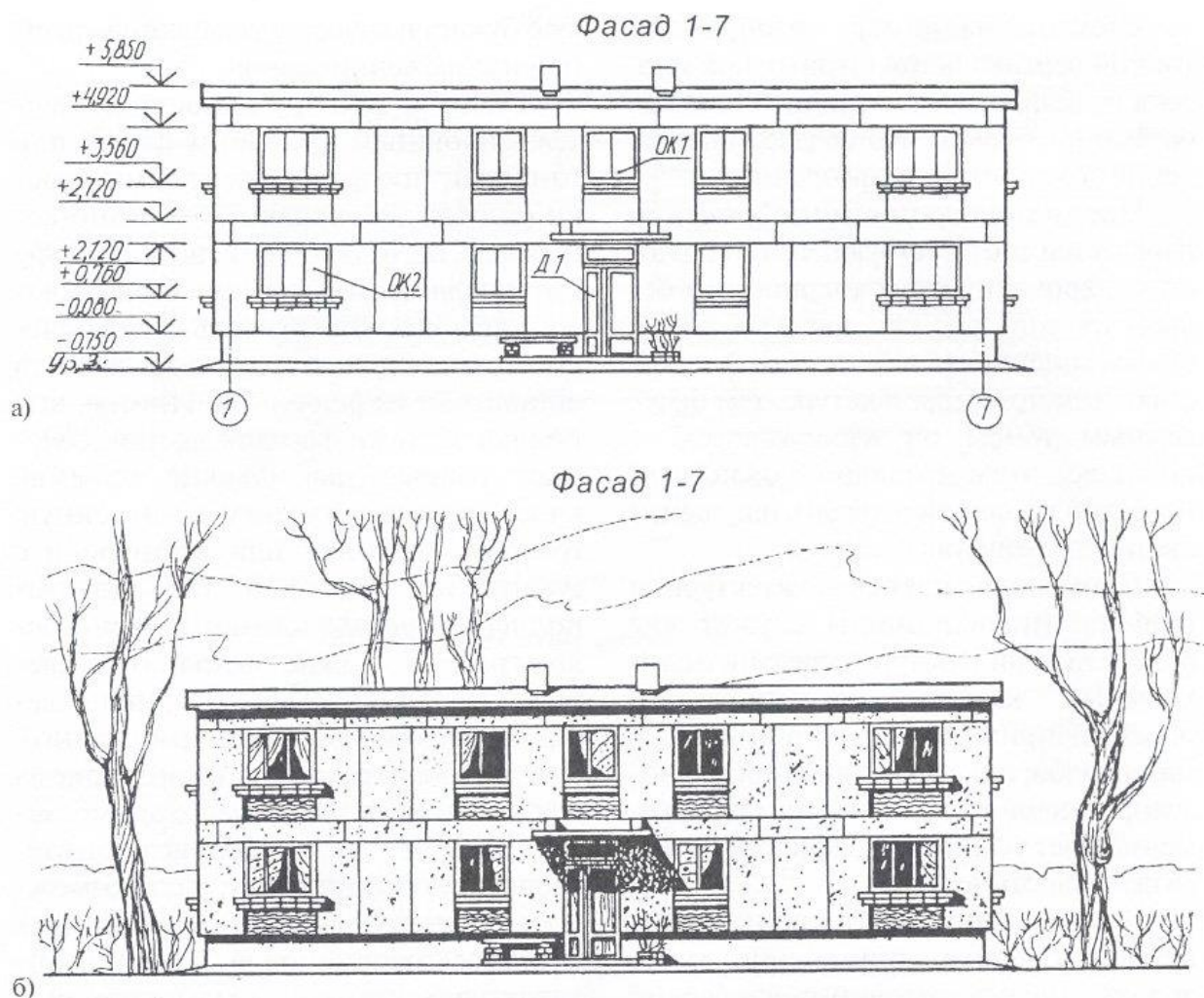


Рис. 6.3.5. Оформление фасада здания

6.4. Вычерчивание узла

На рабочих чертежах планов, разрезов и фасадов не допускается чрезмерная детализация изображений. Все необходимые подробности конструирования содержатся в чертежах деталей и узлов конструкций, на которые делаются ссылки.

ГОСТ 2.305-68* и 21.105-87 устанавливают определённые правила ссылок на другие чертежи и выполнения выносных элементов – отдельных увеличенных изображений какой-либо части здания или конструкции (узлов, фрагментов фасадов, планов, разрезов), которые содержат необходимые подробности, не указанные на основном изображении.

При выполнении выносных элементов и ссылок на узлы соответствующее место на фасаде, плане или разрезе отмечают замкнутой сплошной тонкой линией (окружностью или овалом) с указанием на полке линии-выноски порядкового номера или буквенного обозначения выносного элемента (рис. 6.4.1).

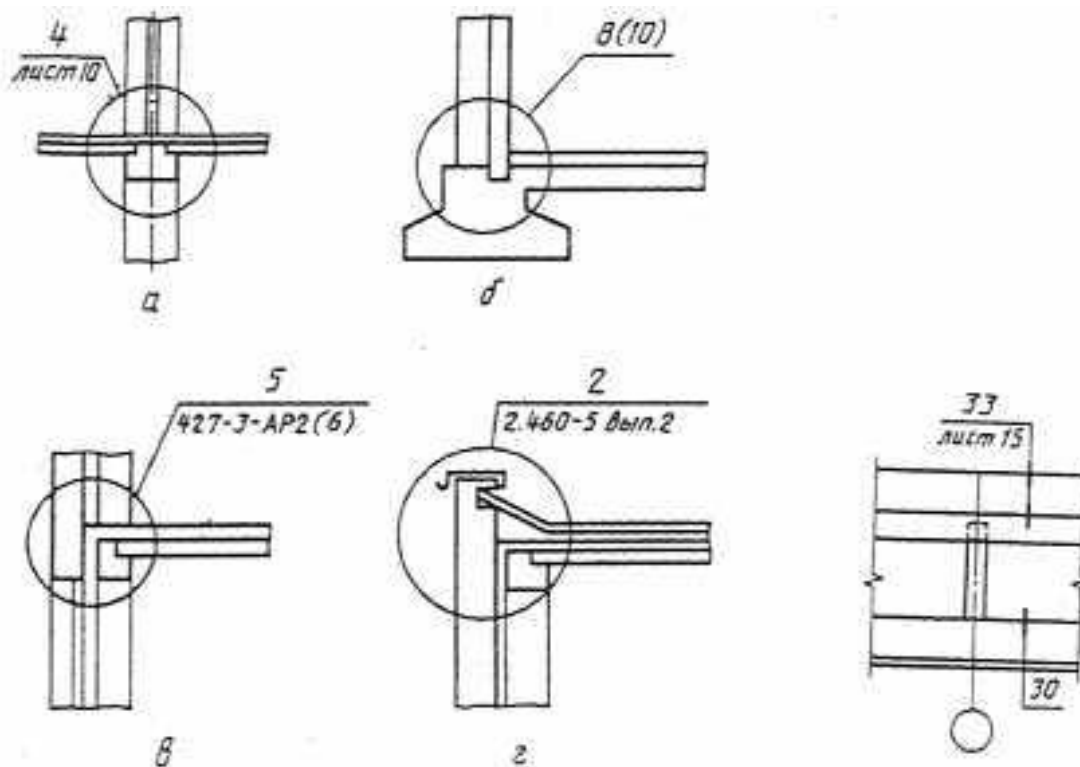


Рис. 6.4.1. Обозначение ссылок на выносные элементы

Если изображение узла помещено на другом листе основного комплекта рабочих чертежей, то под полкой линии-выноски указывают номер листа, на котором помещён чертёж узла (рис. 6.4.1, а, б).

При ссылке на изображение узла, помещённого в другом комплекте рабочих чертежей, под полкой линии-выноски кроме номера листа указывают также обозначение соответствующего комплекта рабочих чертежей (рис. 6.4.1, в). Если узел типовой, то под полкой указывают обозначение серии рабочих чертежей типовых узлов (рис. 6.4.1, г). Изображения конструктивных узлов, отмеченных на чертеже замкнутой линией или окружностью, требующие детализации, выполняют в более крупном масштабе (выносной элемент). У выносного элемента, на который делается ссылка, номер узла наносят в кружках диаметром 12-16 мм (рис. 6.4.3, а) – размер цифр номера узла на 1-2 номера больше цифр размерных чисел чертежа. Кружки с номерами узлов помещают над их изображением и справа от него. Если выносной элемент (увеличенное изображение узла) помещён на том же листе комплекта, то на полке линии-выноски проставляют порядковый номер выносного элемента узла (рис. 6.4.2).

План 1 этажа
Остальное см. план 2 этажа

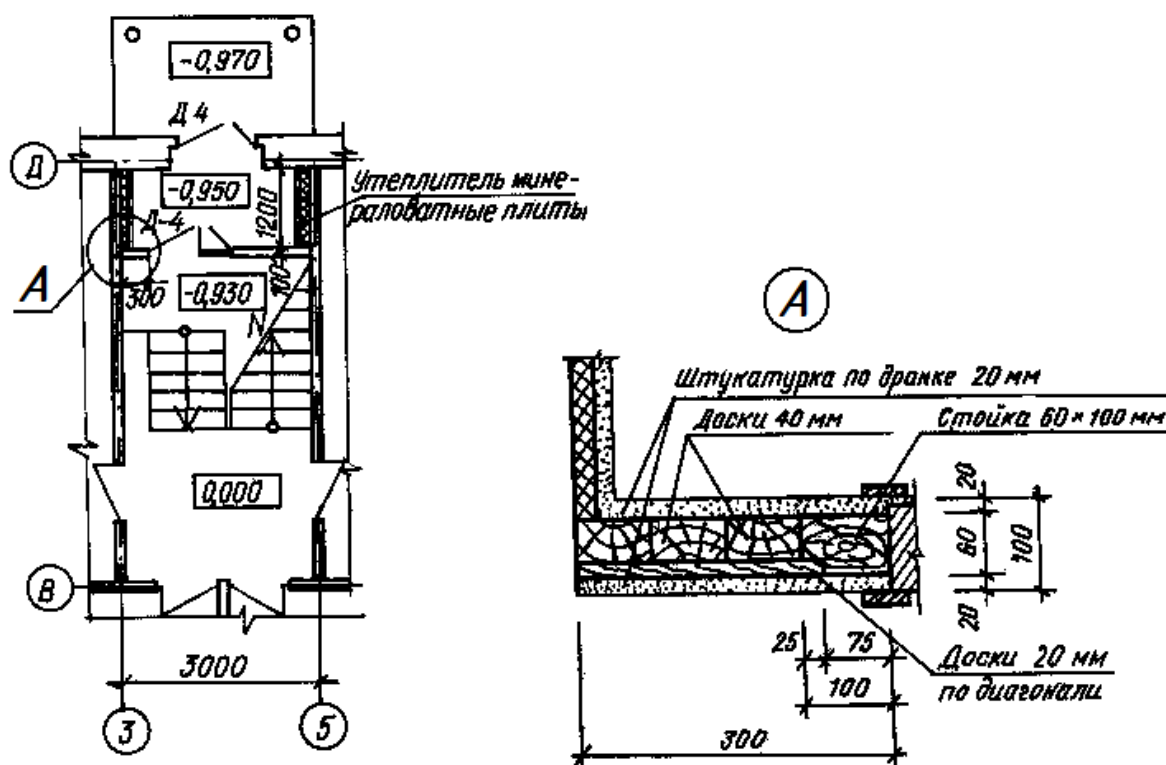


Рис. 6.4.2. Выносной элемент

Ссылку на узлы, которые даются в сечении, можно выполнять, проводя вместе прохождения сечения короткую линию нормальной толщины S и на её продолжении – тонкую линию-выноску с полкой или без неё (рис. 6.4.3, б).

