

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

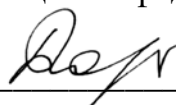
**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»**

**Естественнонаучный институт**

**Кафедра «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»**

Утверждено на заседании кафедры  
«Начертательная геометрия, инженерная и  
компьютерная графика»

« 29 » 01 2021г., протокол № 6  
Заведующий кафедрой

 Н.Н. Бородин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**для самостоятельной работы  
по дисциплине**

**«Начертательная геометрия и строительное черчение»**

**Тема “Архитектурно-строительные чертежи”**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки (08.03.01) Строительство  
с направленностью (профилем) (со специализацией)

Наименование направленности (профиля)

Промышленное и гражданское строительство	080301-06-21
Городское строительство и хозяйство	080301-03-21
Водоснабжение и водоотведение	080301-02-21
Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций	080301-04-21
Автомобильные дороги	080301-01-21
Теплогазоснабжение и вентиляция	080301-05-21

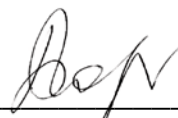
Форма(ы) обучения: *очная, очно-заочная, заочная*

Тула 2021 год

**Разработчик(и) методических указаний**

Бородкин Н.Н., зав.каф., д.т.н., доцент


(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Васина Н.В., доцент, к.т.н.

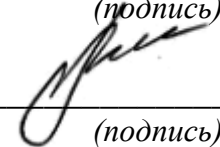
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Лобанова С.В., доцент, к.т.н., доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>1. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ</b>	<b>4</b>
<b>2. ВВЕДЕНИЕ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b>	<b>4</b>
<b>3. ЧЕРТЕЖИ ПЛАНОВ ЗДАНИЙ</b>	<b>21</b>
<b>4. РАЗРЕЗЫ</b>	<b>26</b>
<b>5. ФАСАДЫ</b>	<b>33</b>
<b>6. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЪЕМАМ И ОФОРМЛЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ МАРОК АС</b>	<b>35</b>
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b>	<b>37</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	<b>38</b>

## 1. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ

**Цель** методических указаний – оказание помощи в самостоятельной работе студентам при изучении курса «Начертательная геометрия и строительное черчение» и при выполнении графической работы: ознакомление студентов с особенностями выполнения чертежей комплексов строительной индустрии, т.е. архитектурно-строительных чертежей зданий, и развитие у студентов практических навыков по выполнению чертежей марок АС.

Для достижения цели в процессе выполнения графической работы студенты должны решить следующие **задачи**:

- ознакомиться с приемами архитектурно-композиционного и объемно-планировочного решения зданий из мелкогабаритных строительных изделий заводского изготовления с простейшими видами инженерно-технического оборудования;
- получить навыки графического оформления чертежей зданий с учетом специфики выполнения строительных чертежей;
- получить навыки работы со специальной, справочной и нормативной литературой, т.е. с требованиями государственных стандартов: Системы проектной документации для строительства (СПДС) и Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

## 2. ВВЕДЕНИЕ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Рабочие чертежи, предназначенные для производства строительномонтажных работ, объединяют по видам этих работ (маркам) в основные комплекты рабочих чертежей.

Составы основных комплектов рабочих чертежей устанавливают соответствующие стандарты СПДС.

При изучении курса «Начертательная геометрия и строительное черчение» студентам строительных специальностей в зависимости от их специализации следует ознакомиться с оформлением рабочих чертежей зданий следующих основных комплектов:

- Архитектурно-строительные решения марки АС.
- Внутренние водопровод и канализация – ВК.
- Наружные сети водоснабжения и канализации – НВК.
- Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха – ОВ.
- Генеральный план сооружения транспорта – ГТ.

Рабочие чертежи (архитектурные и конструктивные), предназначенные для производства строительномонтажных работ, объединяют в один комплект, которому присваивают наименование «архитектурно-строительные решения» и марку АС.

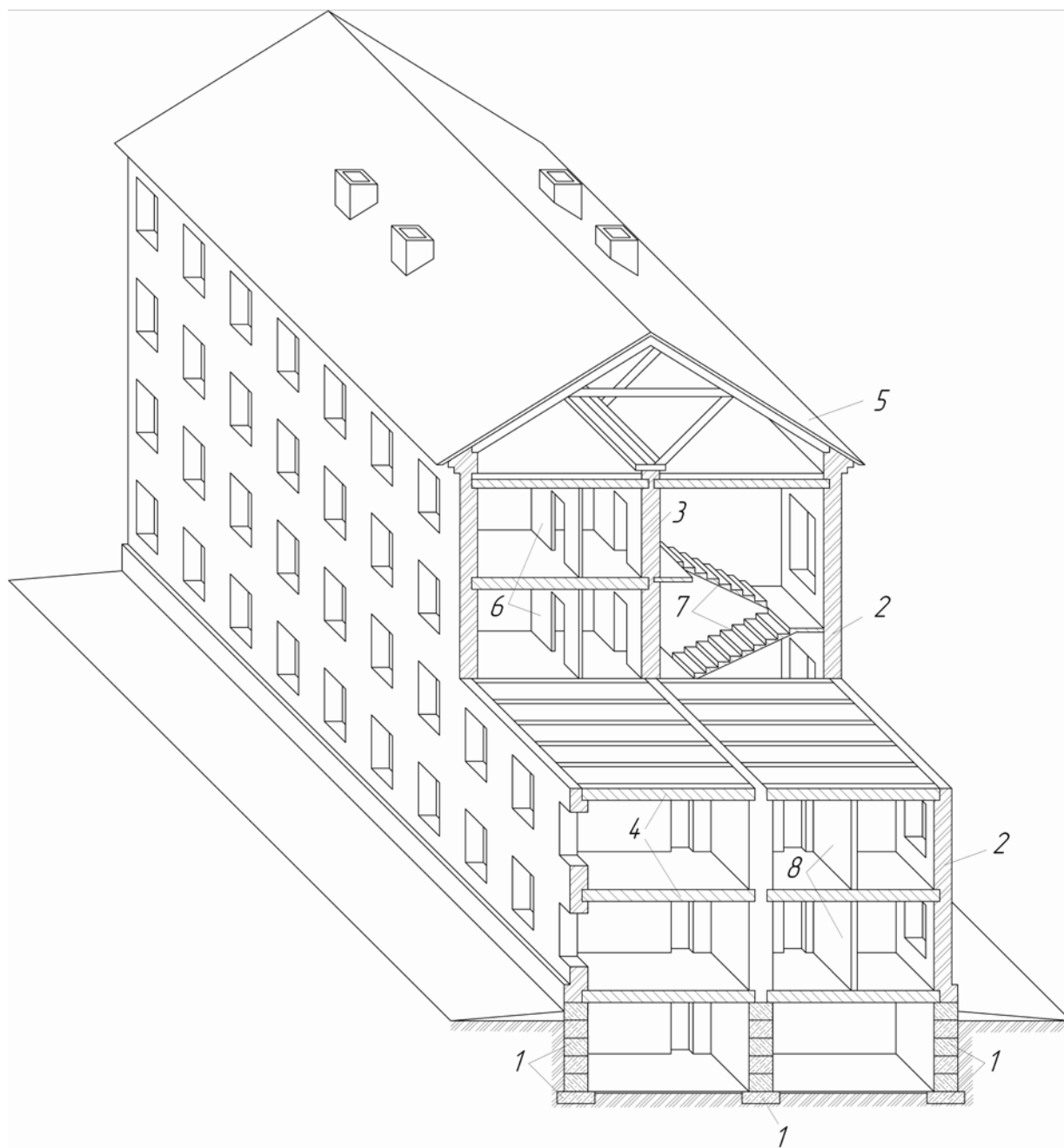
При выполнении таких чертежей студенты знакомятся с элементами проектирования современных зданий и с оформлением технической документации.

В ходе выполнения задания студентам придется самостоятельно решать

целый ряд практических задач, для чего нужны соответствующие сведения, на которых следует предварительно остановиться.

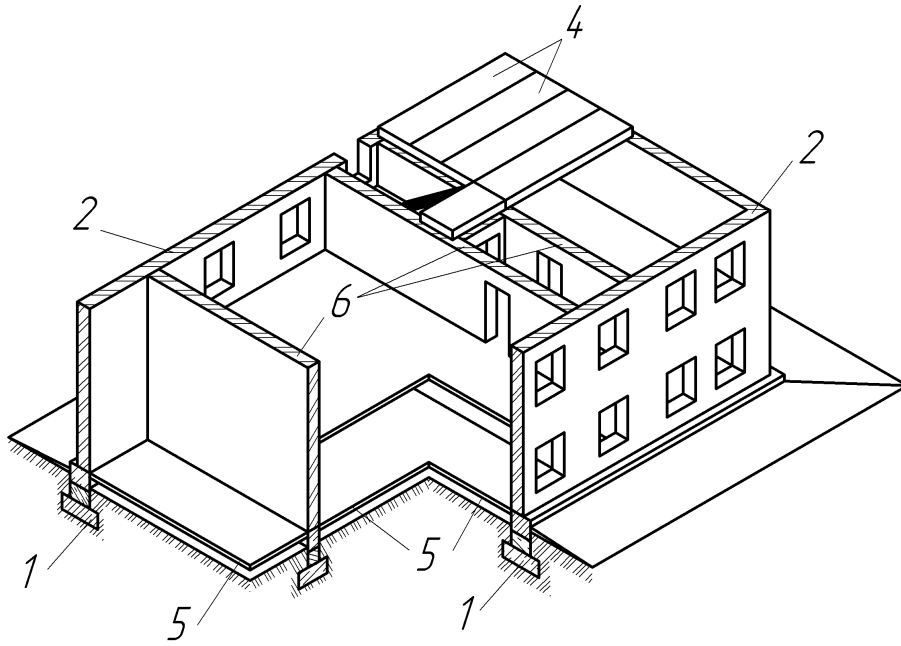
Все здания по их назначению можно разделить на:

- а) промышленные (производственные цеха и административно-хозяйственные здания и т.д.);
- б) гражданские здания: общественные (вокзалы, театры, различные павильоны и т.д.) и жилые дома (жилые дома, общежития и т.п.);
- в) сельскохозяйственные (здания для содержания скота и птицы, склады, здания для хранения и ремонта сельскохозяйственных машин).



*Рис.1. Схема здания с несущими наружными и внутренними стенами  
(1 – фундаменты, 2 – наружные стены, 3 – внутренние стены,  
4 – перекрытие, 5 – крыша, 6 – перегородки с дверными проемами,  
7 – лестница, 8 – перегородки глухие)*

а)



б)

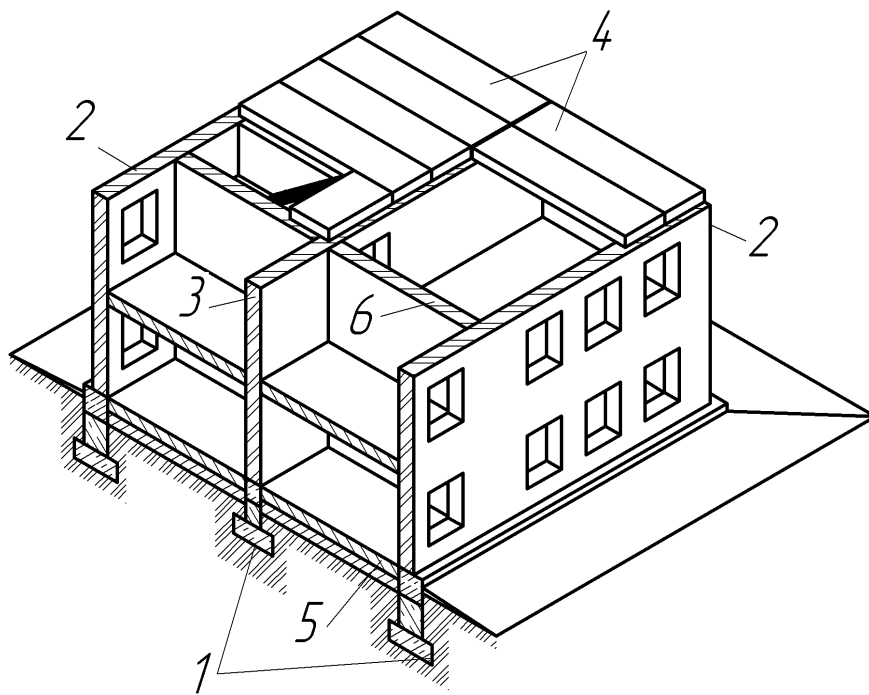


Рис.2. Схемы зданий с различным расположением внутренних несущих стен:

а) при опирании элементов перекрытия на поперечные стены;

б) при опирании элементов перекрытия на продольные стены

(1 – фундаменты, 2 – наружные стены, 3 – внутренние продольные стены, 4 – панели перекрытия, 5 – пол первого этажа, 6 – внутренние поперечные стены)

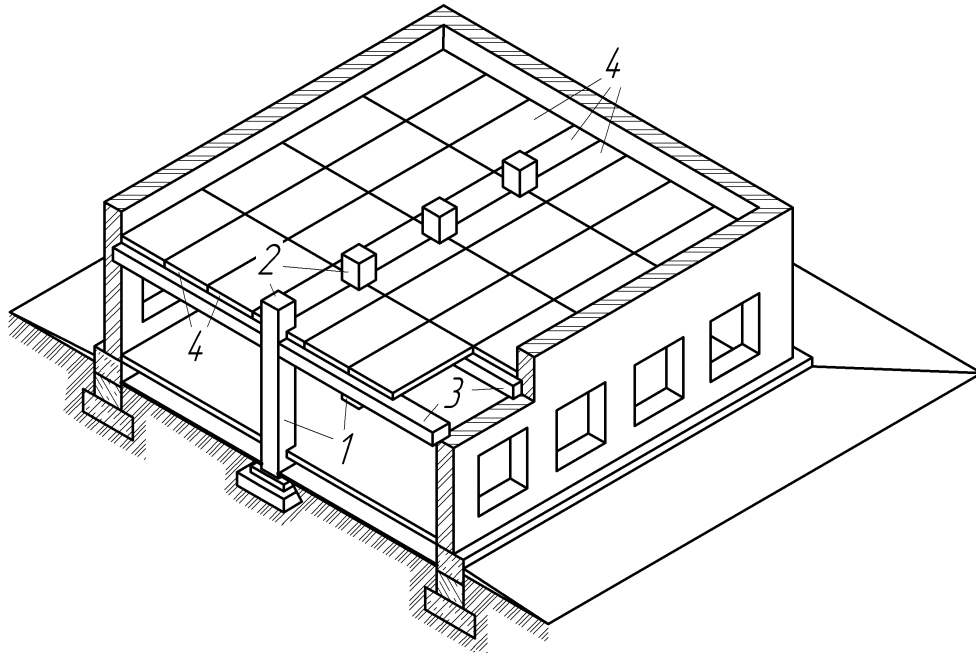
Здания также делятся на высотные, повышенной этажности (свыше девяти этажей), многоэтажные (высотой более трех этажей) и малоэтажные (до трех этажей включительно). Этажность зданий определяют по числу надземных этажей.

Следует отметить, что на практике могут встретиться различные конструктивные решения зданий.

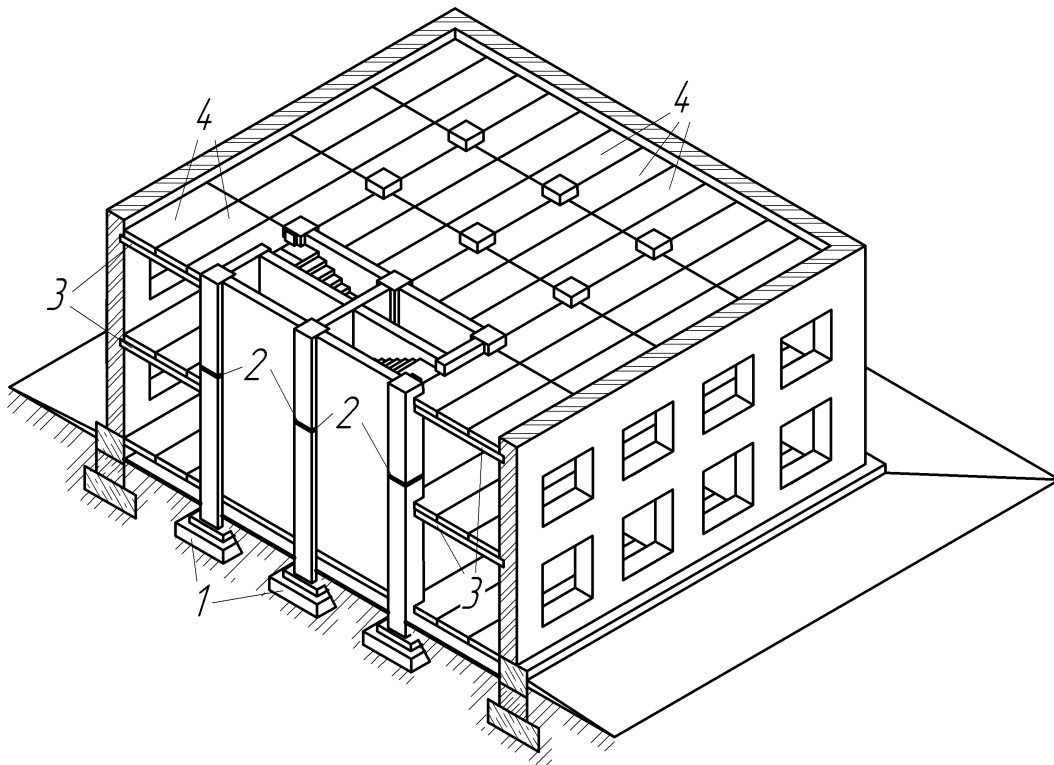
На рис.1 приведена схема здания с несущими наружными и внутренними стенами. Несущими могут быть как продольные, так и поперечные стены (рис.2).

На рис.3, 4 приведены схемы зданий с наружными несущими стенами и внутренним каркасом.

а)



б)



*Рис.3. Здания с внутренним каркасом:*

*а) при одном ряде колонн; б) три ряда колонн*

*(1 – колонна, 2 – стык колонн, 3 – прогон, 4 – элементы перекрытия (панели))*

План на отм...

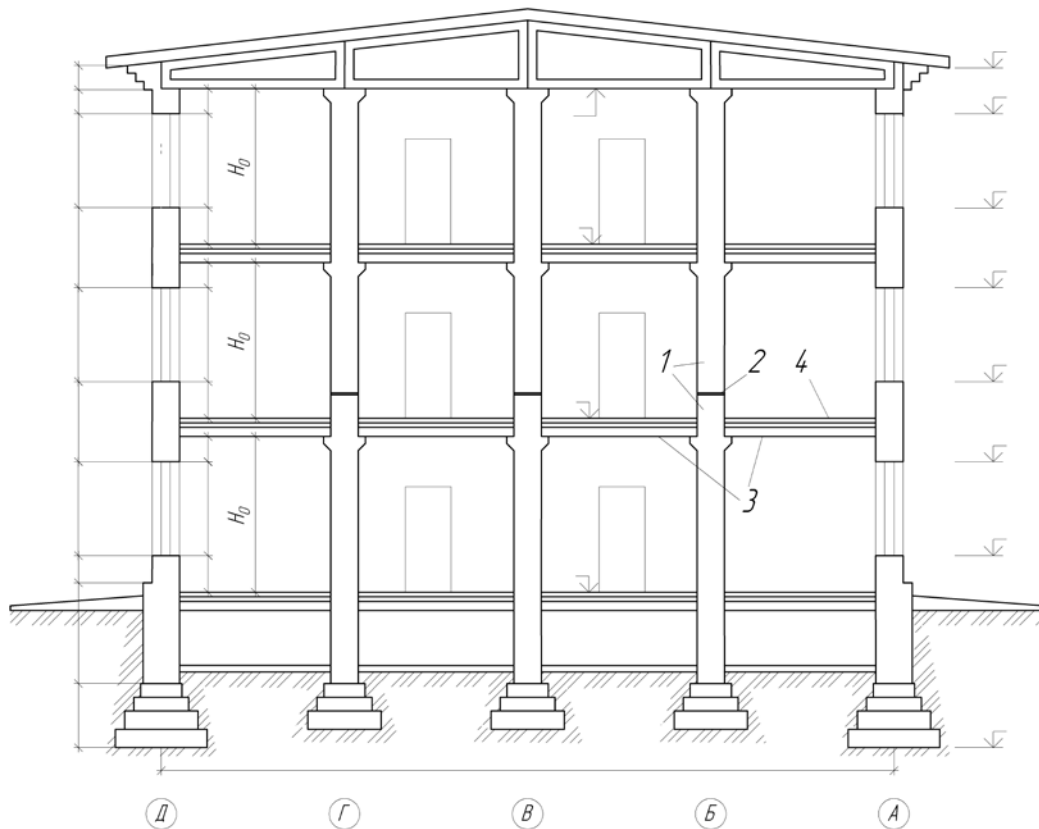
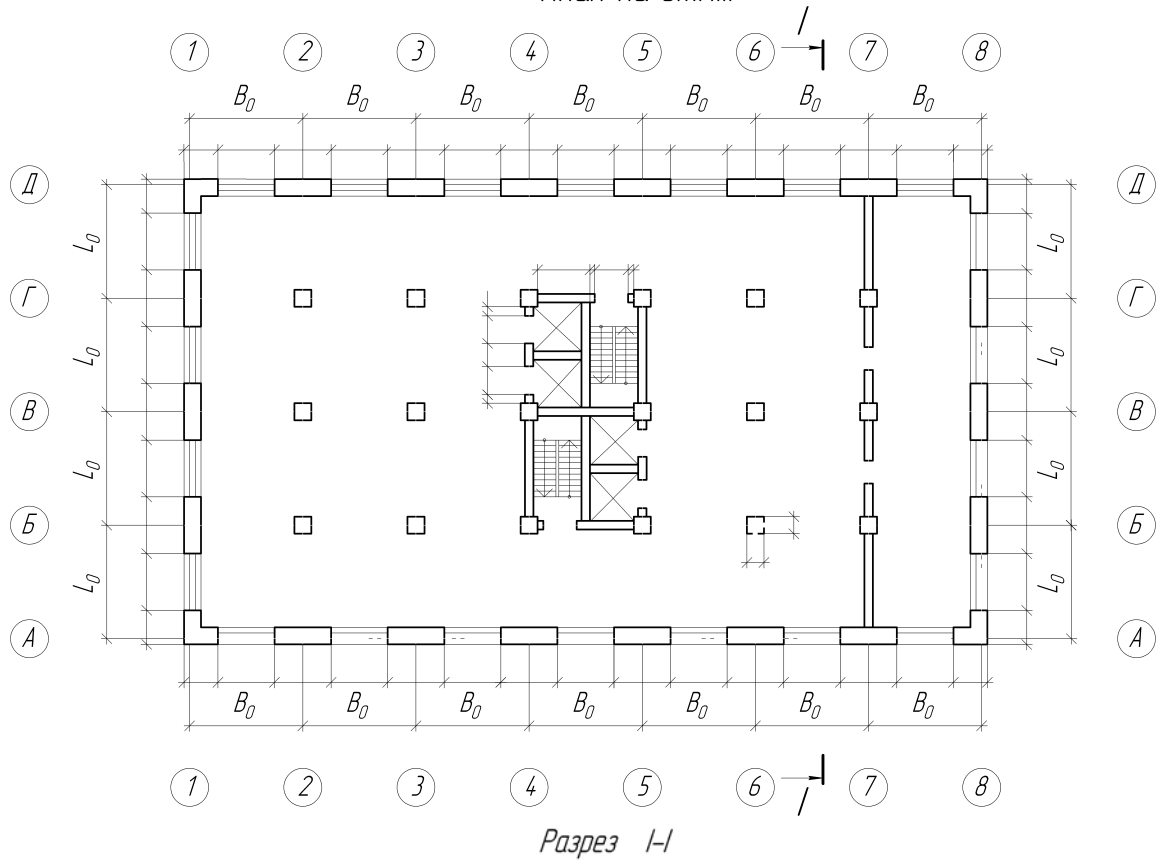
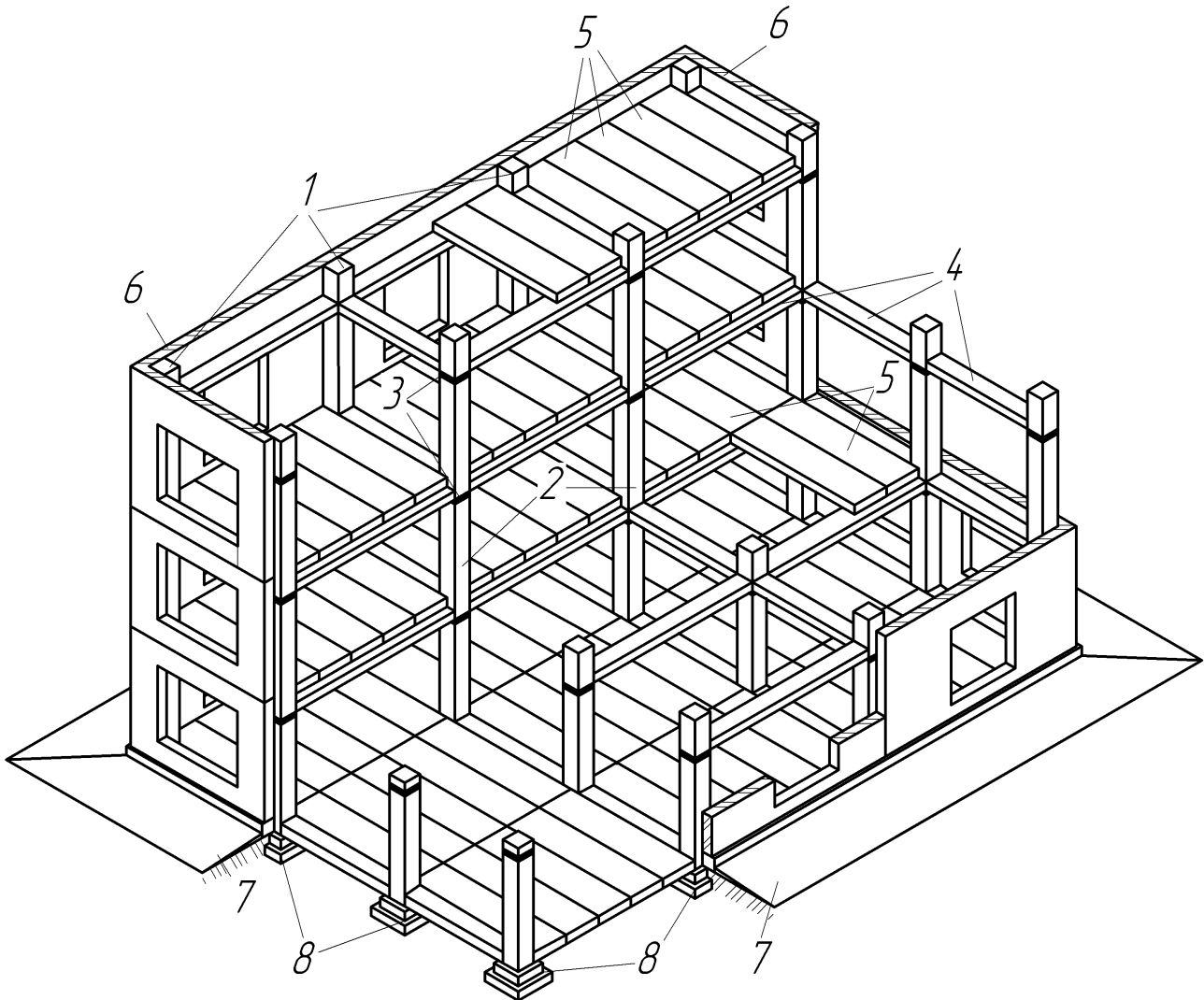


Рис.4. Многоэтажное здание с наружными несущими стенами и с внутренним каркасом, имеющим три ряда колонн (план и разрез)  
(1 – колонна, 2 – стык колонн, 3 – ригель (прогон), 4 – ж.б. панели)



Схема каркасного здания приведена на рис.5. Сами наружные стены могут быть несущими (рис.6, а), самонесущими (рис.6, б) или ненесущими (рис.6, в).



*Рис.5. Схема каркасного здания*

*(1 – стойки (колонны) наружного ряда, 2 – стойки (колонны) внутреннего ряда, 3 – стык колонн, 4 – ригель каркас (прогон), 5 – плиты перекрытия, 6 – наружные стены, 7 – отмостка, 8 – фундаменты)*

Конструктивные решения одноэтажных промышленных зданий представлены на рис.7, 8, 9, 10.

При проектировании зданий как жилищного, так и промышленного назначения, необходимо учитывать основные положения проектирования, к которым прежде всего относится модульная координация размеров в строительстве (МКРС), которая представляет собой совокупность правил взаимного согласования (координации) размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий на базе модуля ( $M$ ). Основные положения МКРС установлены ГОСТ 28984-91 «Модульная координация размеров в строительстве. Основные положения».