Утолщённый отрезок линии проходит через элементы, изображенные на узле. На рабочем чертеже конструкции здания ссылки на выносные элементы наносят около детализуемых участков. На рис. 6.4.3, в) в левой половине показаны ссылки на выносные элементы узлов 10, 12, 13 конструкции стен производственного здания, которые помещены на листе 5 того же комплекта рабочих чертежей. На этом же рисунке с правой стороны изображены выносные элементы – увеличенные изображения этих узлов, которые выполнены на листе 5 того же комплекта рабочих чертежей. В кружках справа обозначены номера выносных элементов, нанесены так же размеры, отметки характерных уровней на полках линий-выносок – поясняющие надписи и другие данные.

К многослойным конструкциям делают выносные надписи с указанием толщины слоёв (см. рис. 6.4.3, в – конструкция покрытия). Эти надписи помещают на так называемых «этажерках» в порядке расположения слоёв материала или конструкции. Последовательность надписи к отдельным слоям должна соответствовать последовательности их изображения на чертеже сверху вниз или слева направо.

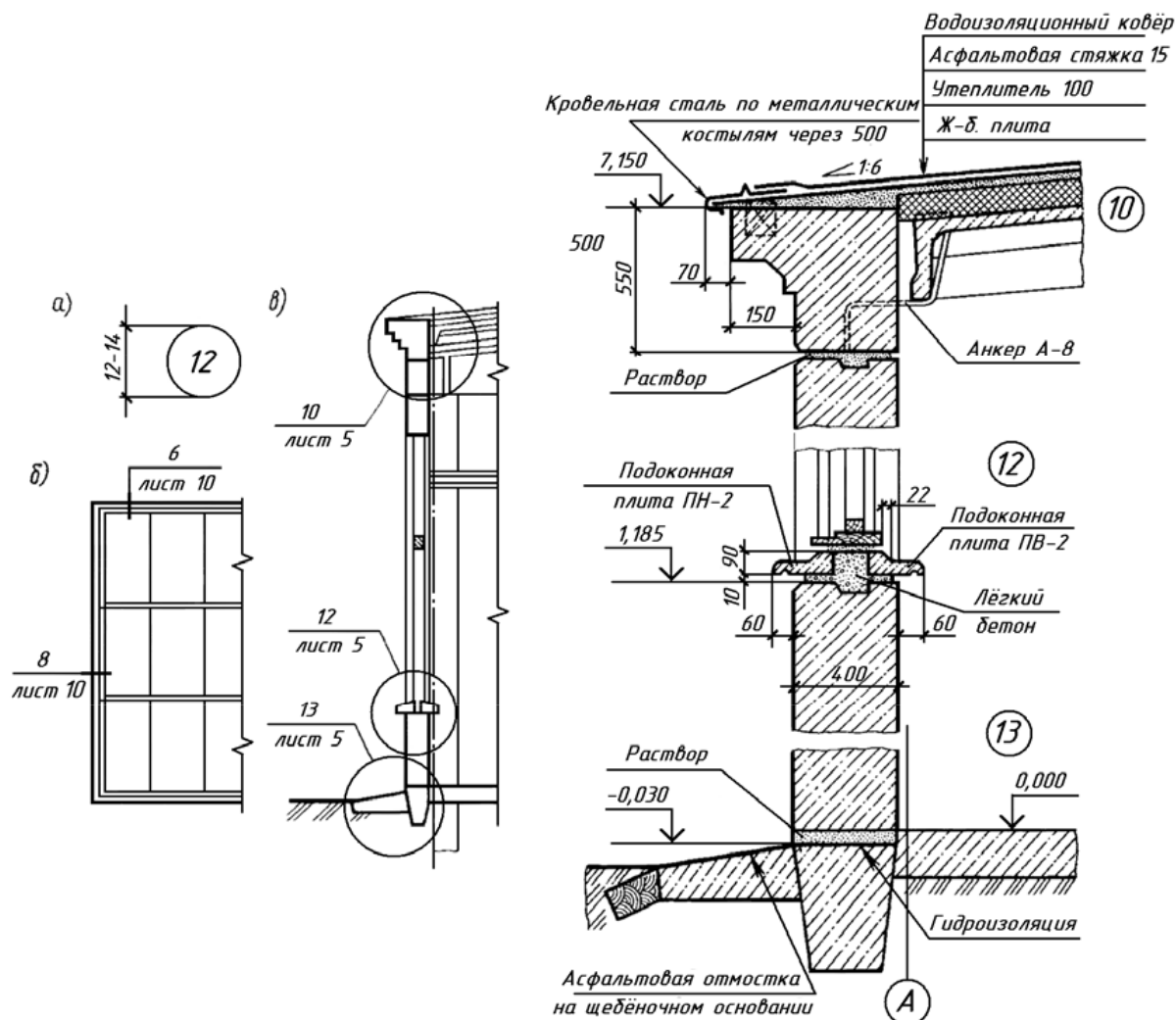


Рис. 6.4.3. Ссылки на выносные элементы и их изображение на соответствующем листе

На планах и разрезах жилых зданий, кроме оконных и дверных проёмов, показывают санитарно-техническое оборудование и устройства – ванны, унитазы, умывальники, душевые кабины, дымовые и вентиляционные каналы и т.п.

На планах и разрезах производственных зданий показывают подъёмно-транспортное оборудование – подкрановые пути, мостовые краны, подпольные каналы для коммуникаций и т. п. Эти конструктивные элементы и оборудование изображают на планах условными графическими изображениями, наносимыми в масштабе чертежа.

На рис. 6.4.4 приведены условные изображения окон и дверей. Количество переплетов не показывают. На чертежах, выполненных в масштабе 1:200 и мельче, не показывают четверти. На фасаде открывающийся переплёт обозначают равнобедренным треугольником, его основание соответствует месту, где переплёт навешивается. Если треугольник показан сплошными линиями, открывание производится наружу, а если штриховой, то внутрь. Если переплёт двойной, то открывание обозначают двумя сплошными или штриховыми линиями.

10.2.2. УСЛОВНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ОТКРЫВАНИЯ ВОРОТ, ДВЕРЕЙ И ОКОН

Наименование	Изображение	Наименование	Изображение
<i>Двери, ворота</i>		<i>Переpleты оконные</i>	
Дверь однопольная		Переpleт с боковым подвесом:	
двупольная		открывающийся внутри	
Дверь двупольная		открывающийся наружу	
Дверь двойная однопольная		Переpleт с нижним подвесом:	
Дверь двойная двупольная		открывающийся внутри	
Дверь однополь- ная с качаю- щимся полот- ном (правая и левая)		открывающийся наружу	
Дверь двуполь- ная с качающи- мися полотнами		Переpleт с верхним подвесом:	
Дверь (ворота) откатная одно- польная		открывающийся внутри	
Дверь (ворота) раздвижная двупольная		открывающийся наружу	
Дверь (ворота) подъемная		Переpleт со средним подвесом:	
Дверь складча- тая		горизонтальным	
Дверь вращаю- щаяся		вертикальным	
Ворота подъем- но-поворотные		Переpleт раздвижной	
		Переpleт с подъемом	
		Переpleт глухой	
		Примечание. Вершину знака (изображенного штрихами) направлять к обвязке, на которую не навешивают переpleт.	

Рис. 6.4.4. Условные изображения дверей, ворот и окон на фасаде

Открывание дверных полотен показывают тонкой линией, угол наклона полотна к плоскости стены принимают равным 30° , при этом поворотную дугу не показывают. При изображении двупольных дверей с качающимися полотнами угол наклона полотна принимают равным 45° , одно из положений полотен изображают штриховой линией. На чертежах, выполненных в масштабе 1:500 и мельче, не показывают дверные полотна и их открывание.

В условных изображениях пандусов (наклонных спусков) стрелкой показывают направление спуска (рис. 6.4.5). На чертежах в некоторых случаях около стрелки, показывающей уклон пандуса, указывают величину уклона.

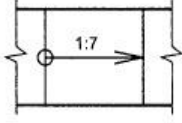
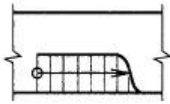
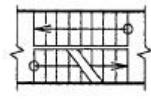
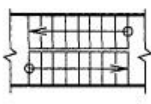
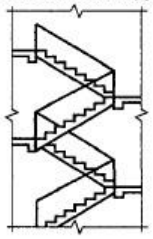
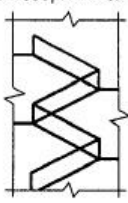
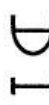
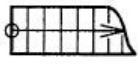
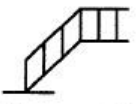
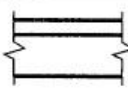
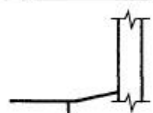
Наименование	Изображение	
	на плане	на разрезе
1 Пандус Примечания 1 Уклон пандуса указывают на плане в процентах (например, 10,5 %) или в виде отношения высоты и длины (например, 1:7). 2 Стрелкой на плане указывают направление подъема пандуса.		
2 Лестница: а) нижний марш б) промежуточные марши в) верхний марш	  	В масштабе 1:50 и крупнее  В масштабе 1:100 и мельче, а также для схем расположения элементов сборных конструкций 
3 Лестница металлическая: а) вертикальная б) наклонная	 	 
4 Отмостка		
Примечание — На планах лестниц стрелкой указано направление подъема марша.		

Рис. 6.4.5. Условные обозначения лестниц, пандусов и отмосток

В условных изображениях лестниц стрелкой показывают направление подъема марша. Кружки у начала стрелок и концы стрелок ставят у края площадки этажа, к которому относится план.

Стеновой материал на разрезах, выполняемых в масштабе 1:100 и мельче, условным обозначением не выделяют. Конструкции на планах и разрезах изображают упрощенно, без детализации.

Наименование	Изображение	Наименование	Изображение
Перегородка в плане и разрезе		Кабины уборных в плане: а- в масштабе до 1:200	а)
Перегородка сборная щитовая в плане		б- в масштабе более 1:200	б)
Перегородка из стеклоблоков в плане		Шкаф встроенный в плане	
Кабины душевые в плане			

Рис. 6.4.6. Условные изображения перегородок, кабин и шкафов

На рис. 6.4.6 приведены условные изображения перегородок, кабин и шкафов по ГОСТ 21.107-78. Перегородки на чертежах в масштабе 1:200 и мельче изображают одной линией. Складчатые и раздвижные перегородки изображают на планах так же, как складчатые и раздвижные двери. Изображения кабин уборных, выполненных в масштабе 1:200 и крупнее, дополняются условными изображениями унитазов (Приложение 4).

Условные изображения отверстий и каналов в стенах по ГОСТ 21.107-78 используют на чертежах, выполненных в масштабе 1:200 и крупнее (рис. 6.4.7). Рядом с изображением канала допускается ставить цифры – номера этажей, от которых каналы начинаются. Контурные каналов и присоединений к ним вычерчивают тонкими линиями.

Наименование	Изображение	Наименование	Изображение
Отверстие прямоугольное, круглое		Канал для вытяжки отходящих газов от газовых приборов в плане	
Дымоход в плане		Канал вентиляционный в плане	

Рис. 6.4.7. Условные изображения отверстий и каналов в стенах

Присоединение, идущее к каналу, показывают только на планах этажей, где он предусматривается. Размеры сечения каналов указывают в тех случаях, когда они не приведены в других чертежах.

На рис. 6.4.8 приведены условные графические изображения отопительных печей, плит бытовых и холодильников. Дверцы печей показывают чертой, их положение должно соответствовать действительному. На изображениях плит кружками показывают количество и расположение конфорок. В условных изображениях указывают вид топлива или потребляемой энергии: твёрдое топливо обозначают четырьмя пересекающимися штрихами, газ обозначают диагональю, электрические приборы обозначают диагональю с зигзагом. Плиты стационарные обозначают по контуру одной сплошной линией, а переносные – двумя.