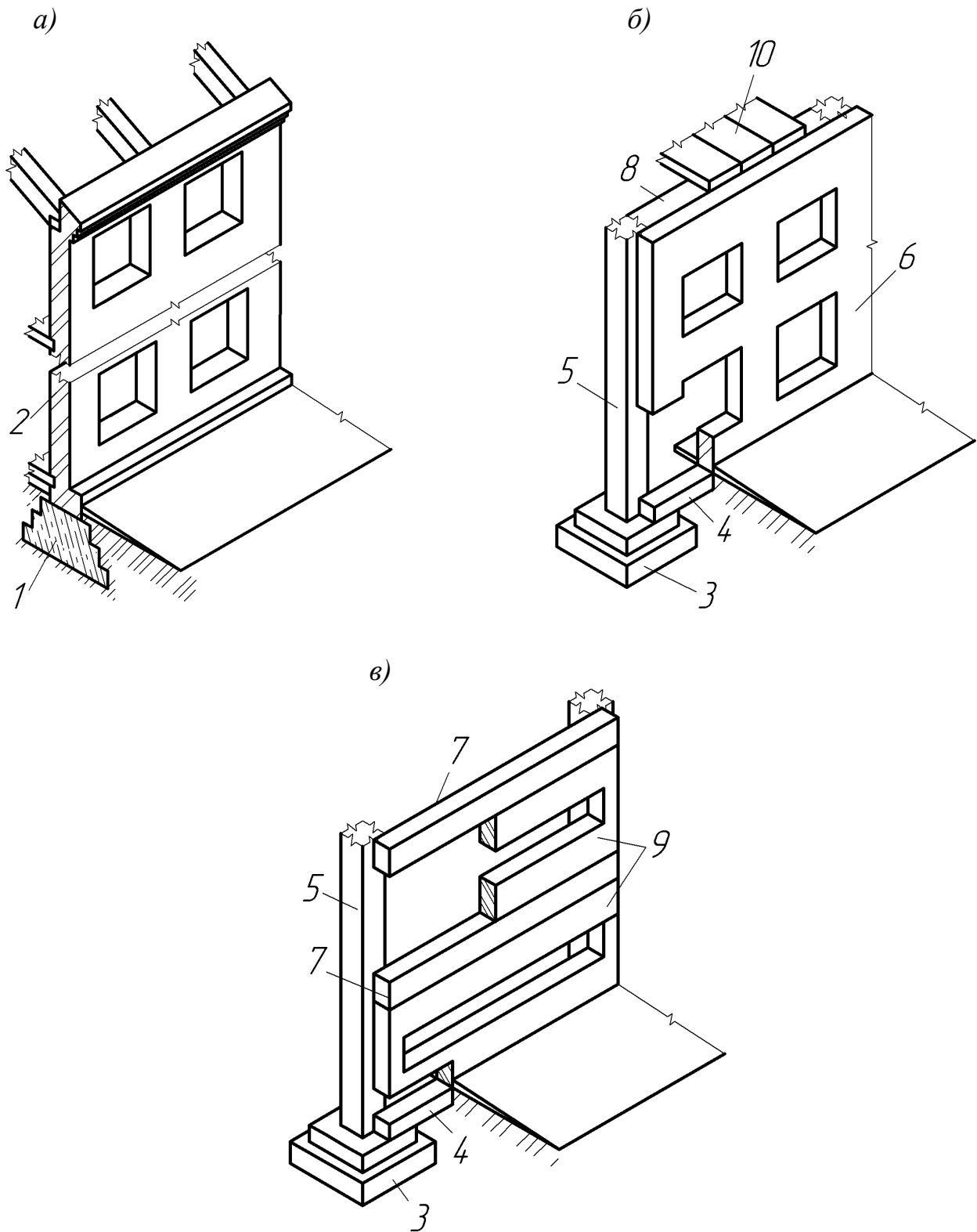
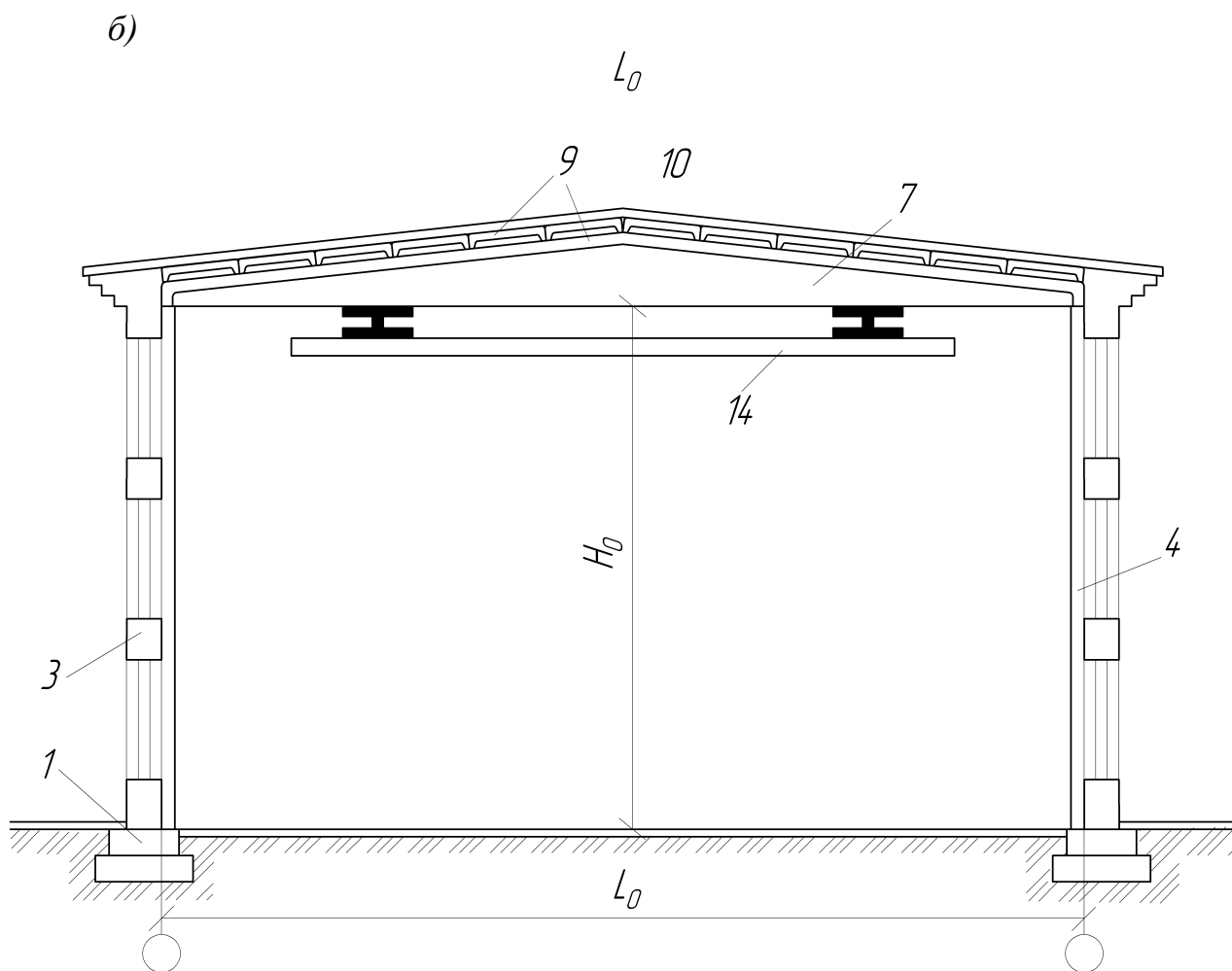
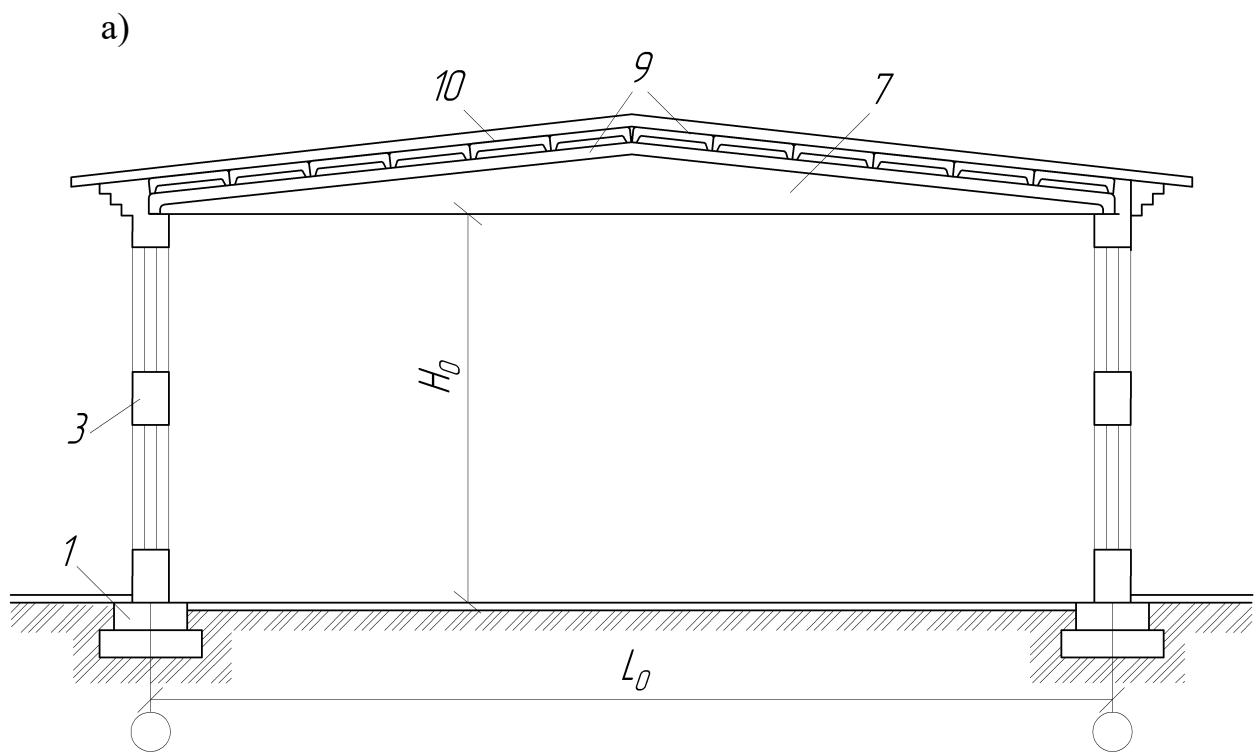


Рис.6. Конструктивные схемы стен:

а) несущая стена; б) самонесущая стена; в) ненесущая стена  
 (1 – ленточный фундамент, 2 – стена несущая, 3 – столбчатый фундамент,  
 4 – фундаментная балка, 5 – колонна (стойка), 6 – стена самонесущая,  
 7 – ж.б. бортовая балка, 8 – ригель, 9 – стеновые панели, 10 – плиты перекрытия)



в)

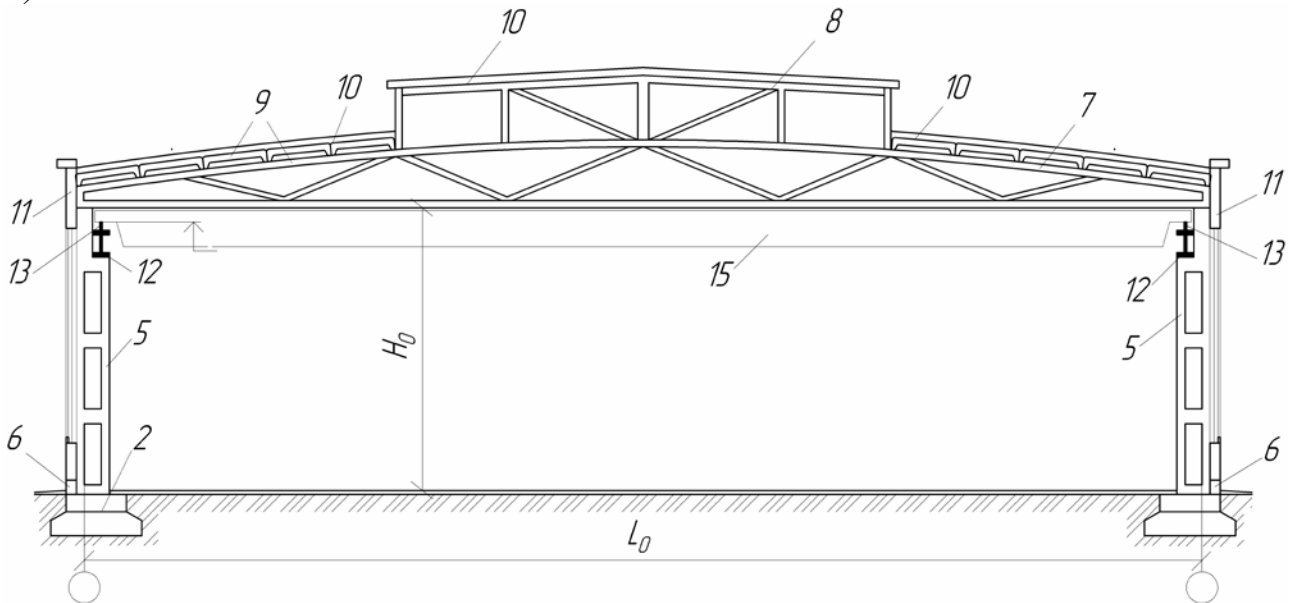


Рис.7.