Наименование	Изображение на плане и фасаде	Наименование	Изображение на плане и фасаде
Печь отопительная (общее обозначение)		Плита (общее обозначение)	
Печь отопительная на твёрдом топливе		Плита стационарная на газе	
Печь отопительная на газе		Холодильник	

Рис. 6.4.8. Условные обозначения отопительных приборов

Условные графические изображения санитарно-технических приборов, приведённые на рис. 6.4.9, должны соответствовать их действительным размерам с учётом масштаба чертежа.

Наименование	Обозначение		Наименование	Обозначение	
	на плане	вид сбоку		на плане	вид сбоку
Раковина			Ванна обыкновенная		
Мойка кухонная: а- на одно отделение			Унитаз с прямым выпуском		
б- на два отделения			Писсуар настенный		
Умывальник: а- на одно отделение			Трап напольный		
б- на два отделения			Фонтанчик питьевой		
			Поддон душевой		

Рис. 6.4.9. Условные обозначения некоторых сан. тех. Приборов

В схемах и чертежах санитарно-технических устройств обозначения принимают без масштаба. Условные графические обозначения допускается сопровождать дополнительными буквенными и цифровыми обозначениями, уточняющими их техническую характеристику.

На рис.6.4.10 приведены условные изображения подъемно-транспортного оборудования, которые наносят на планах и разрезах в масштабе чертежа и в соответствии с действительными габаритами. Конструкции, на которые опирается или к которым подвешивается оборудование, также показывают в соответствии с проектным решением. Расстояние между рельсами железнодорожного пути показывают в масштабе чертежа с обозначениями (вместо многоточия) н. к. – нормальной колеи и у. к. – узкой колеи. Поперечная черточка на конце линии подкранового пути на плане и треугольник на разрезе обозначают концевой упор. При обозначении подъемного механизма указывают грузоподъемность в тоннах (т) и пролёт или вылет крана в метрах (м). Изображения на плане выполняют штриховыми линиями, поскольку подъемные механизмы расположены выше плоскости горизонтального разреза.

Наименование	Изображение		Наименование	Изображение	
	для планов	для разрезов		для планов	для разрезов
Путь железнодорожный			Кран подвесной однобалочный		
Путь подкрановый			Кран козловой		
Монорельс (подвесной рельсовый путь)			Кран консольный		
Кран мостовой			Подъёмник (лифт)		
Кран мостовой однобалочный					

Рис. 6.4.10. Условные обозначения подъёмно-транспортного оборудования

Грузоподъёмность лифта или подъёмника проставляют в килограммах (кг). При изображении подъёмника указывают его назначение: ПГ – подъёмник грузовой, ПП – подъёмник пассажирский. Расположение дверей и противовеса должно соответствовать действительному.

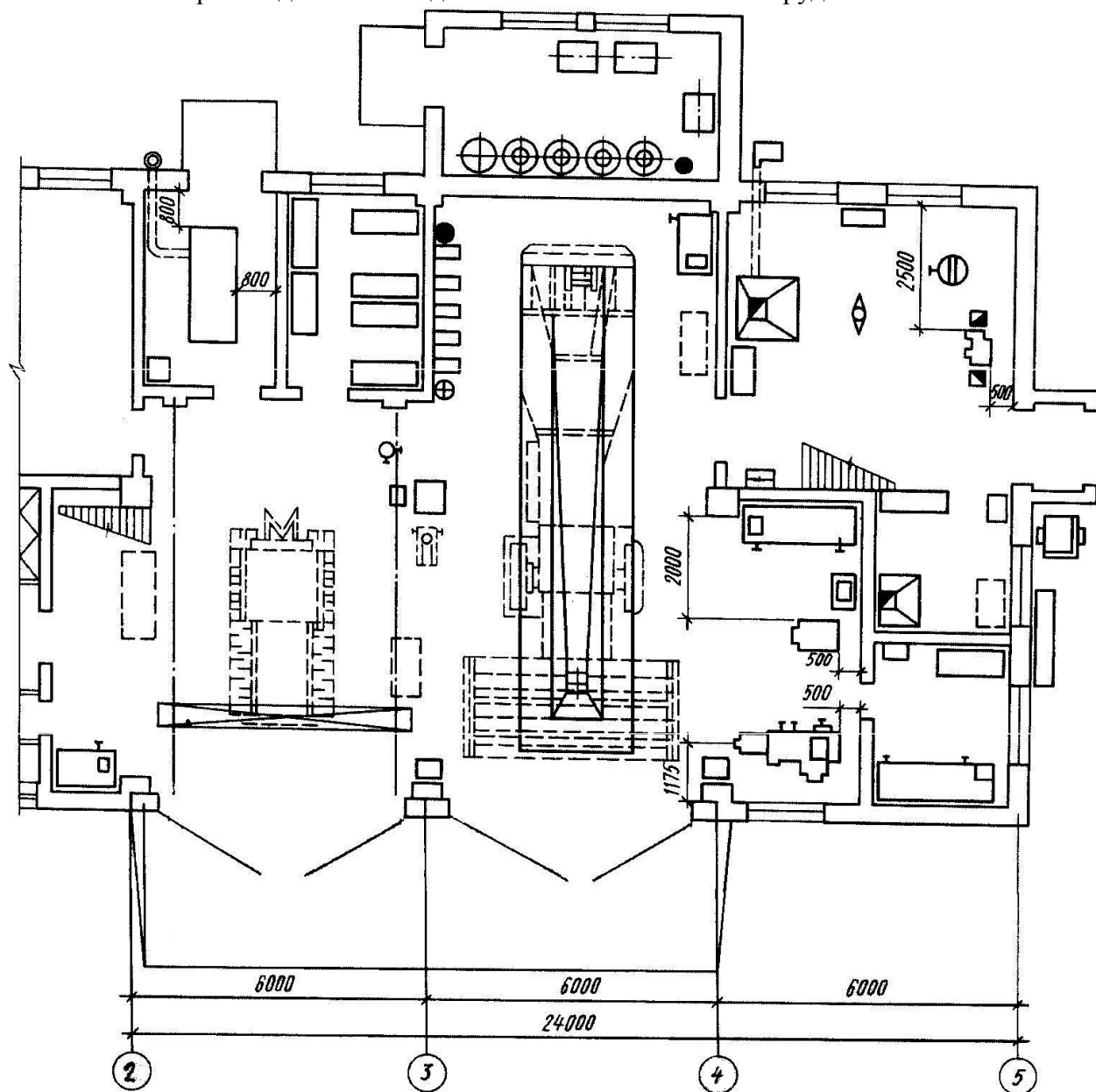
7. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

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?
8. Что называется разрезом?
9. Порядок построения разреза.
10. Как обозначается разрез на плане?
11. Как обозначается разрез?
12. Какие размеры проставляются на разрезе?
13. Что такое архитектурный разрез и конструктивный разрез?
14. Как обозначаются узлы на разрезе?
15. Что называют фасадом?
16. Какой порядок построения фасада?
17. Какая толщина линий применяется при построении фасада?
18. Какие размеры проставляются на фасаде?
19. Маркировка каких элементов предусмотрена на фасаде?
20. Как обозначаются фасады?
21. Как называются фасады здания?
22. Как строятся тени фасада здания?
23. Какой порядок отмывки фасада здания?
24. Как обозначаются узлы разреза в случае расположения их изображений на других листах?

7. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

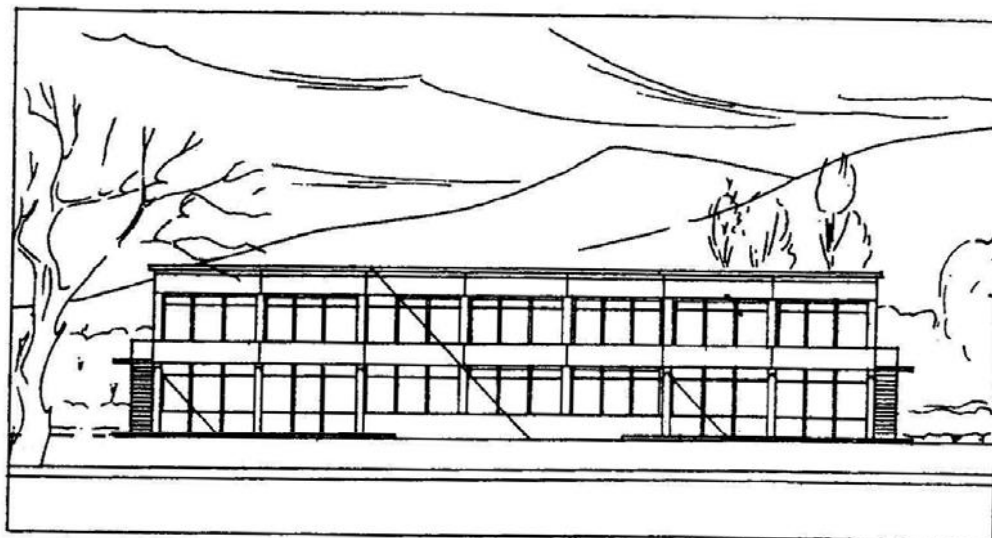
1. Каминский В. П. Строительное черчение: учебник для вузов / В. П. Каминский, О. В. Георгиевский, Б. В. Будасов. – М.: ООО Издательство «Архитектура – С», 2004. – 456 с.
2. Георгиевский О. В. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей: справочное пособие / О. В. Георгиевский. – М.: АСТ, Астрель, 2005. – 104 с.
3. ЕСКД ГОСТ 2. 301 - 68 – 2.307 - 68. Общие правила выполнения чертежей. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 159 с.
4. СПДС ГОСТ 21.101 - 97, 21.107 - 78, 21.501 - 93, 21.508 - 93. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1998. – 99 с.

План производственного здания с технологическим оборудованием

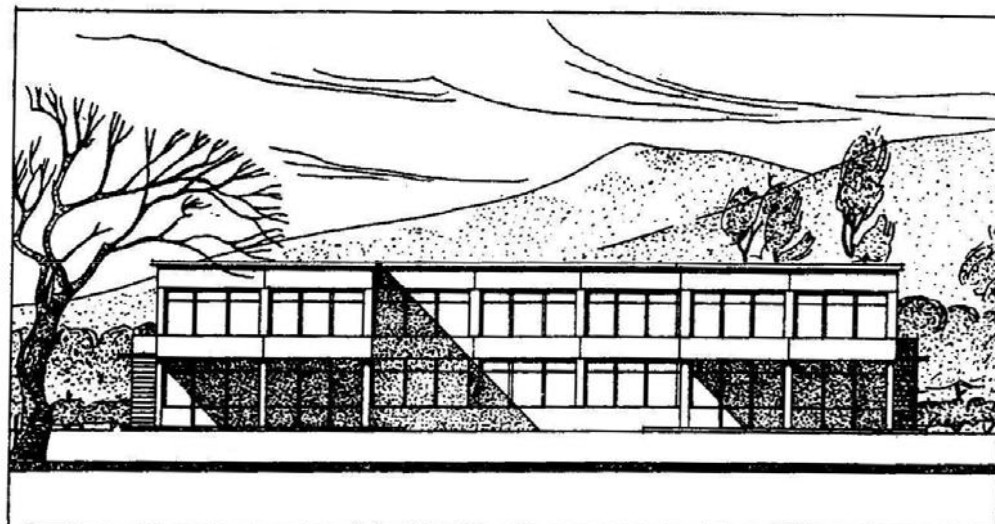


Последовательность отмывки фасада

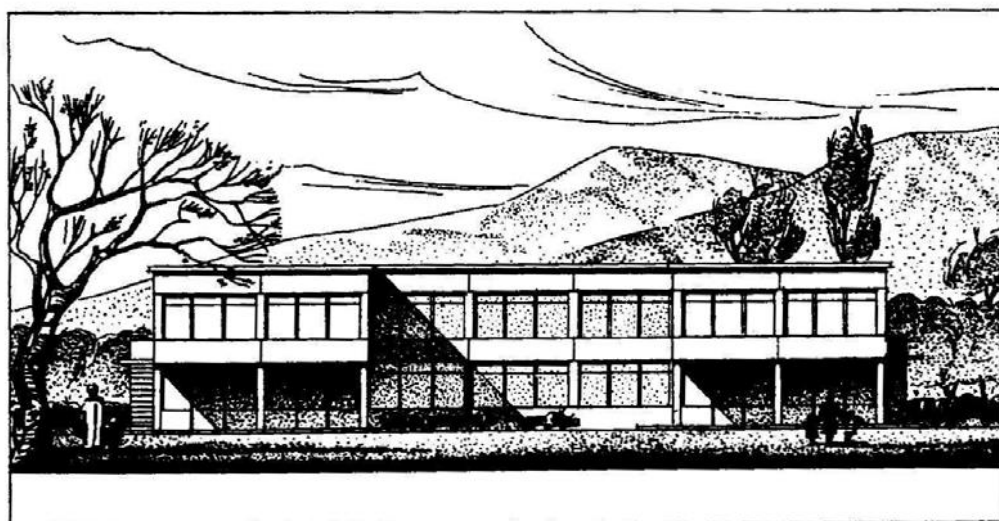
а)