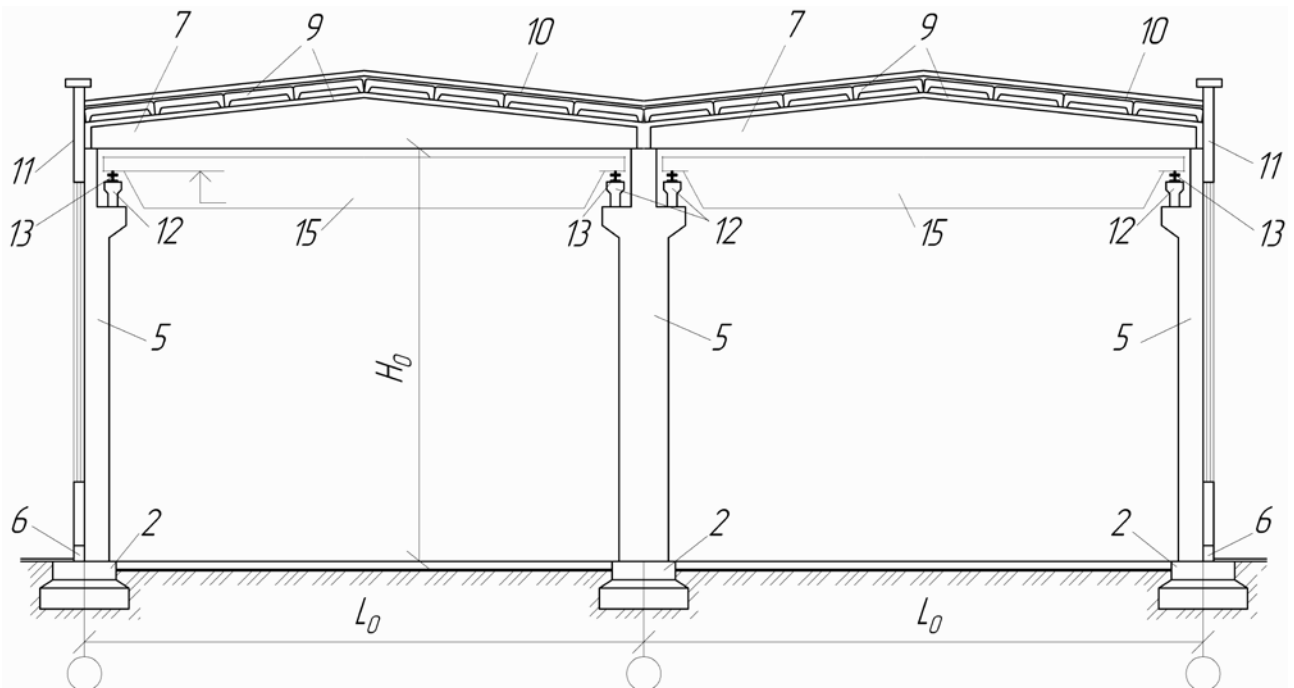


Рис.7,8. Схемы поперечных разрезов одноэтажных однопролетных промышленных зданий:

Рис.7, а – с несущими стенами без кранового оборудования,

Рис.7, б – с несущими стенами и подвесным краном,

Рис.7, в – каркасное здание с мостовым краном;

Рис.8. С железобетонным каркасом и самонесущей стеной  
 (1 – фундаменты ленточные, 2 – фундаменты столбчатые, 3 – несущие стены, 4 – пилястры, 5 – колонны, 6 – фундаментные балки, 7 – несущие конструкции покрытия (балки, фермы), 8 – фонари, 9 – плиты покрытия, 10 – гидроизоляционный ковер, 11 – самонесущие стены, 12 – подкрановая балка, 13 – подкрановые пути, 14 – кранбалка, 15 – мостовой кран

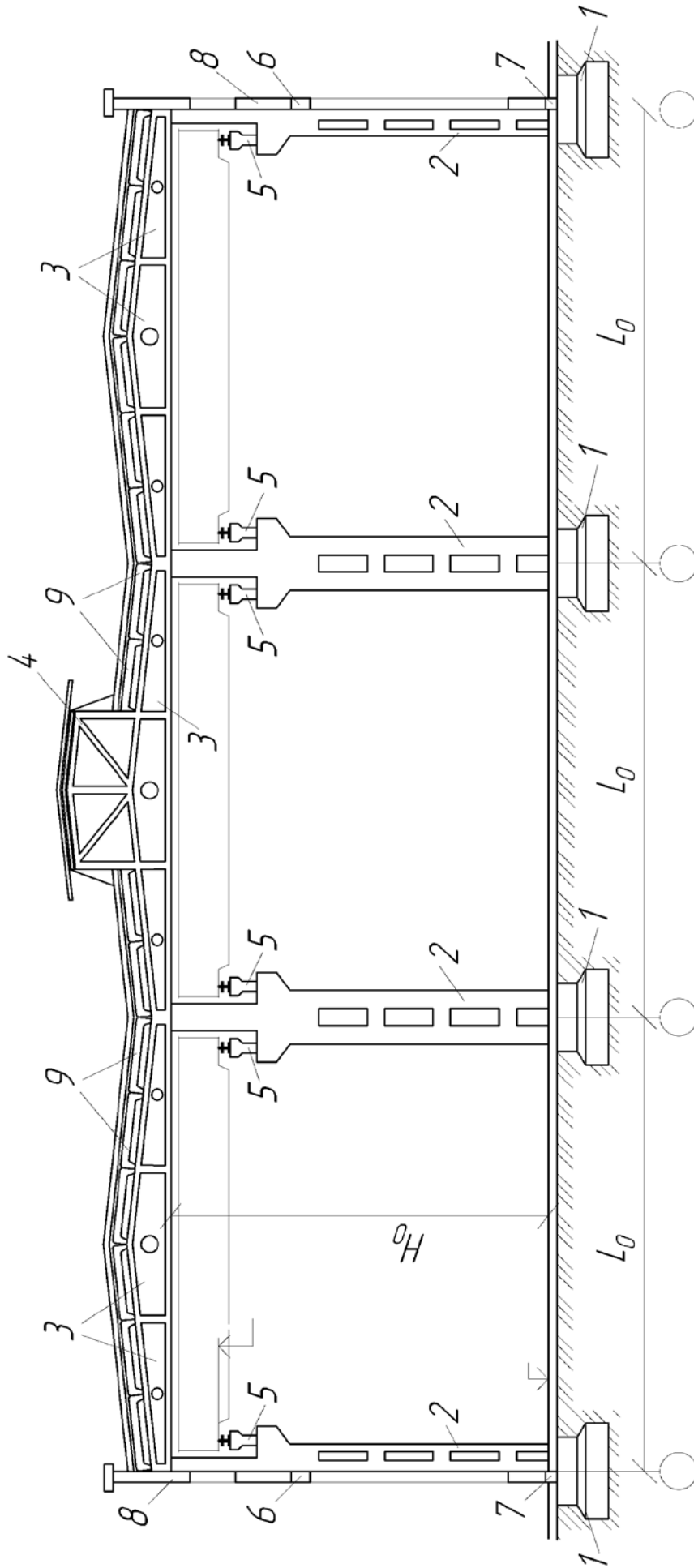


Рис.9. Схема поперечного разреза одноэтажного многопролетного промышленного здания с железобетонным каркасом  
 (1 – фундаменты, 2 – железобетонные колонны каркаса, 3 – несущие элементы покрытий, 4 фонарь,  
 5 – подкрановые балки, 6 – обвязочные балки, 7 фундаментная балка, 8 – несущая стена, 9 – плиты покрытий,  
 10 – гидроизоляция)

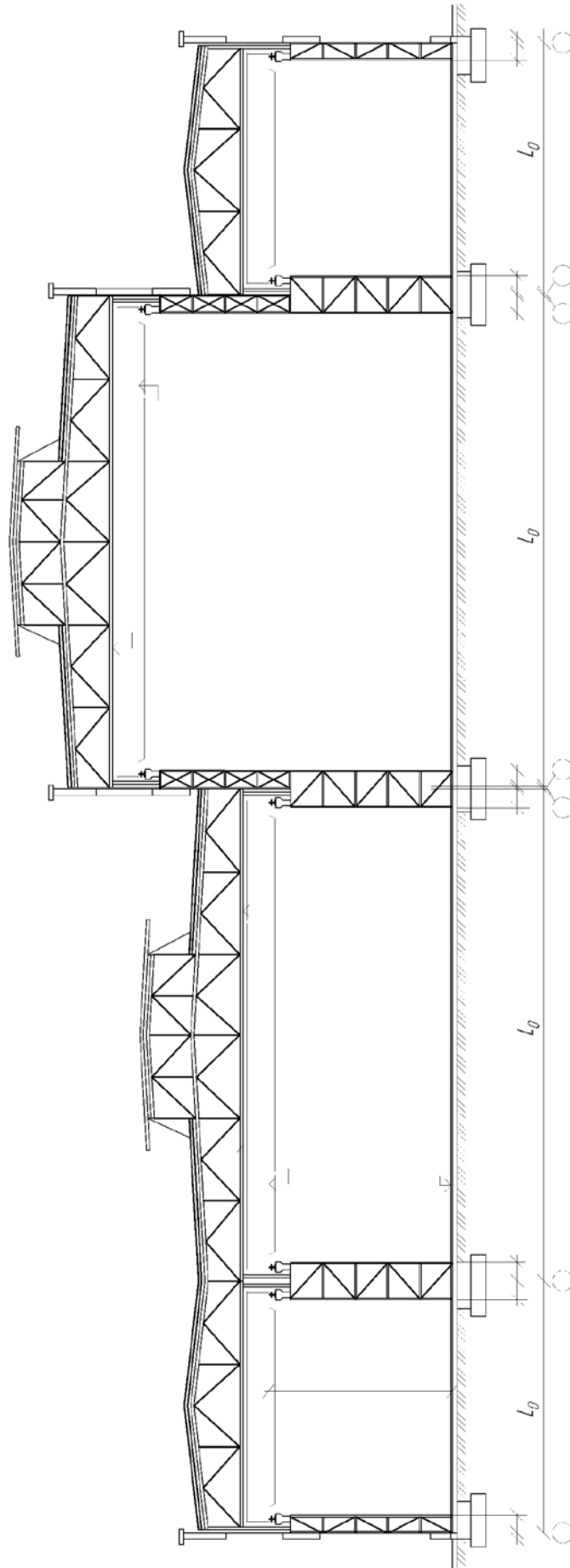


Рис. 10. Схема многопролетного промышленного здания с разными пролетами и стальным каркасом

За единицу модуля ( $M$ ) принимается размер, равный  $100\text{мм}$  (основной модуль). Могут применяться укрупненный (кратный основному) или дробный модуль, составляющий часть основного.

МКРС устанавливает правила назначения следующих категорий размеров: основных координационных - шаги  $L_0$ ,  $B_0$ ; высоты этажей  $H_0$ ; координационные размеры конструктивных элементов ( $l_0$ ,  $b_0$ ,  $h_0$ ); конструктивные размеры элементов ( $l$ ,  $b$ ,  $h$ ).

В строительной практике для привязки здания (сооружения) на местности и для определения элементов здания (сооружения) применяется сетка координационных осей несущих конструкций.

Координационной осью называется линия, проходящая вдоль наружных и капитальных внутренних стен. Все наружные и капитальные внутренние стены, а также отдельно стоящие опоры (колонны и столбы) должны иметь координационные оси.

Модульным шагом  $L_0$  называют расстояние между координационными осями несущих стен или колонн, определяющее ширину пролетов (рис.4, 7, 8, 9, 10). Модульный шаг  $B_0$ , измеряемый по продольным координационным осям, определяет расположение (шаг) несущих конструкций перекрытий (рис.4). Модульная высота этажа  $H_0$  в многоэтажных зданиях определяет расстояние между уровнями чистого пола двух этажей (рис.4), а для одноэтажных зданий – расстояние от уровня чистого пола до нижней точки несущей конструкции покрытия (рис.7, 8, 9).

Расположение строительных конструкций определяется координационными размерами  $l_0$ ,  $b_0$ ,  $h_0$  конструктивных элементов здания (рис.11). Конструктивные размеры  $l$ ,  $b$ ,  $h$  отличаются от координационных размеров на величину нормированных зазоров  $s$  (рис.11).

Расстояние между осями стен, обозначенные  $L_0$  (рис.11), практически определяется из условия использования для устройства перекрытия стандартных сборных элементов, в частности для жилых зданий – сборных железобетонных многопустотных панелей. В приведенном примере (рис.11)  $L_0=6000\text{мм}$ , длина панели  $l=5980\text{мм}$ , опирание панели на внутреннюю стену принято  $180\text{мм}$ , а на наружную –  $190\text{мм}$ . Тогда размер между стенами в чистоте равен:  $5980-180-190=5610\text{мм}$ . Привязка координационных плоскостей стен к координационным осям принята: для внутренней стены –  $190\text{мм}$ , для наружной –  $200\text{мм}$ . Тогда  $L_0=5610+190+200=6000\text{мм}$ .

Привязка определяется расстоянием от координационной оси здания до координационной плоскости (или геометрической оси) элемента в соответствии с требованиями стандартов (ГОСТ 23838-89. Здания предприятий. Параметры. СТ СЭВ 1405-78. Здания жилые и общественные. Основные положения проектирования.)

Привязку выносных размеров по высоте (в том числе высотных отметок) элементов зданий производят к плоскости чистого пола этажа. При этом отметку горизонтальной основной координационной плоскости первого этажа принимают равной  $0.000\text{м}$ .

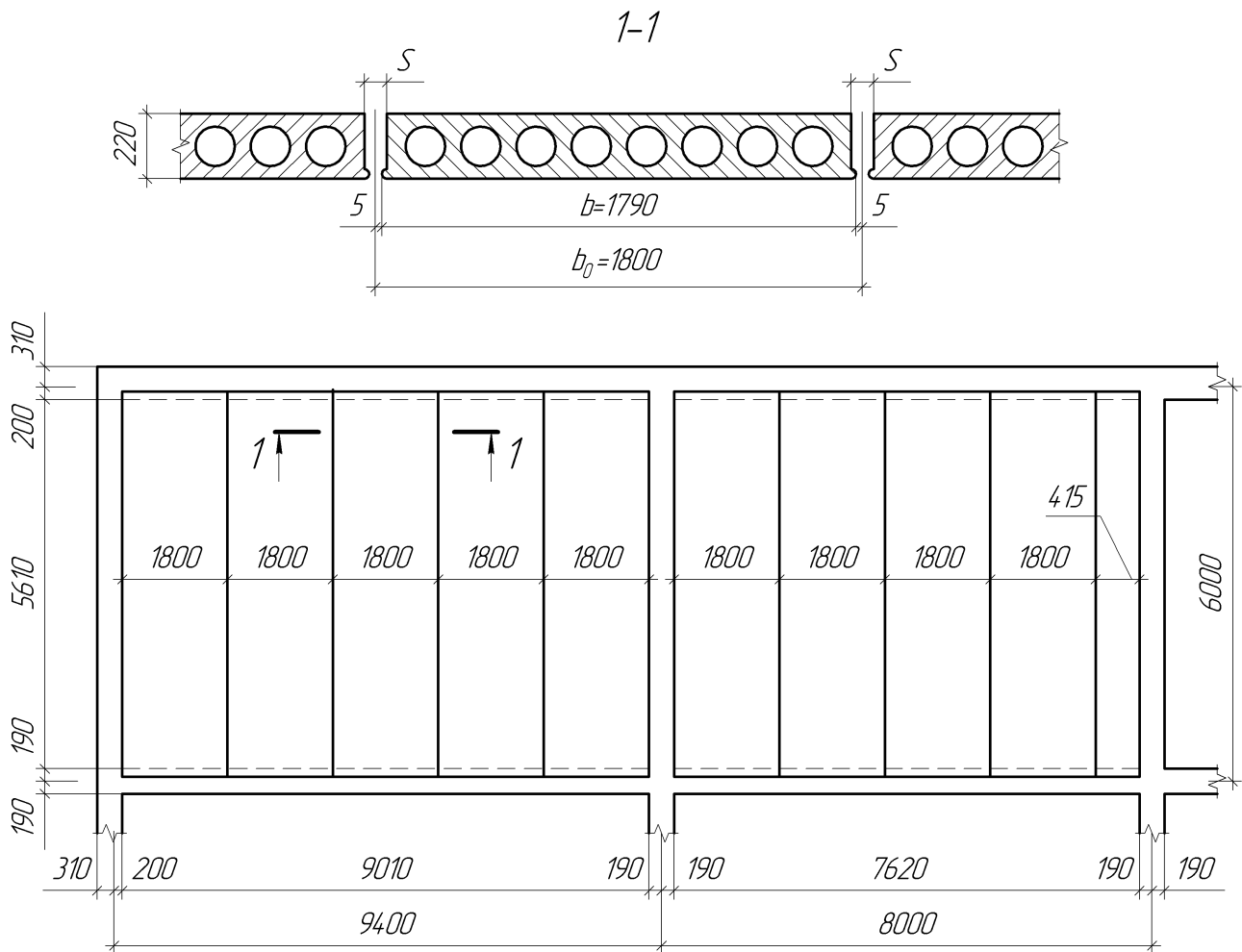


Рис.11. Взаимная увязка размеров объемно-планировочных элементов здания и строительных изделий:

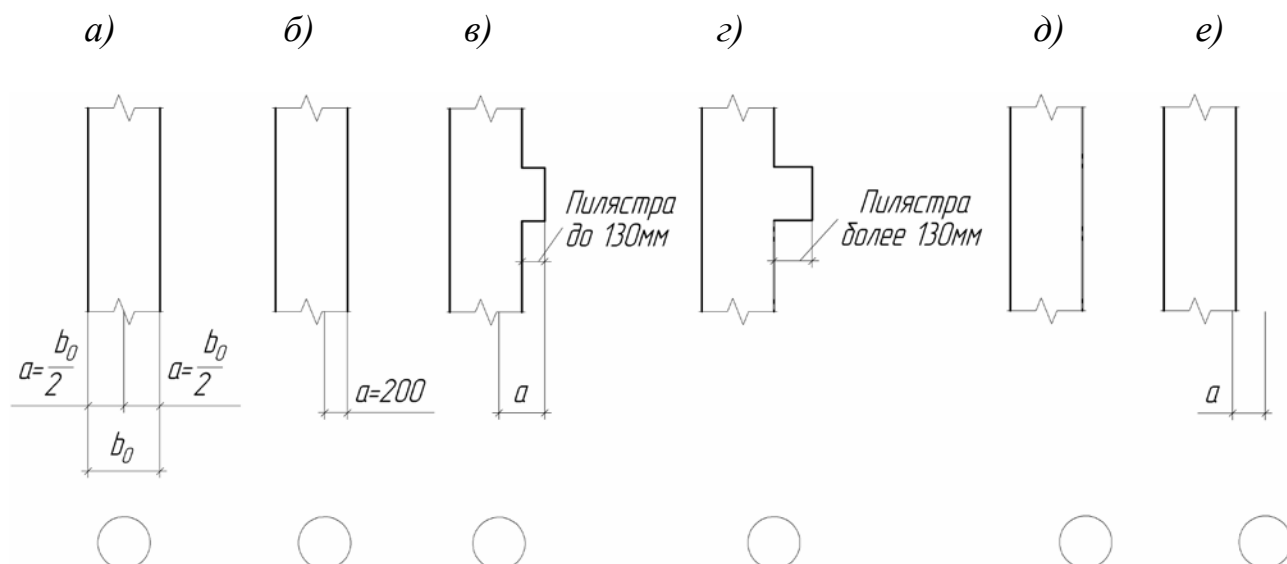
- а) – категории размеров строительного изделия (ж.б. плиты перекрытия;  
 б) – пример устройства междуэтажного перекрытия из сборных ж.б. панелей  
 (слева - без добавочных элементов, справа – с применением добавочного элемента)  
 (1 – основные панели с конструктивными размерами 1790х5980 мм,  
 2 – добавочный элемент)

Привязку стен здания к координационным осям выполняют в соответствии с рис.12, где внешняя плоскость наружных стен находится с левой стороны каждого изображения.

Величина «а» привязки (рис.12, а) равна половине толщины  $b_0$  внутренней несущей стены (кратной  $M$ ).

Рабочие чертежи марки АР (АС) архитектурных решений зданий и сооружений выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 21.501-93 и других стандартов СПДС.





*Рис.12. Привязка стен к координационным осям:*

- а) – внутренних несущих стен;*  
*б) и в) – наружных несущих стен при смещении внутренней координационной плоскости стены внутрь здания;*  
*г) – тоже при толщине пилыстр более 130 мм;*  
*д) и е) – наружных самонесущих и навесных (не несущих) стен*

В зависимости от вида изображения принимают следующие масштабы (табл.1).

*Таблица 1*

<b>Наименование</b>	<b>Масштабы изображений</b>	
	<b>основной</b>	<b>допускаемый</b>
1. Планы этажей (кроме технических), разрезы, фасады.	1:200, 1:500	1:100, 1:50
2. Планы кровли, полов, технических этажей.	1:500, 1:1000	1:200
3. Фрагменты планов, фасадов	1:100	1:50
4. Узлы	1:10, 1:15, 1:20	1:5

Стены здания могут быть кирпичными, панельными, блочными.

Кирпичные стены выкладывают из стандартного строительного кирпича. Размеры кирпича по ГОСТ 530-2007 (Кирпич и камень керамические. Общие технические условия) равны 250х120х65мм. Кирпичи при кладке стен укладываются плашмя и скрепляются друг с другом с помощью раствора, состоящего из извести или цемента (смешанный раствор), песка и воды. Кладка стен ведется так, чтобы обеспечивалась перевязка швов (рис.13).

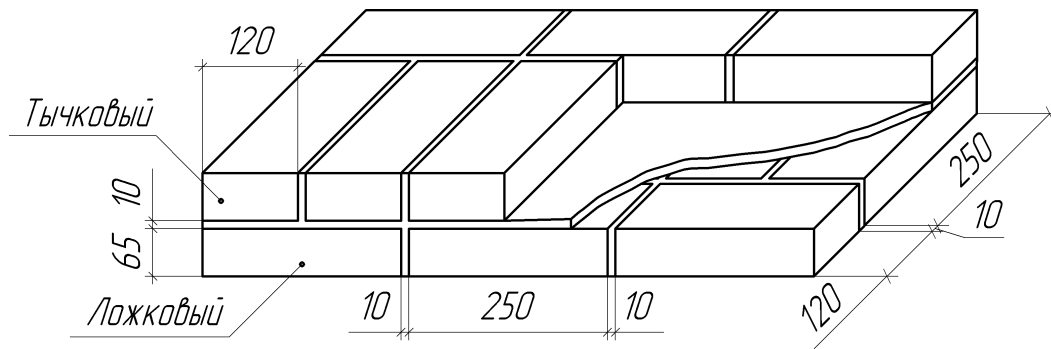


Рис.13. Перевязка швов при кладке стены

Ряд кладки, образованный из кирпича, уложенного вдоль стены своей длинной стороной, называется ложковым, короткой стороной – тычковым. Чтобы перекрыть кирпич ложкового ряда (размер 250мм), надо уложить два кирпича тычкового ряда (размер 2х120мм). Поэтому толщину швов принимают равной 10мм ( $2 \times 120 + 10 = 250$ мм). Обычно по высоте стены ложковые и тычковые ряды чередуются с учетом перевязки швов.

Следует отметить, что существуют и другие виды кладки. Однако, чтобы при кладке не рубить кирпич, длина и толщина стен, а также ширина и высота простенков и проемов, должны быть кратными соответствующим размерам стандартного кирпича с учетом толщины швов раствора.

Толщины стен можно принимать в 1 кирпич ( $b=250$ мм), а также в 1.5, 2, 2.5 и т.д. кирпича (рис.14). При этом ширина стены в 1.5 кирпича определяется размером  $b=250+120+10=380$ мм, в 2 кирпича  $b=250+250+10=510$ мм – или  $b=120+250+120+2 \times 10=510$ мм, в 2.5 кирпича -  $b=2 \times 250+120+2 \times 10=640$ мм.

Размеры длины стены и отдельных простенков определяются зависимостью:

- ложковый ряд –  $l = l_k n + h_{шв}(n-1) = 250n + 10(n-1) = (260n - 10)$ мм;
  - тычковый ряд –  $l = b_k n_1 + h_{шв}(n_1-1) = 120n_1 + 10(n_1-1) = (130n_1 - 10)$ мм,
- где  $l_k$  - длина кирпича (250мм);  
 $b_k$  - ширина кирпича (120мм);  
 $h_{шв}$  - толщина шва (10мм);  
 $n$  и  $n_1$  - количество кирпичей в ряду.

Размеры проемов определяются зависимостями:

- ложковый ряд –  $l = l_k n + h_{шв}(n+1) = 250n + 10(n+1) = (260n + 10)$ мм;
- тычковый ряд –  $l = b_k n_1 + h_{шв}(n_1+1) = 120n_1 + 10(n_1+1) = (130n_1 + 10)$ мм.

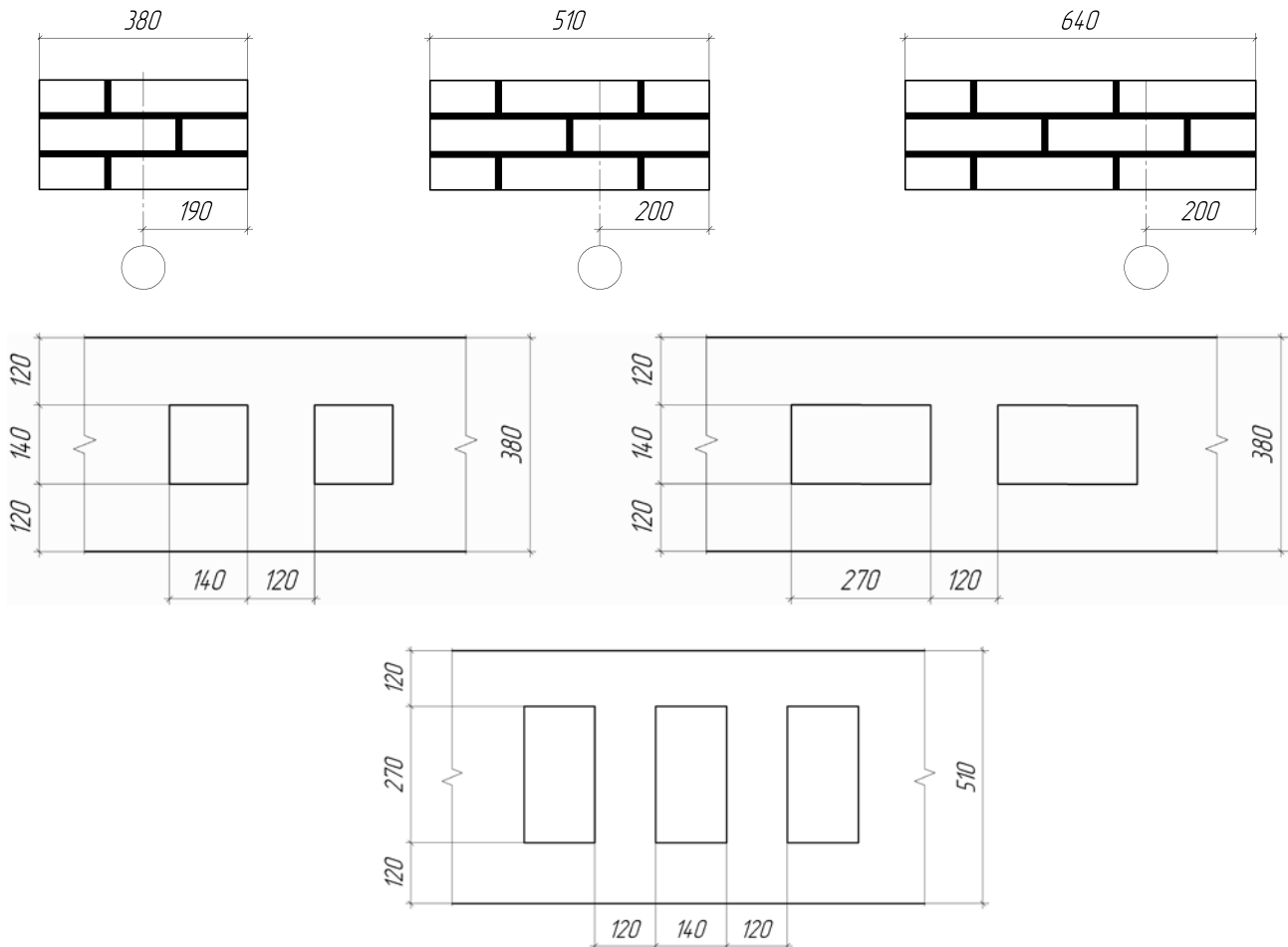
В приложении 1 приведены размеры простенков и проемов в плане и по вертикали (в разрезе).

При этом размеры проемов по вертикали определяются зависимостями:

- простенков:  $H = h_k n + 10(n-1) = (h_k + 10)n - 10 = (75n - 10)$ мм;
  - проемов:  $H = h_k n + 10(n+1) = (h_k + 10)n + 10 = (75n + 10)$ мм,
- где  $h_k$  – высота кирпича (65мм).

При наличии во внутренних стенах вентиляционных каналов их размеры в сечении принимают в  $1 \times \frac{1}{2}$  кирпича, что с учетом швов раствора составляет (270х140)мм, или -  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  кирпича (140х140)мм. При устройстве каналов их, по

возможности, группируют. Минимальное расстояние между соседними каналами, а также от канала до грани стены (в плане) равно 120мм ( $b_k$ ). Следует обратить внимание, что канал размером (270х140)мм в стене толщиной в 1.5 кирпича располагается вдоль стены, а в стене в 2 кирпича – поперек стены, что обеспечивает возможность опирания на стену плит перекрытия.