б)

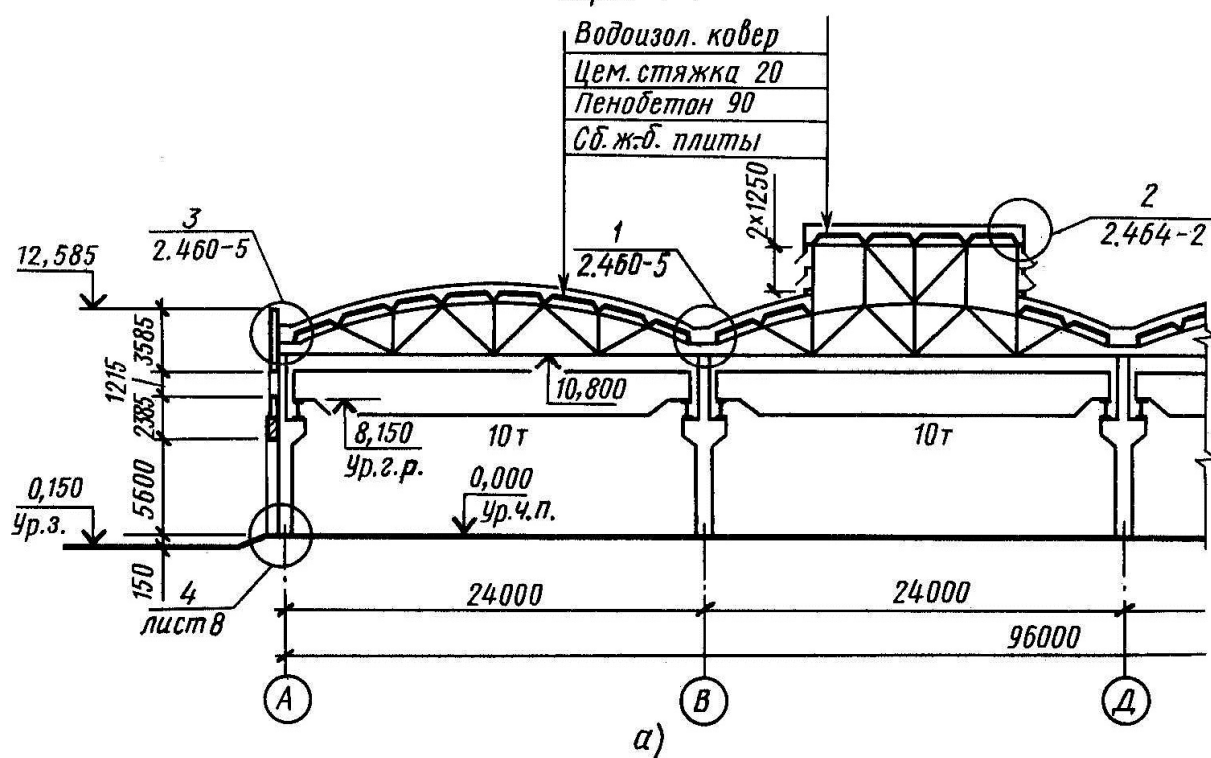


в)

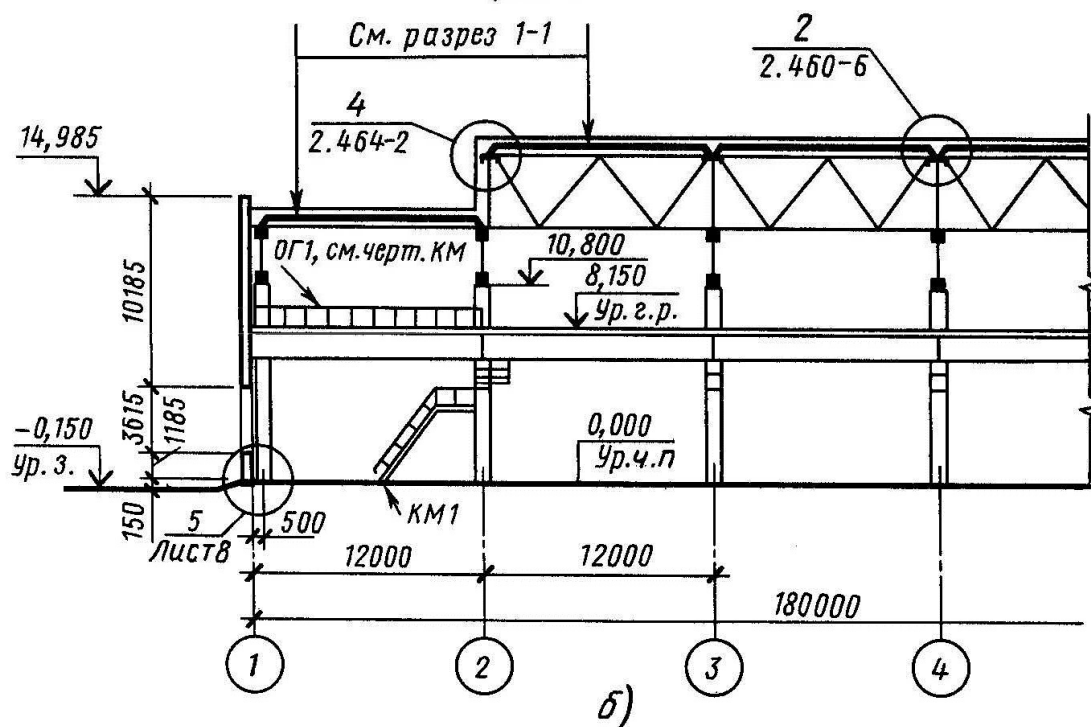


Поперечный (а) и продольный (б) разрез производственного здания

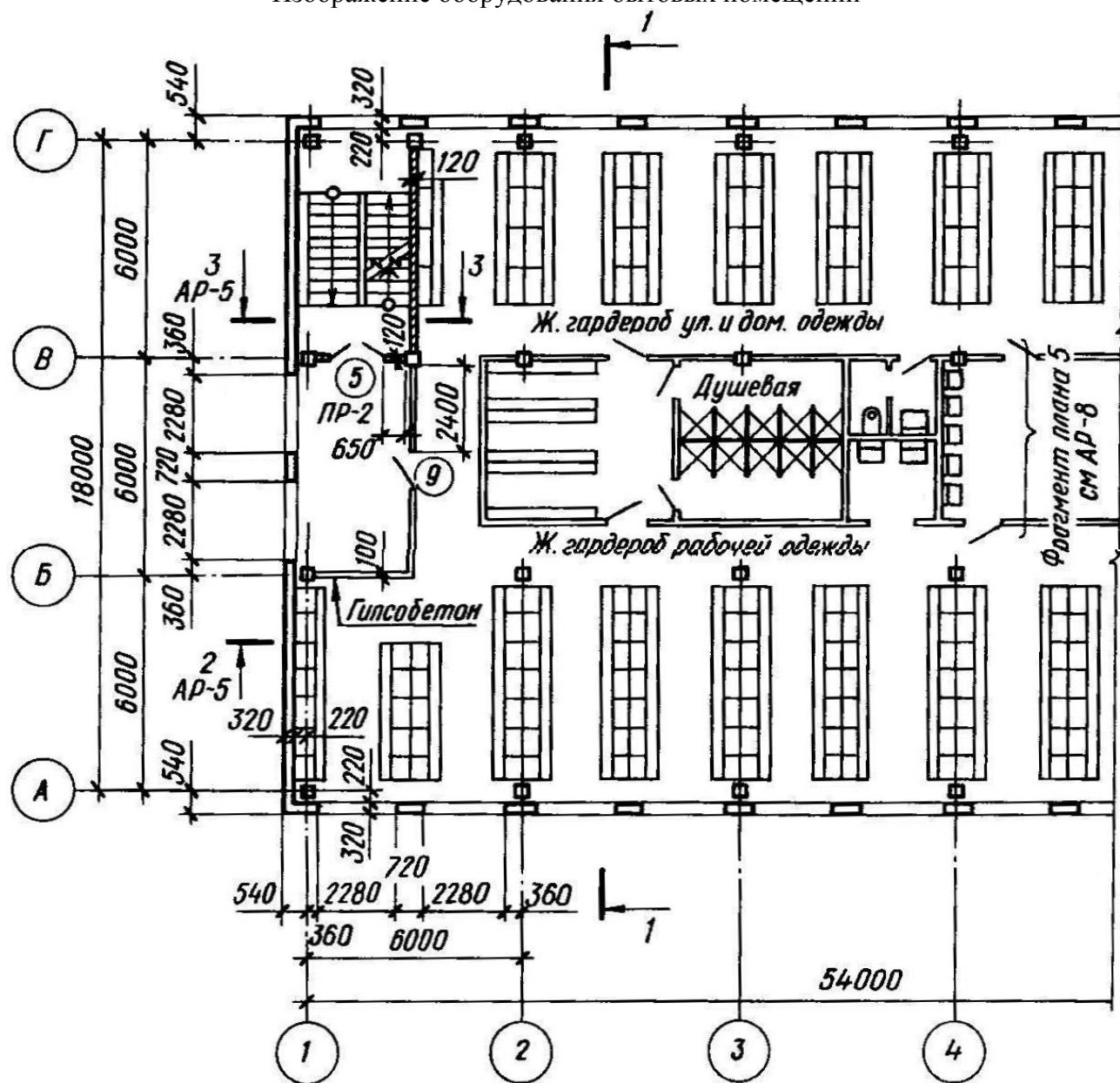
Разрез 1-1



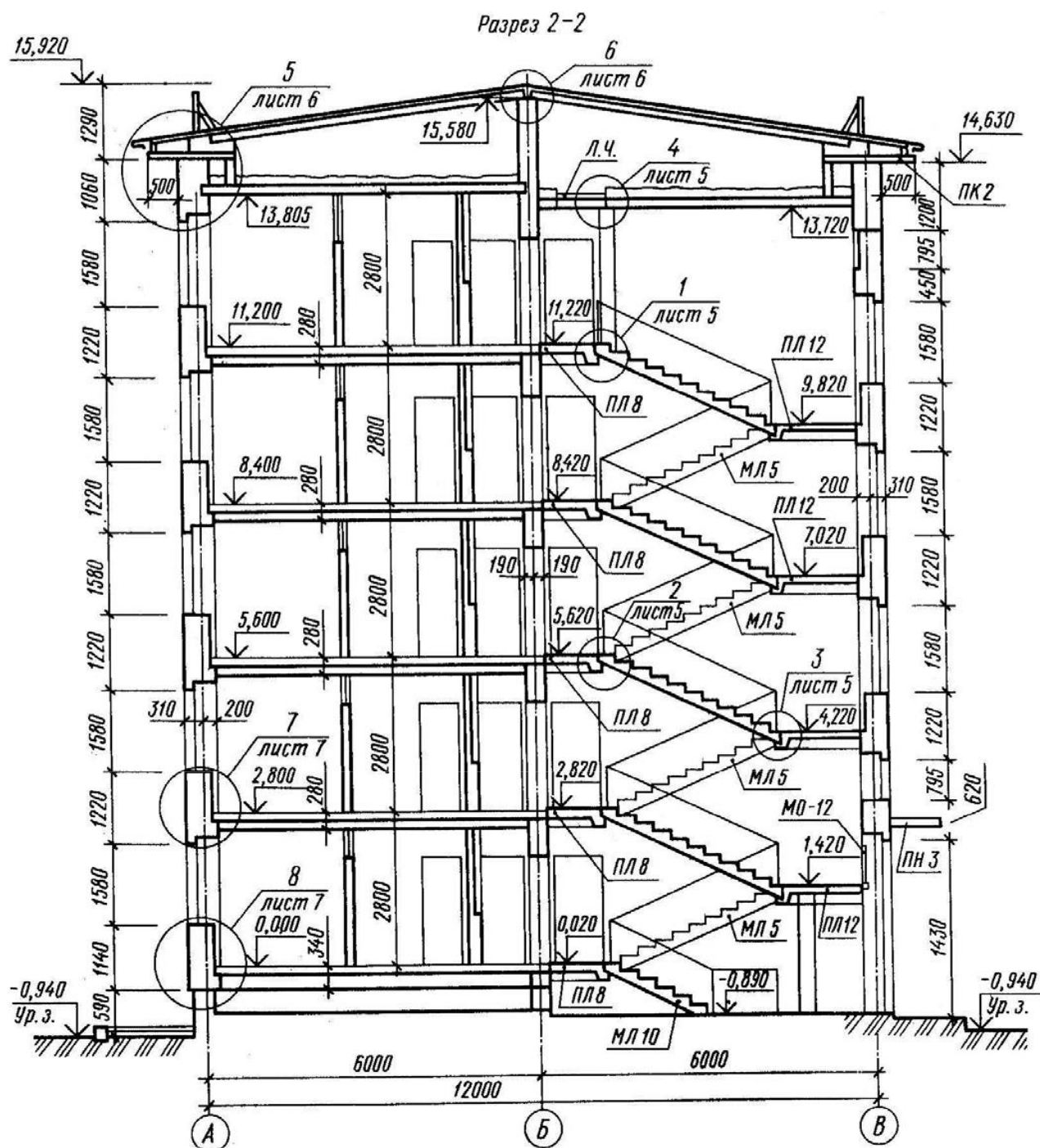
Разрез 2-2



Изображение оборудования бытовых помещений



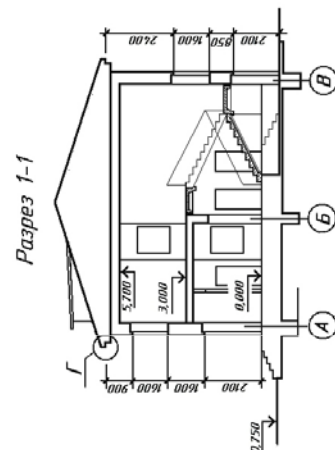
Пример простановки размеров на разрезе здания



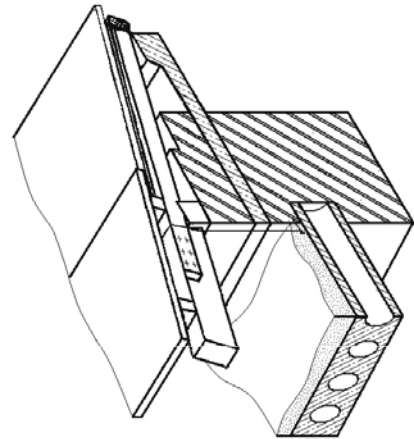
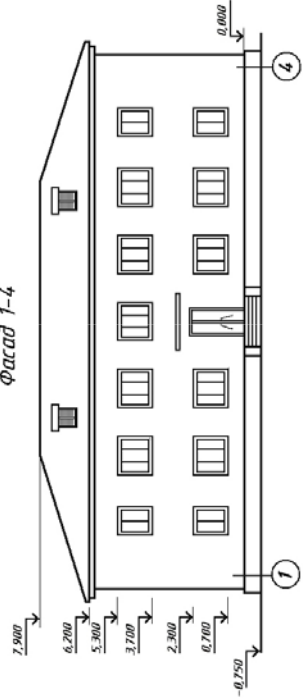
Содержание РГР



Разрез 1-1

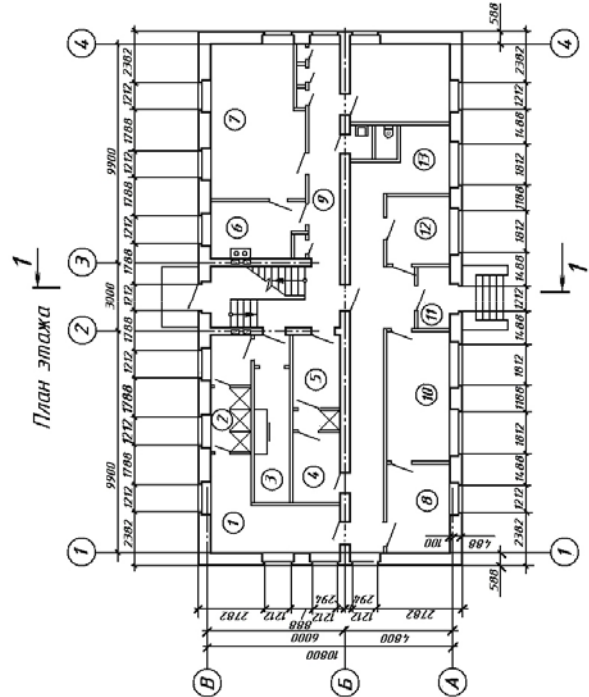


7-1 00000



Экспликация помещений

№ п/п	Название помещений	Площ м ²	Кат
1	Гардероб М.		
2	Душ М.		
3	Дезкамера		
4	Гардероб Ж.		
5	Душ Ж.		
6	Кухня		
7	Канната отдыха		
8	Специальное отделение		
9	Коридор		
10	Парочная		
11	Унитаз		
12	Канната персонала		
13	Камера хранения		
14	Унитаз		
15	Бельевая		

[illegible]

9. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

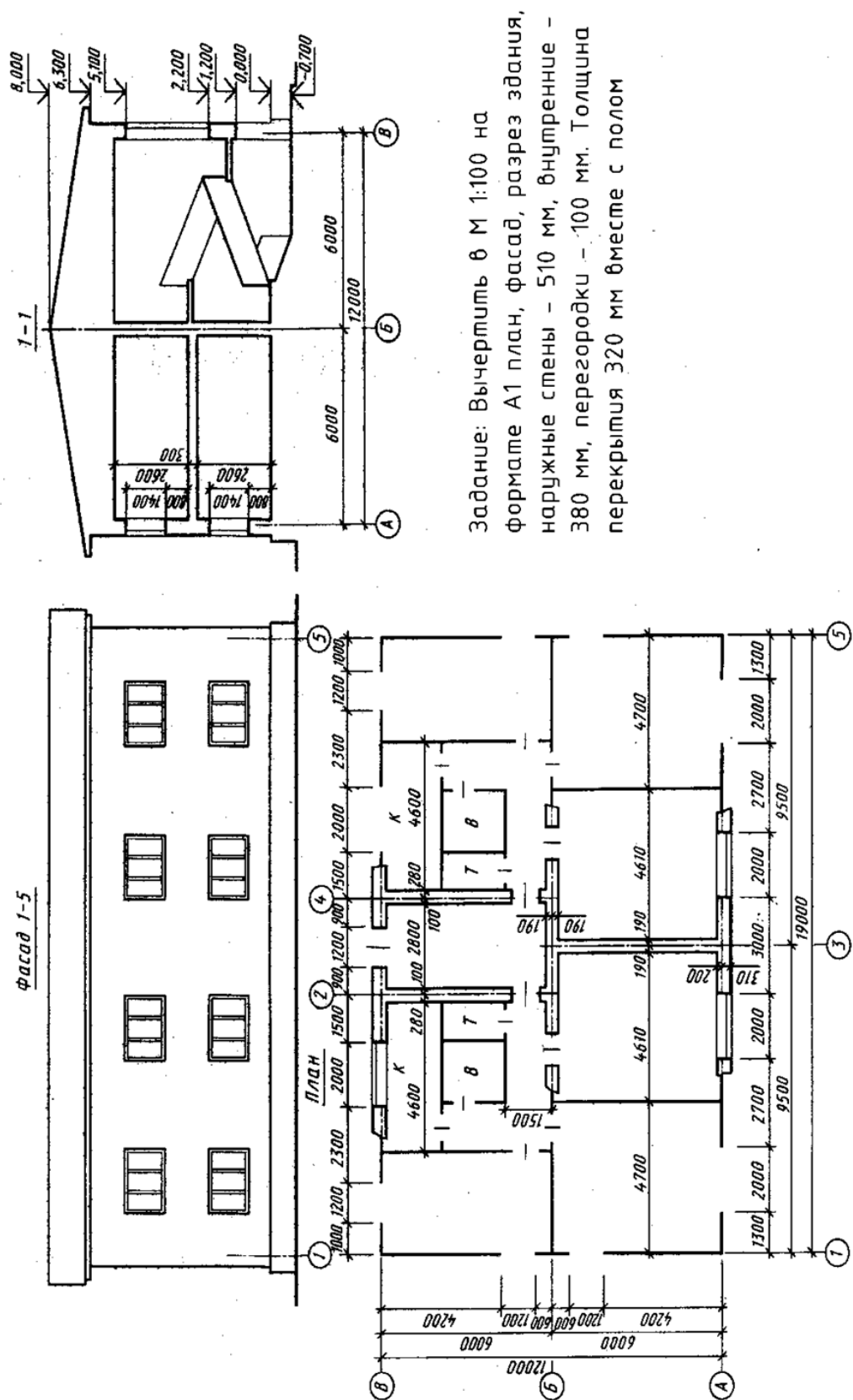
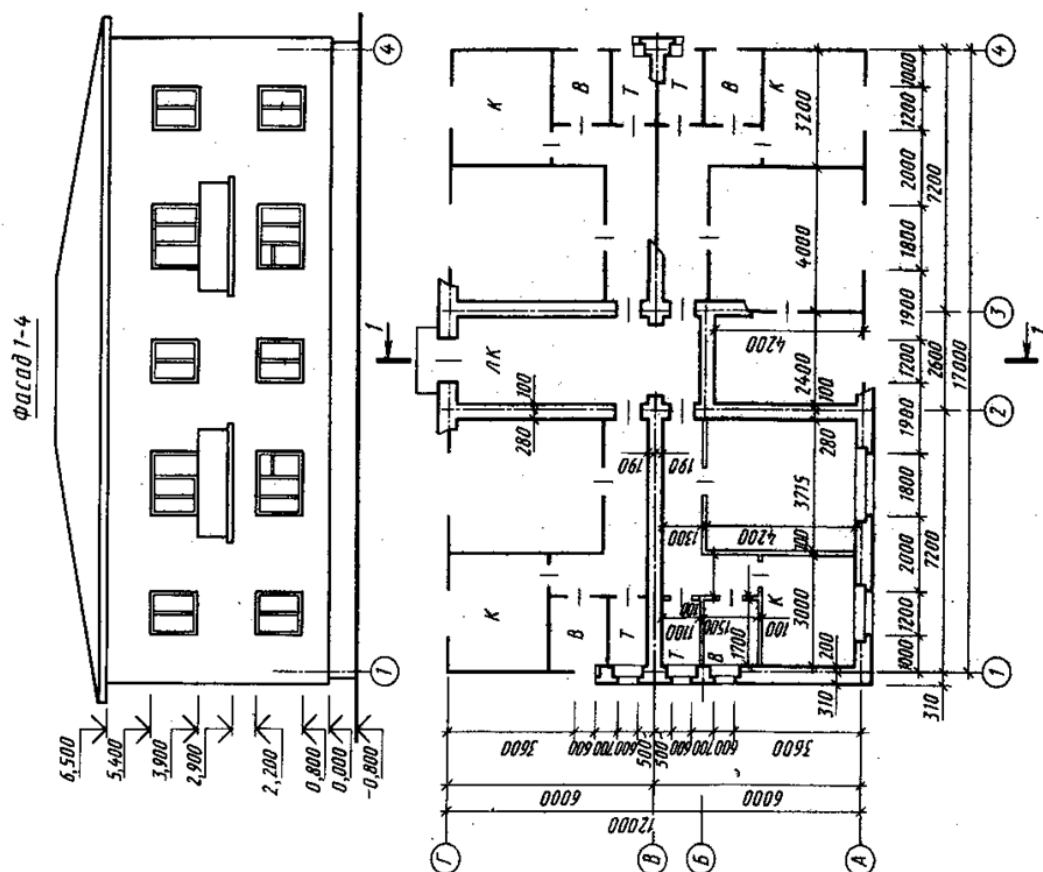