*Рис.14. Ширина стены и размеры вентиляционных каналов во внутренних стенах*

В стенах выполняют оконные и дверные проемы - отверстия для размещения окон и дверей.

Оконный блок - заполнение оконного проема оконными переплетами с коробкой. Оконные переплеты, состоящие из открывающихся, не открывающихся (глухих) или комбинированных створок, определяют тип окна. Окно может быть одно,- двух,- трехстворчатое или с балконной дверью.

Дверной блок - заполнение дверного проема дверным полотном с коробкой. По назначению двери делятся на внутренние и наружные; по способу открывания - на распашные, раздвижные, складчатые, вращающиеся и двери-шторы. Распашные двери различают по числу дверных полотен на однопольные, двухпольные и полуторные.

Проемы в кирпичной стене могут быть выполнены с четвертями или без четвертей (рис.15).

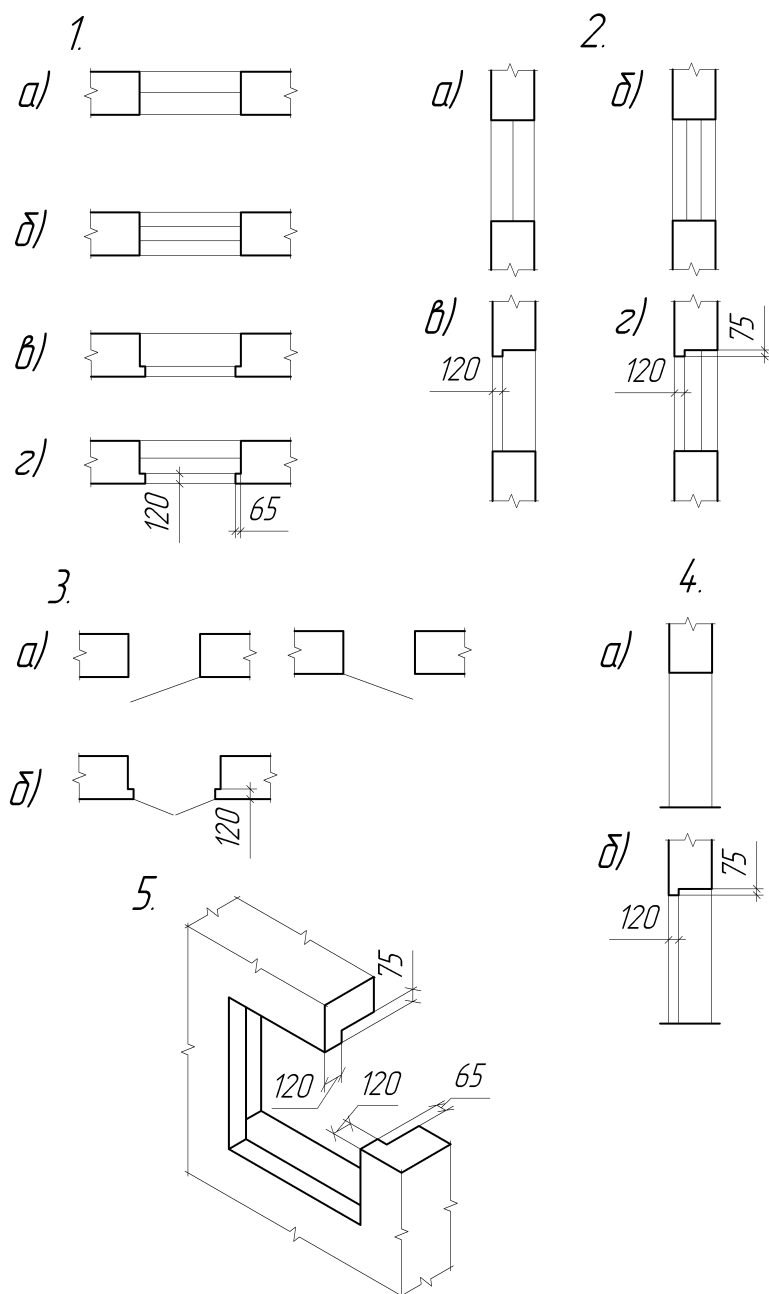


Рис.15. Оконные и дверные проемы:

1. Оконные проемы в плане:

а) – с одинарным остеклением без четверти; б) – с двойным остеклением без четверти; в) – с одинарным остеклением с четвертью; г) – с двойным остеклением с четвертью.

2. Оконные проемы в разрезе:

а) и б) – без четверти, в) и г) – с четвертью.

3. Дверные проемы в плане:

а) – без четверти однопольная правая и левая; б) – с четвертью двупольная;

4. Дверные проемы в разрезе:

а) – без четверти, б) – с четвертью.

5. Оконный проем с четвертью.

**Четвертью** называется уступ в проеме, равный  $65(75)\text{мм}$ , что примерно составляет  $\frac{1}{4}$  длины кирпича. Ширина четверти равна  $120\text{мм}$  (размер ширины кирпича). При кладке стены толщиной в 2 кирпича и более один из кирпичей ложкового ряда выдвигается на  $65\text{мм}$  (рис.15.1, г). Четвертью окаймляют боковые стороны и верх проема (рис.15.5). Таким образом, размер проема по ширине уменьшается на величину  $l=2 \times 65=130$ , что соответствует размеру  $b_k+h_{ub}$ . По высоте размер четверти определяется размером  $h_k+h_{ub}=75\text{мм}$ .

К четвертям приставляют коробки оконных и дверных блоков. В оконных проемах четверти устраиваются со стороны улицы. Четверти дают возможность осуществить лучшую изоляцию помещения от улицы, что немаловажно при устройстве оконных проемов в жилых домах. С той же целью устраиваются четверти в дверных проемах, отделяющих, например, лестницу от улицы и квартиру от лестницы.

На рис.15 приведены условные изображения оконных и дверных проемов в плане и в разрезе, а также изометрическое изображение оконного проема.

При выполнении чертежей здания основную надпись принимают согласно ГОСТ 21.101-93. Размеры основной надписи и заполнение ее граф приведено в приложении 2.

### 3. ЧЕРТЕЖИ ПЛАНОВ ЗДАНИЙ

**Планом здания** называют изображение горизонтального разреза его (рис.4, 1б).

В зависимости от содержания чертежа и его назначения, от расположения секущей плоскости выполняют планы этажей – основные виды планов здания (их часто называют планами здания), перекрытий (рис.11), фундаментов, полов, кровли и др.

План этажа (здания) дает представление об объемно-планировочной композиции здания, о расположении:

- стен, колонн и других ограждающих и несущих конструкций, их привязке к сетке координационных осей;
- всех помещений этажа, об их назначении, размерах и форме;
- лестниц, окон, дверей;
- технологического оборудования (для производственных помещений) и санитарно-технического оборудования здания.

При вычерчивании планов этажей жилых и общественных зданий мнимую горизонтальную секущую плоскость располагают в пределах дверных и оконных проемов каждого этажа. План первого этажа вычерчивают во всех случаях. Если планировка последующих этажей одинакова, то их общий план называют «План типового этажа» или «План 2...9 этажей» и т.п.

Для производственных зданий положение мнимой горизонтальной секущей плоскости принимают, как правило, на уровне  $\frac{1}{3}$  высоты этажа или в  $1\text{м}$  над изображаемым уровнем.

В случаях, когда оконные проемы расположены выше секущей плоскости, по периметру плана располагают сечения соответствующих стен на уровне оконных проемов.

*Рис. 16. План здания*

Планам этажей присваивают наименование с указанием отметки чистого пола, например, «План на отм. 0.000» или номера этажа. Допускается в наименованиях указывать назначение помещений этажа. Например, «План технического подполья» или «План технического этажа».

Оформление плана должно соответствовать требованиям ГОСТ 21.501-93, 21.101-93, 21.105-79.

Планы жилых и общественных зданий располагают так, чтобы стена главного фасада была параллельна горизонтальной стороне листа.

На планы наносят и указывают:

- 1) координационные оси здания, расстояние между ними, расстояние между крайними осями;
- 2) отметки участков плана, расположенных на разных уровнях;
- 3) толщины стен и перегородок и их размерную привязку;
- 4) все проемы, каналы и т.п. со всеми размерами и привязками. Для проемов с четвертями размеры показывают по наименьшей величине проема. Размеры дверных проемов в панельных перегородках не указывают;
- 5) площади помещений, размеры которых (в  $m^2$  до второго знака после запятой) указывают в нижнем правом углу плана каждого помещения и подчеркивается сплошной толстой линией;
- 6) тип заполнения проемов ворот и дверей (в кружках диаметром 5мм);
- 7) марки элементов зданий, например, лестниц, санитарно-технических кабин и т.п.;
- 8) ссылки на фрагменты и узлы;
- 9) линии разрезов.

Конструкции (например, антресоли), расположенные выше секущей плоскости, изображают схематично штрихпунктирной линией с двумя точками.

Вычерчивание плана рекомендуется вести в следующей последовательности:

- 1) Нанести сетку координационных осей (рис.17.1), выполненных штрихпунктирными линиями, предварительно отступив от рамки 70-80 мм для дальнейшего нанесения размеров.

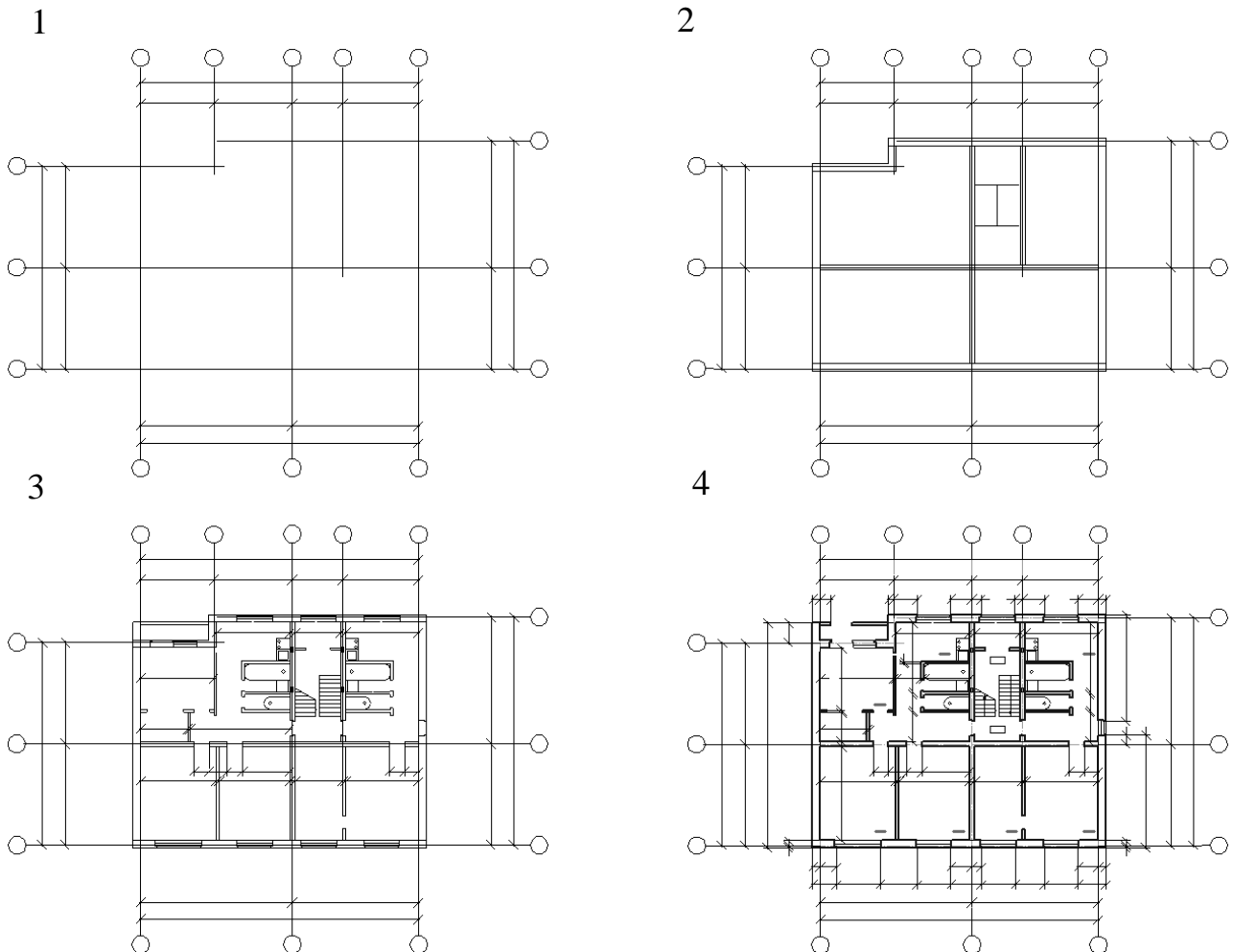
Координационным осям присваивают марку, которую помещают на конце оси в кружках диаметром 8-9 мм. Размер шрифта для обозначения марок принимают на один (два) номера больше, чем у размерных чисел. Вертикальные оси обозначают слева направо арабскими цифрами, горизонтальные оси – снизу вверх русскими заглавными буквами в алфавитном порядке, исключая буквы Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь. Чаще маркируются оси, выходящие налево и вниз по отношению к плану. Если же разбивка осей правой и верхней сторон плана не совпадают с разбивкой левой и нижней его сторон, марки координационных осей выносятся во все стороны.

- 2) Вычертить контуры наружных и внутренних стен и перегородок в соответствии с правилами их привязки к координационным осям (рис.17.2): в наружных несущих стенах внутренняя плоскость стены вычерчивается от координационной оси на расстоянии 200мм, а в тонких стенах на расстоянии 100мм. Во внутренних стенах геометрическая ось симметрии совпадает с

координационной осью.

3) Выделить детали плана: оконные и дверные проемы и открывание дверей (створное полотно двери к плоскости проема принимается  $30^\circ$ ), лестничные марши, сантехническое и прочее оборудование, вентиляционные каналы и т.п. (рис.17.3);

4) Нанести необходимые размеры и надписи, довести оформление чертежа (рис.17.4). На строительных чертежах размеры наносятся в виде замкнутой цепочки без указания единицы измерения. Размерные линии ограничивают засечками - короткими штрихами длиной 2-4 мм, проводимыми с наклоном вправо под углом  $45^\circ$  к размерной линии. Толщина линии засечки равна толщине основной линии чертежа. Размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1-3 мм. Размерное число располагают над размерной линией примерно на расстоянии 0,5-1 мм. Выносная линия может выступать за размерную на 1-5 мм.