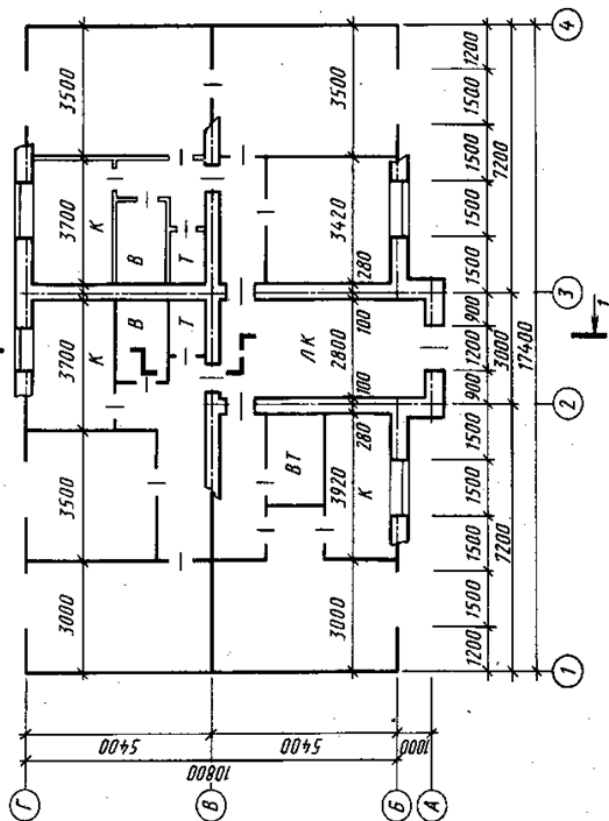
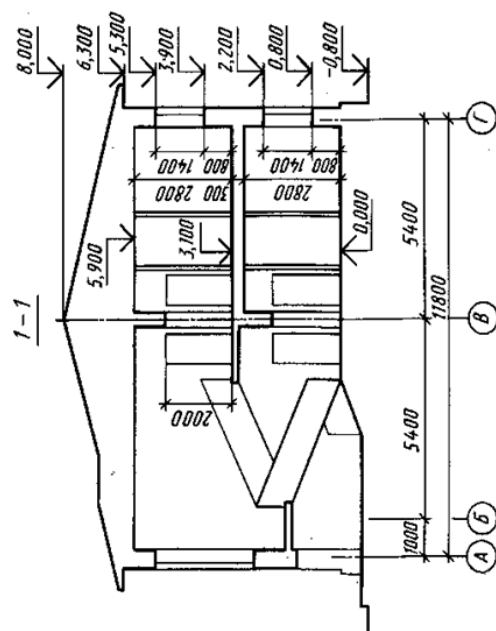
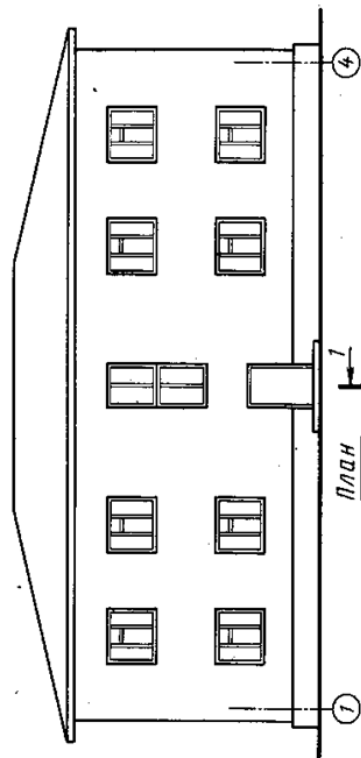
Рис. 1



Задание: Вычертить в М 1:100 на формате А1 план, фасад, разрез здания, наружные стены – 510 мм, внутренние – 380 мм, перегородки – 100 мм. Толщина перекрытия 320 мм вместе с полом

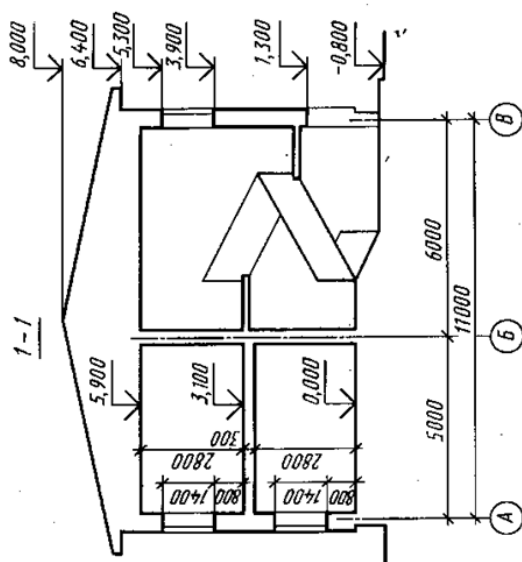
PUC. 2

Фасад 1-4



Задание: Вычертить в М 1:100 на формате А1 план, фасад, разрез здания, наружные стены - 510 мм, внутреннее - 380 мм, перегородки - 100 мм. Толщина перекрытия 320 мм вместе с полом

Рис. 3



Задание: Вычертить в М 1:100 на формате А1
 план, фасад, разрез здания, наружные стены
 - 510 мм, внутренне - 380 мм, перегородки
 - 100 мм. Толщина перекрытия 320 мм
 вместе с полом

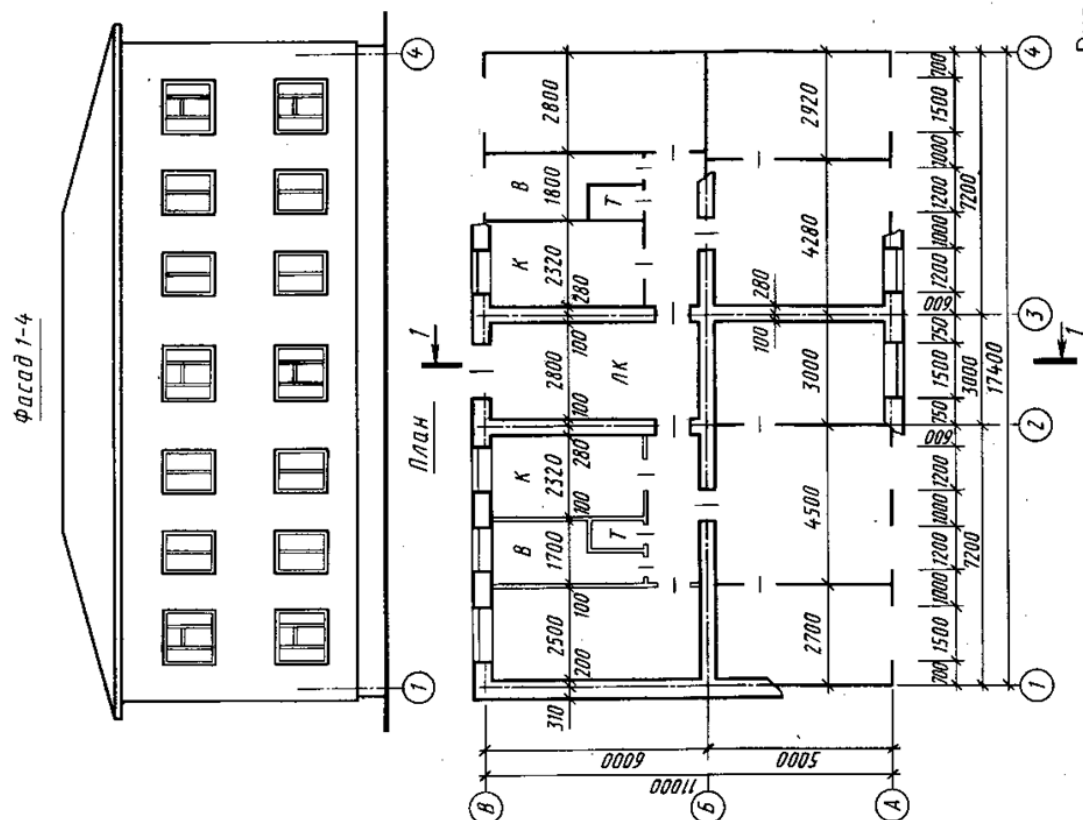
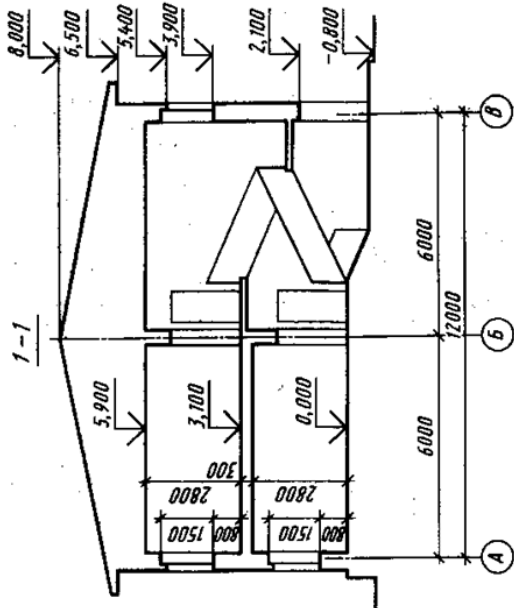
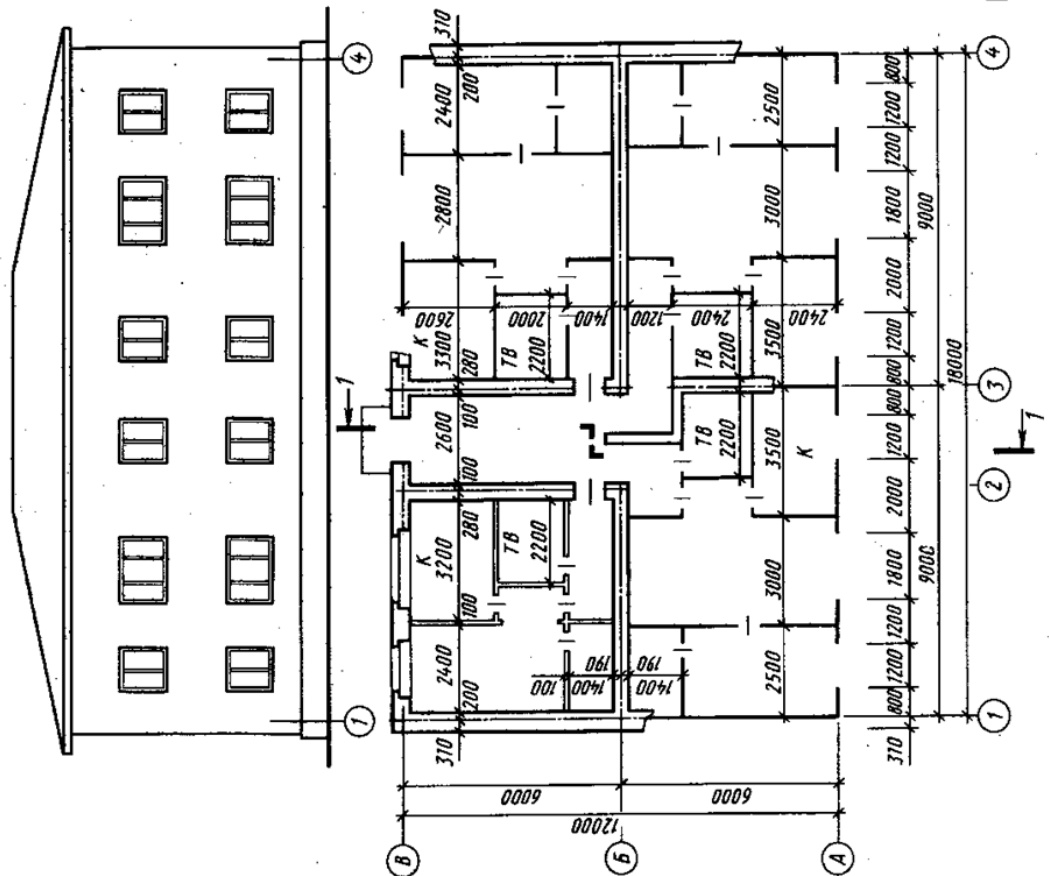