*Рис.17. Последовательность вычерчивания плана*

При простановке размеров проемов следует учитывать, что проемы заполняются определенным типом оконных и дверных блоков. Для зданий промышленных предприятий типоразмеры дверных и оконных блоков определены ГОСТ 14624-84 и ГОСТ 12506-81 соответственно; для жилых и



общественных зданий: двери внутренние – ГОСТ 6629-88, наружные – ГОСТ 24698-81, окна и балконные двери – ГОСТ 11214-86, ГОСТ 24699-81, ГОСТ 24700-81 и др. Типы и габаритные размеры дверных блоков наружных дверей приведены в приложении 3, внутренних дверей - в приложении 4, оконных блоков общественных зданий - в приложении 5, для жилых зданий - в приложении 6. Приведенные ГОСТы определяют заполнение проемов в стенах из панелей или модульного кирпича. При простановке размеров на плане габариты проемов выбирают по размеру соответствующего блока, привязывая его к размеру кирпича согласно приложению 1.

Внутри плана этажа проставляют размеры: привязка стен к координационным осям, перегородок – к координационным осям или к поверхности стен, толщина стен и перегородок, размеры помещений (длина и ширина); размеры проемов во внутренних стенах и стационарных перегородках; привязка граней проемов к координационным осям или характерным узлам стен; размеры и привязка каналов. Наносят отметки чистых полов этажа, расположенные в разных уровнях и площади помещений. В дверных и оконных проемах указывают марку (тип) двери и окна.

На этапе оформления чертежа (рис.17.4) проверяют совпадение размерных цепочек, вносят необходимые исправления, удаляют лишние линии и производят окончательную обводку. Контуры сечений несущих стен и колонн обводят сплошной основной линией, толщиной  $S$ , равной  $0.6-1.4$  мм. Контуры сечений перегородок и заполнение проемов обводят линией толщиной  $0.5-1$  мм. Остальные линии обводят толщиной  $0.2-0.5$  мм. Рекомендуется контуры несущих конструкций обводить линией большей толщины, чем контуры не несущих конструкций. Так контур стен обводится линией большей толщины, чем контур перегородок.

На плане первого этажа задают основными линиями ( $S=1.5$  мм) положение секущих плоскостей, указывают направление взгляда и обозначение разреза. При необходимости указывают лист, на котором размещен данный разрез.

Пример графического оформления плана этажа промышленного здания приведен на рис.4, жилого здания – на рис.16.

Вне габаритов плана этажа проставляют три-четыре цепочки размеров:

1-я цепочка – привязка простенков и наружных граней стен к координационным осям;

2-я – размеры простенков и проемов;

3-я – расстояние между всеми координационными осями;

4-я – габаритные размеры здания, т.е. расстояние между крайними координационными осями.

Размерную линию первой размерной цепочки проводят на достаточном удалении от контура плана ( $15-20$  мм) с тем, чтобы осталось место для нанесения поясняющих надписей и не затруднять чтение плана. Расстояние между последующими цепочками принимают  $7...10$  мм друг от друга.

Также проставляют марку координационной оси на расстоянии  $4$  мм от последней размерной линии.

Планировку санитарных узлов и кухонь следует определять с учетом

размеров санитарно-технического оборудования. Условные графические обозначения санитарно-технических устройств в плане и их размеры приведены в приложении 7.

Условные графические изображения лестниц независимо от материала и конструкции должны соответствовать ГОСТ 21.501-93.

Обычно для сообщения между этажами, а также для аварийной эвакуации находящихся в здании людей лестницы заключаются в четко выделенные лестничные клетки, ограниченные капитальными стенами. В жилищном строительстве, как правило, применяют двухмаршевые лестничные клетки, когда в пределах некоторого ограниченного пространства имеются две идентичные системы маршей и площадок, сдвинутых по вертикали относительно друг друга на половину высоты этажа. Из этих двух маршей для любого горизонта площадок один является восходящим, а другой – нисходящим. Такое устройство позволяет экономить на площади, занимаемой лестницей, при лучшей организации людских потоков.

Ширина лестничной клетки в чистоте равна ширине двух маршей и промежутку между ними (100-200мм). Длина лестничной клетки равна ширине двух площадок и величине заложения марша. Площадка должна быть той же ширины, что и марш, или несколько шире.

При вычерчивании лестниц в плане лестничные площадки и марши показывают в соответствии с их размерами. Если марш рассечен горизонтальной плоскостью, определяющей план этажа, то изображение марша на плане прерывается линией обрыва, которая делит марш на две равные части. Линия обрыва проводится под углом  $45^{\circ}$ . На рис.18 показаны планы лестничной клетки первого (рис.18, а), типового (рис.18, б) и последнего (рис.18, в) этажей.

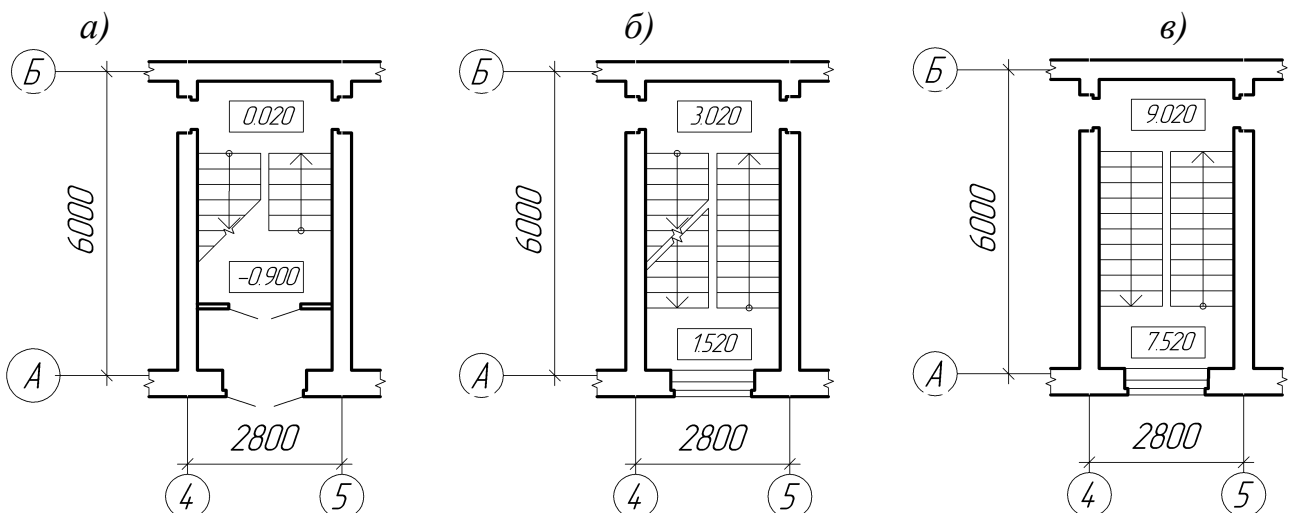


Рис.18. Планы лестничной клетки

а) – первого этажа, б) – типового этажа, в) – последнего этажа

На плане первого этажа (рис.18, а) показан доборный марш подъема на первый этаж и промежуточный марш подъема с первого этажа, попавший в

секущую плоскость (здание взято без подвала). Количество ступеней доборного марша определяется высотами этажа и проема входной двери.

На плане типового этажа (рис.18, б) с обрывом показан промежуточный марш, идущий на верхний этаж. Так как верхняя часть промежуточного марша срезана секущей плоскостью, то под ней будет виден частично марш, расположенный ниже. Подъем с нижележащей промежуточной площадки на данный типовой этаж изображен справа полностью.

На плане последнего этажа (рис.18, в) оба марша видны полностью, так как в этом случае секущая плоскость проходит выше площадки последнего этажа.

Вычерчивая планы лестниц нужно запомнить следующее:

- 1) стрелки определяют направление подъема марша;
- 2) точки у начала стрелок ставятся у видимых площадок.

#### 4. РАЗРЕЗЫ

Разрезы предназначены для выявления по высоте объемно-планировочного (архитектурного) и конструктивного решения зданий.

Чертежи разрезов зданий изготавливают в соответствии с ГОСТ 21.501-93 и приведенными ниже рекомендациями.

Выполняют разрезы зданий вертикальной секущей плоскостью, перпендикулярной к продольным стенам, - поперечный разрез или параллельный им – продольный разрез. Положение секущих плоскостей для построения разреза назначают с таким расчетом, чтобы при минимальном количестве разрезов наиболее полно выявить объемное и конструктивное решение здания, высотные размеры и т.п., и так, чтобы на разрезах были показаны проемы окон, наружных дверей, лестничные клетки (секущая плоскость должна проходить по ближнему к наблюдателю лестничному маршу), балконы, лоджии и т.п.

Независимо от положения секущей плоскости продольный разрез здания в пределах чердака изображают по коньку покрытия, проемы на разрезах рассекают по их центру. Разрезы обозначают надписью типа «Разрез 1-1». При необходимости указывают лист с изображением плана, на котором указано положение секущей плоскости.

В зависимости от назначения документа выполняют разрезы:

- архитектурные (рис.19, а) – содержат данные об общем объемно-композиционном решении. Такие разрезы разрабатывают в начальной стадии проектирования. Они содержат упрощенные изображения элементов наземной части здания без детализации конструкции стен, перекрытий, покрытий и т.п. На разрезы наносят только размеры и высотные отметки (общие размеры, высоты помещений, отметки перекрытия, покрытия и т.п.), необходимые для оценки принятого архитектурного решения и последующей разработки рабочих чертежей;

- конструктивные (рис.19, б) – кроме объемно-композиционного решения содержат изображение конструкций, маркировку узлов и конструктивных элементов, все необходимые размеры и высотные отметки.

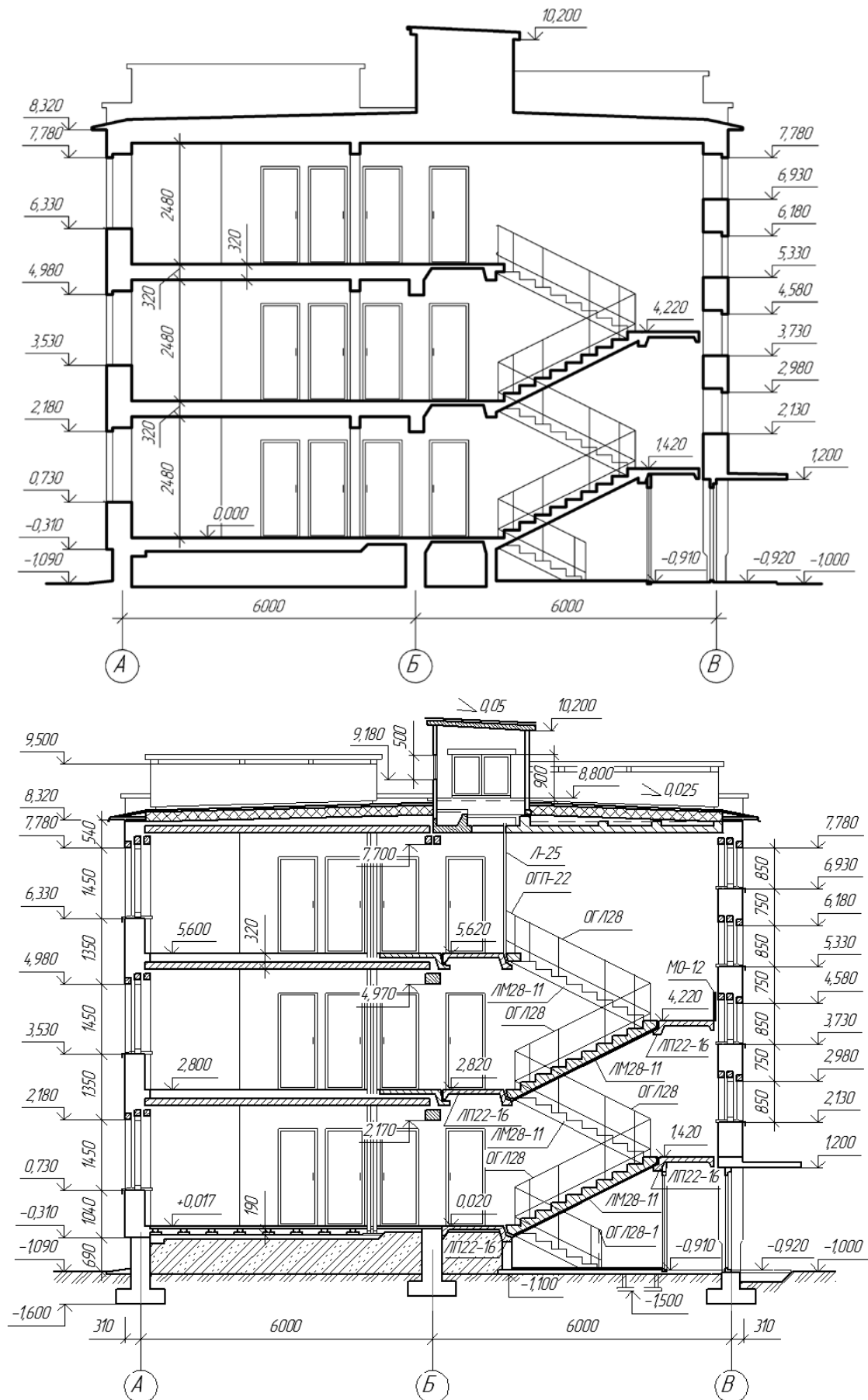


Рис.19. Разрезы в зависимости от назначения документа:  
 а) – архитектурные, б) – конструктивные

Общий порядок вычерчивания разреза здания состоит из следующих этапов:

1. Компонировка чертежа и построение вертикальной координационной сетки, состоящей из вертикальных линий, определяющих положение осей несущих конструкций (стен, колонн), и горизонтальных линий уровня полов этажей, низа несущих конструкций и др. Для этого намечают уровни чистого пола первого этажа с отметкой *0.000* (*ур.ч.п.*). Ниже наносят линию уровня земли (*ур.з*). Выше намечают линии уровней пола всех этажей, верха чердачного перекрытия и т.п.

2. Вычерчивание основных контуров стен, перегородок, толщин перекрытия и т.п.

3. Вычерчивание деталей: проемов, конструктивных элементов перекрытий и покрытия, лестничных клеток и т.п., нанесение размерных цепочек.

4. Простановка размеров, маркировок элементов, графическое оформление чертежа.