Рис.4

Фасад 1-4



Задание: Вычертить в М 1:100 на формате А1 план, фасад, разрез здания, наружные стены – 510 мм, внутреннее – 380 мм, перегородки – 100 мм. Толщина перекрытия 320 мм вместе с полом

Рис. 5

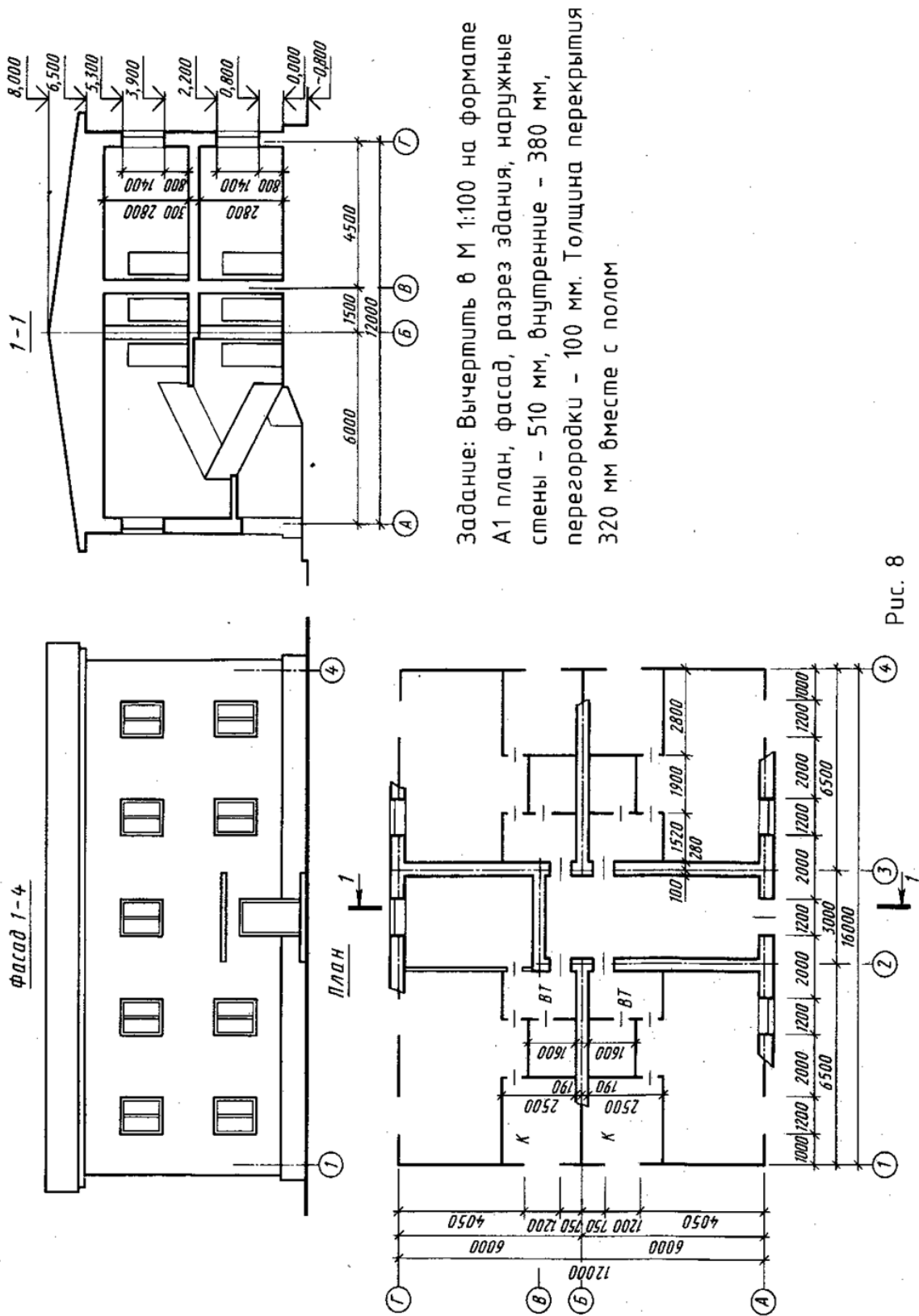
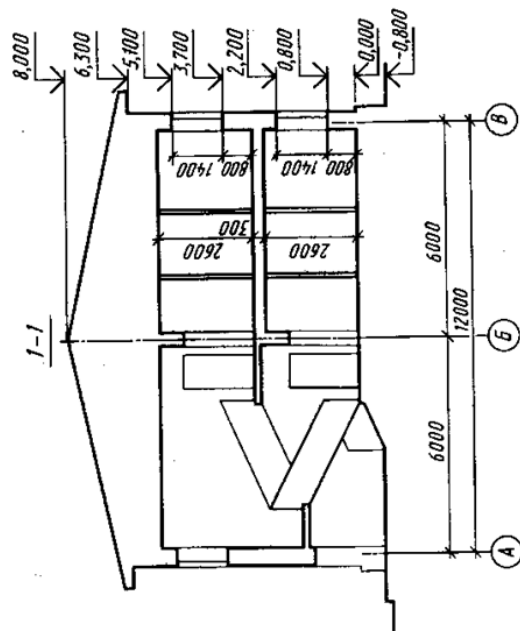
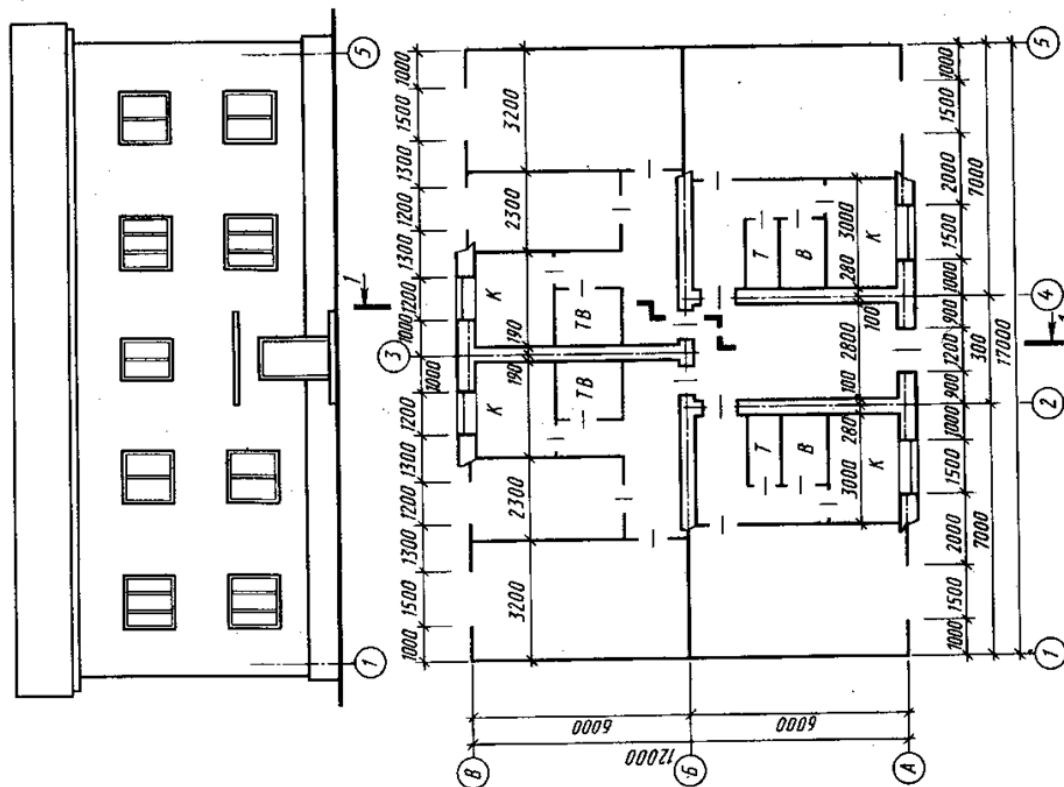


Рис. 8

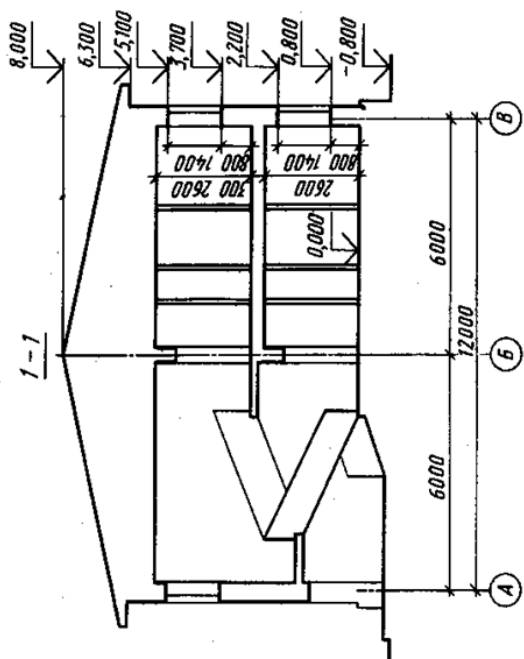
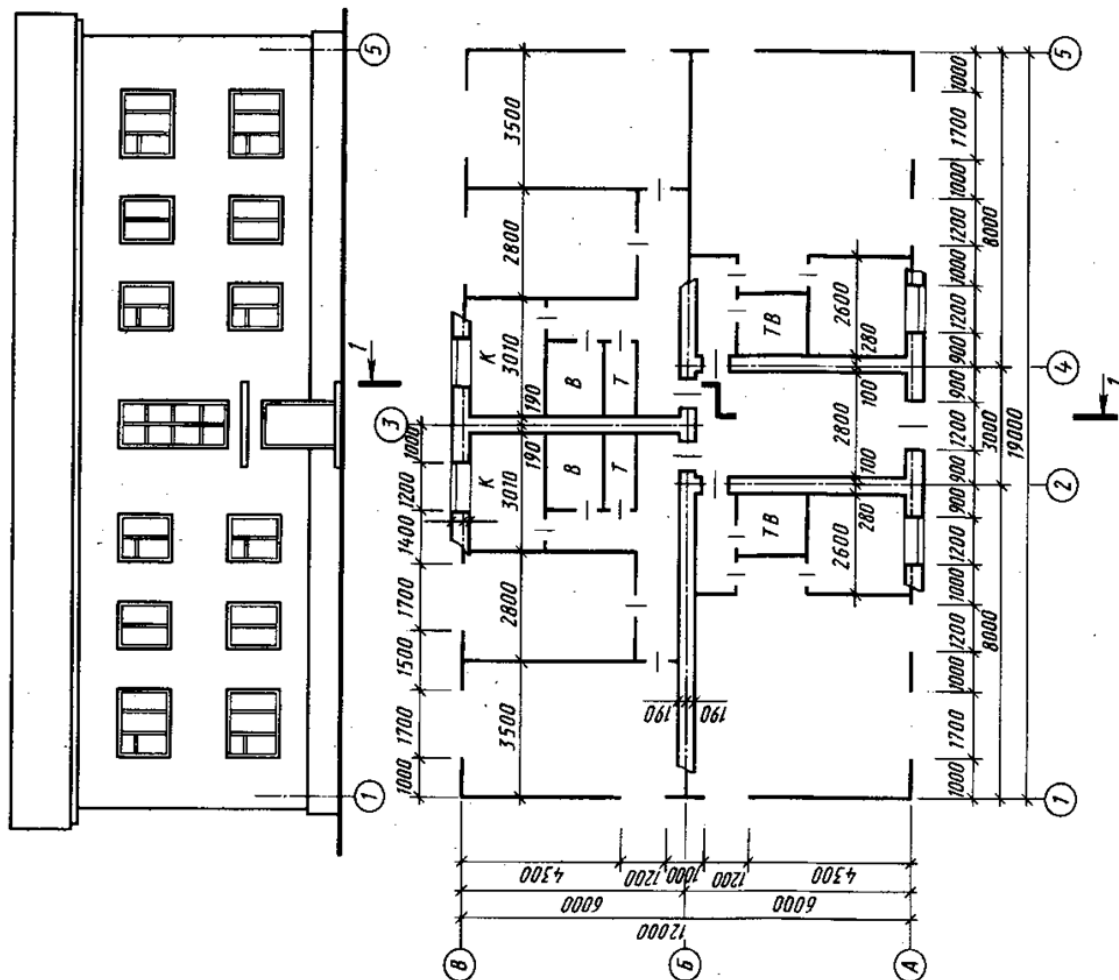
Фасад 1-5



Задание: Вычертить в М 1:100 на формате А1 план, фасад, разрез здания, наружные стены – 510 мм, внутренние – 380 мм, перегородки – 100 мм. Толщина перекрытия 320 мм вместе с полом

Рис. 9

Фасад 1-5



Задание: Вычертить в М 1:100 на формате А1 план, фасад, разрез здания, наружные стены - 510 мм, внутренние - 380 мм, перегородки - 100 мм. Толщина перекрытия 320 мм

Рис. 10

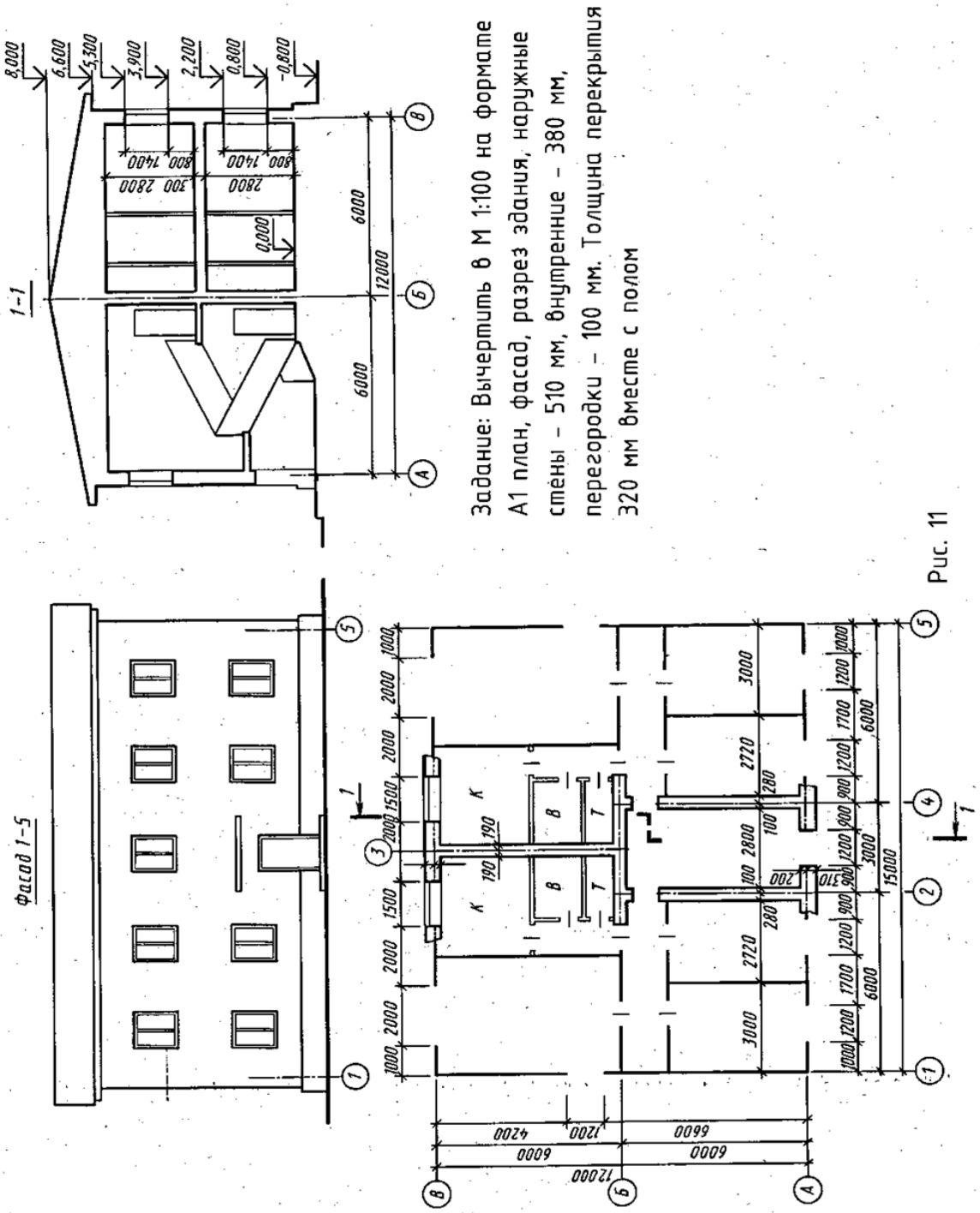
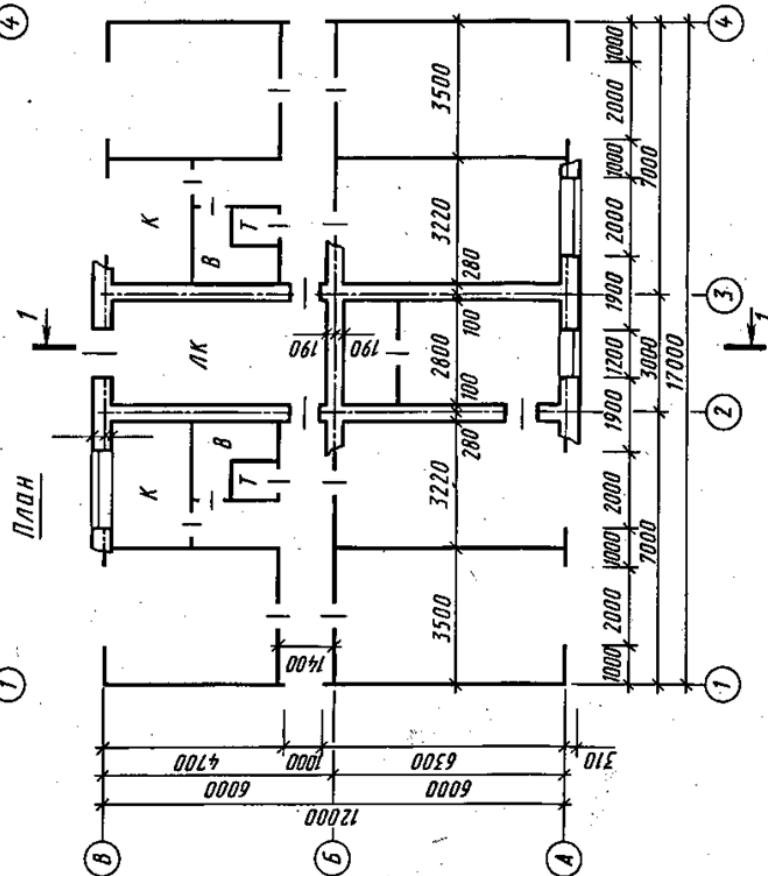
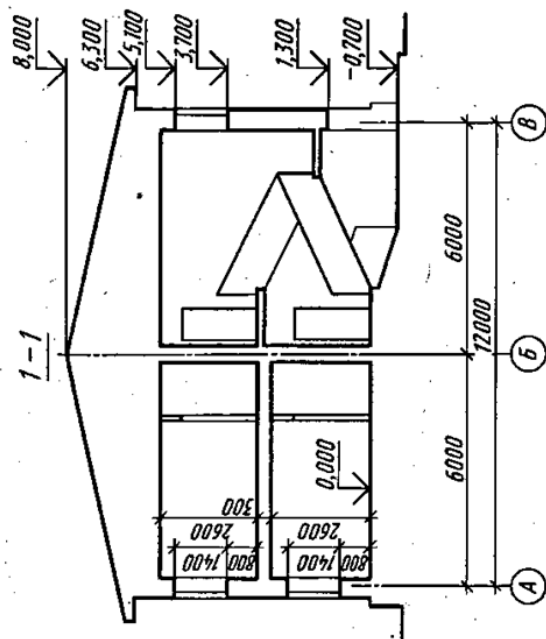
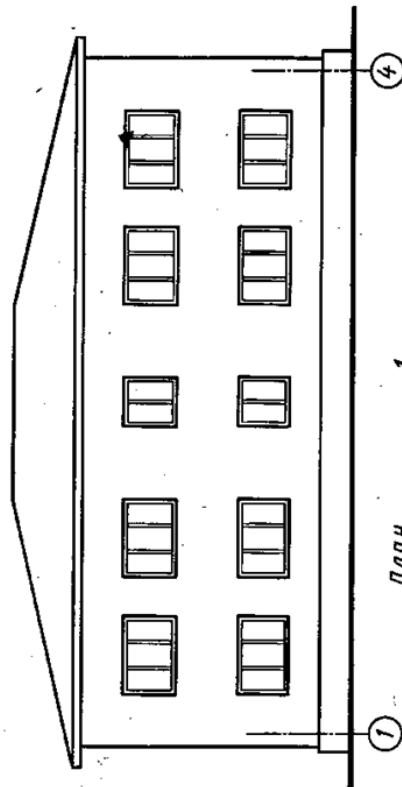


Рис. 11

Фасад 1-4



Задание: Вычертить в М 1:100 на формате А1 план, фасад, разрез здания, наружные стены - 510 мм, внутренние - 380 мм, перегородки - 100 мм. Толщина перекрытия 320 мм вместе с полом

Рис. 12