На чертежах разрезов зданий наносят все размеры и отметки, необходимые для определения положения любого конструктивного элемента. Все линейные размеры проставляются в мм, высотные отметки – в м с точностью до 3 знака. Отметки элементов здания, расположенные выше уровня пола первого этажа, имеют знак «+», ниже – «-».

Вне габаритных контуров разрезов проставляют расстояния между всеми координационными и крайними осями.

Вне контура чертежа, на расстоянии 20 мм от наружной поверхности стены проводят вертикальную размерную линию, на которой показывают размеры оконных и дверных проемов, расстояния между проемами по высоте от земли до верха карниза. Все размеры проставляются в соответствии с величиной проемов (приложения 3, 4, 5, 6). Для кирпичной стены размеры должны быть кратными размеру кирпича (приложение 1).

На расстоянии 20 мм от этой цепочки размеров проставляют высотные отметки проемов, верха стены, карниза, уступов стен и уровня земли, верха вентиляционных шахт, конька крыши и т.п., определяющие привязки по высоте соответствующих конструктивных элементов к уровню чистого пола первого этажа. Внутри габаритных контуров разреза проставляют размеры габаритов высоты помещений, привязку и размеры отдельных конструктивных элементов (толщина перекрытий, положение и размеры перегородок и т.п.) а также высотные отметки уровня чистого пола этажей и площадок, низа несущих конструкций покрытия, низа опорной части закладываемых в стены элементов конструкций.

При устройстве в кирпичных стенах проемов не арочного типа, их перекрывают железобетонными перемычками по ГОСТ 948-84 (Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами). Перемычки показывают на разрезе и выделяют соответствующей штриховкой (рис.20). При маркировке перемычки можно указать буквенное обозначение (ПР) и порядковый номер (рис.20, а) с последующим заполнением ведомости перемычек или дать

развернутую маркировку (рис.20, б, рис.20, в) с указанием размеров перемычки, где первая цифра определяет ее длину (в *дм*), а две последующие соответственно ее ширину и высоту (в *см*).

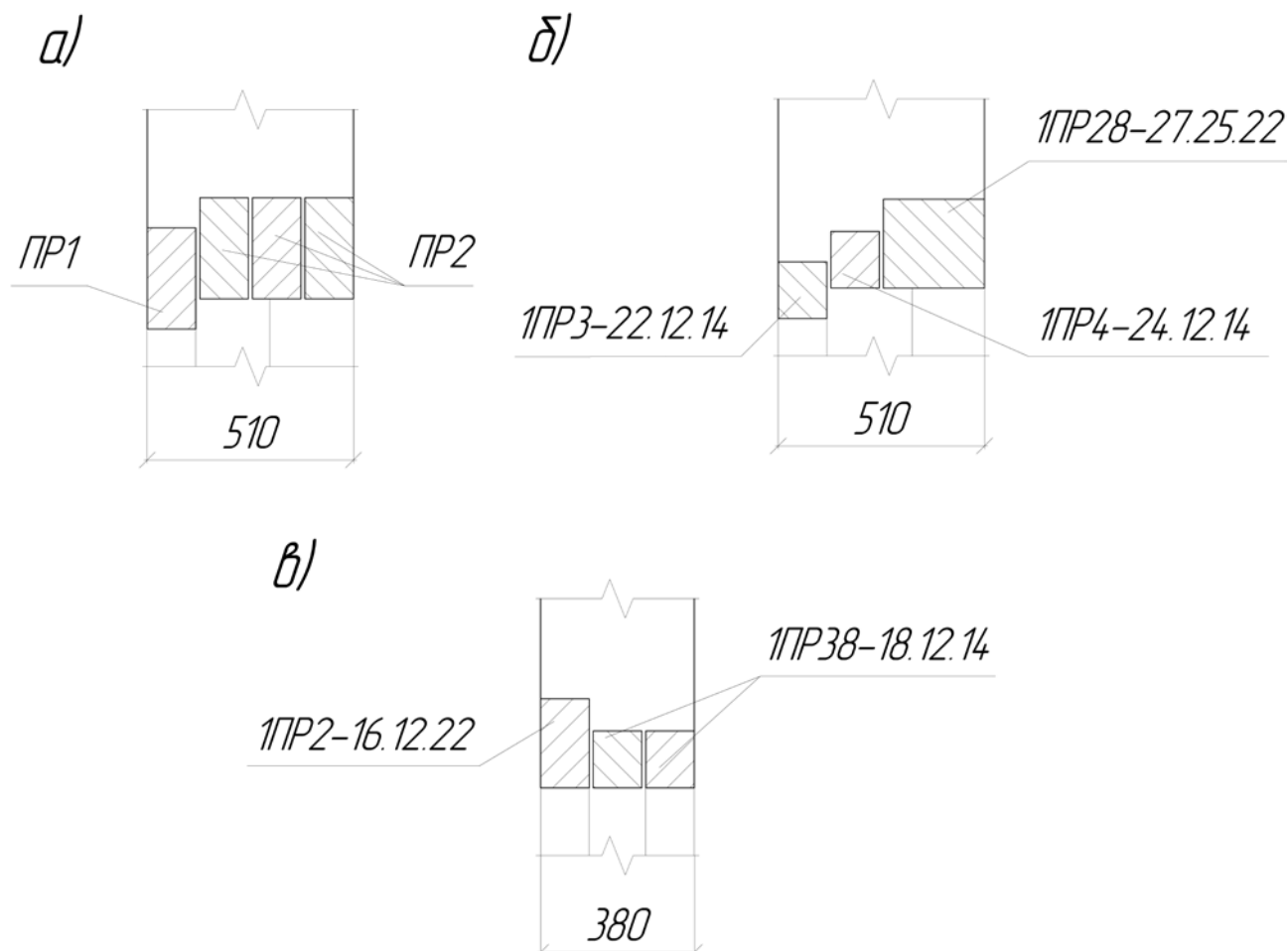


Рис.20. Изображение перемычек на разрезах

На чертежах в масштабе 1:100 и крупнее допускается более детальное изображение элементов лестниц, в том числе перил, маркировка их элементов и другие поясняющие надписи.

Марки крупноразмерных элементов лестниц состоят из букв и цифр. Буквы обозначают наименование изделия: ЛМ – лестничный марш; ЛП – лестничная площадка. Первые две цифры марки лестничного марша обозначают высоту этажа (в *дм*), вторые – половину ширины лестничной клетки (в свету) (в *дм*). Например, *ЛМ 30.11* – марш для здания высотой 3000мм и шириной лестничной клетки 2200мм; *ЛП 22.15* – лестничная площадка шириной 1500мм для лестничной клетки шириной 2200мм.

На рис.21, а приведен схематичный чертеж лестничной клетки. На рис.21, б – узлы опирания лестничных маршей (с фризowymi ступенями и накладными проступями) на промежуточную и этажную площадки. На рис.21, в дано изображение стандартных элементов лестницы (лестничного марша и площадок) и их взаимная привязка.

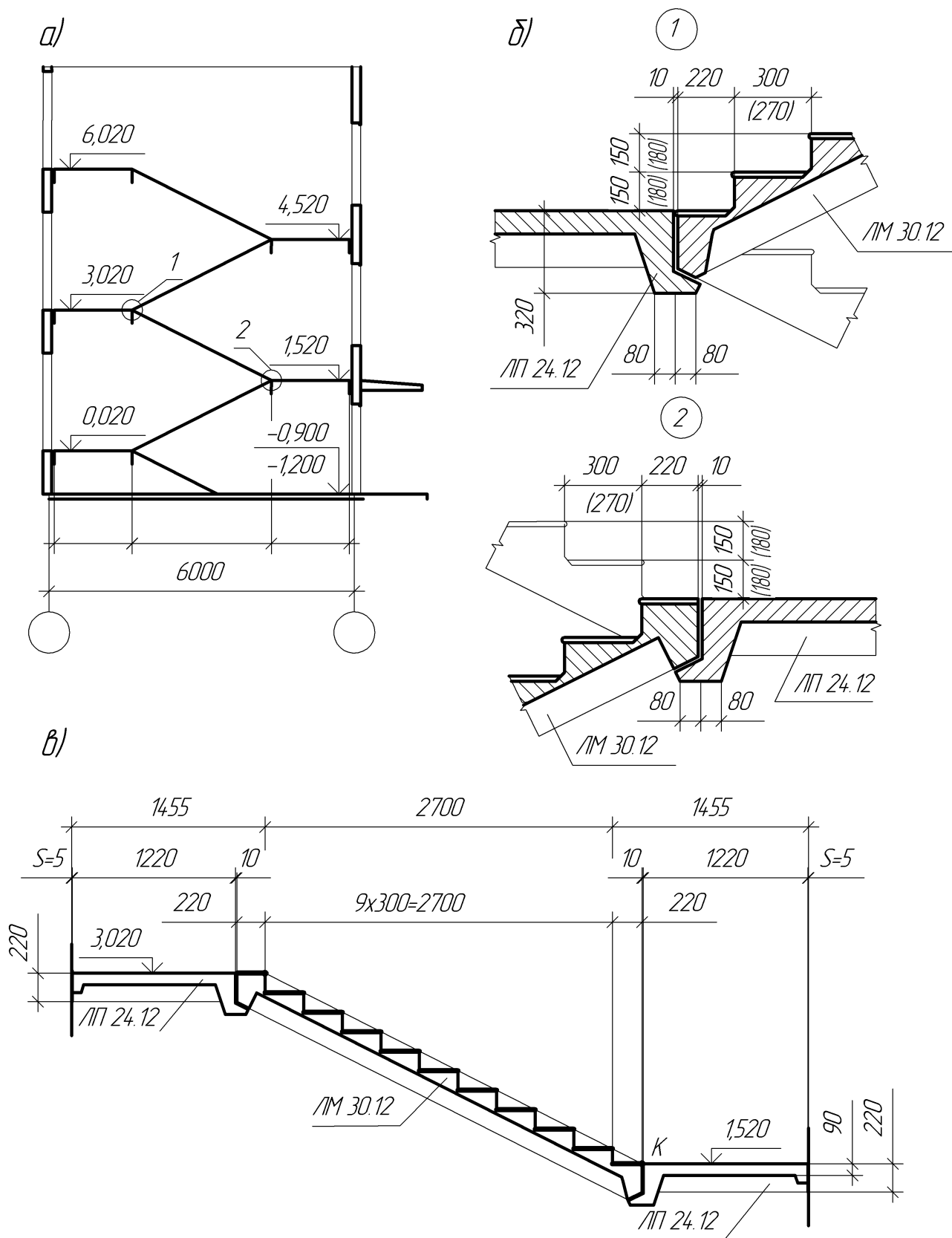


Рис.21. Изображения лестницы

а) – схематичный чертеж лестничной клетки, б) – узлы опирания лестничных маршей, в) – стандартные элементы лестницы

Лестничные площадки (приложение 8) на уровне каждого этажа называют этажными, между этажами – промежуточными.

Лестничные марши могут быть с фризовыми ступенями и без них (приложение 9). Чаще используют лестничные марши ребристой конструкции с фризовыми ступенями. Каждый марш для одной из лестничных площадок будет восходящим, для другой – нисходящим. Восходящий марш начинается нижней фризовой ступенью, служащей переходом к площадке, нисходящий – верхней. Фризовые ступени, совпадающие с полом площадок, имеют особые очертания. Остальные ступени марша одинаковы и характеризуются высотой подступенка и шириной проступи (рис.21, б). Сумма этих элементов равна  $450\text{мм}$ .

Лестничные марши устанавливают с уклоном  $1:2 \dots 1:1.5$ , что соответствует размерам подступенка и проступи  $150\text{мм}$  и  $300\text{мм}$  ( $i=1:2$ ) или  $180\text{мм}$  и  $270\text{мм}$  ( $i=1:1.5$ ).

Перед вычерчиванием лестничной клетки выполняется предварительный расчет количества ступеней, зависящего от высоты этажа и ширины лестничных площадок (рис.21, в).

При высоте этажа  $3\text{м}$  перепад между этажной и промежуточной площадками составляет  $1,5\text{м}$  или  $10$  подъемов ( $10 \times 150 = 1500\text{мм} = 1,5\text{м}$ ). В данном случае лестничный марш состоит из 9 основных и 2-х фризовых ступеней и его заложение  $\alpha$  равно:  $\alpha = 9 \times 300 + 2 \times 220 = 3140\text{мм}$ . С учетом зазоров для монтажа лестничного марша эту величину следует принять  $\alpha_1 = \alpha + 20 = 3160\text{мм}$ .

При размере в осях  $6000\text{мм}$  с учетом привязки стен длина лестничной клетки в чистоте составляет  $6000 - 200 - 190 = 5610\text{мм}$ . Следовательно, на две площадки остается размер  $5610 - 3160 = 2450\text{мм}$ . Размеры ширины площадок можно принять по  $1220\text{мм}$ . Ширина лестничного марша может быть равной  $1200\text{мм}$ , т.е. марка марша – ЛМ 30.12. Марка лестничной площадки будет ЛП 24.12, т.е. размер ширины клетки в осях  $B = 2800\text{мм}$  (размер в чистоте  $2800 - 380 = 2420\text{мм}$ ).

После предварительного расчета количества ступеней и ширины лестничных площадок, проводят координационные оси, вычерчивают стены, отмечают уровни лестничных площадок и их ширину. Намечают ширину фризовых ступеней ( $220\text{мм}$ ) и основных проступей ( $300\text{мм}$ ). Через намеченные интервалы проводят тонкие вертикальные линии. После этого по направлению фризовой ступени от основных проступей в уровне нижней площадки откладывают размер  $300\text{мм}$  (точка  $K$ , рис.21, в). Соединяют эту точку с крайней точкой фризовой ступени вышележащей площадки. Полученная прямая пересекает вертикальные линии в точках, через которые проводят горизонтальные линии (проступи) и вертикальные (подступенки) линии профиля лестничного марша. Таким же способом производят на разрезе разбивку других маршей.

При определении размера цокольного марша (подъема на первый этаж) следует учитывать размеры проемов для дверных блоков (Марки ДН 21(24)-15Б или ДН 24-15) и высотные отметки уровня промежуточной площадки.



Учитывая максимальную толщину площадки (320мм) и высотную отметку чистого пола промежуточной площадки 1.520 (рис.21, в) определяем отметку нижнего уровня площадки:  $1520 - 320 = 1200 \text{ мм} = 1.200 \text{ м}$ . Высота проема под указанные дверные блоки составит 2110 или 2410мм. Следовательно, уровень пола тамбура смещается вниз от уровня пола первого этажа на:  $2110 - 1200 = 910 \text{ мм}$  или  $2410 - 1200 = 1210 \text{ мм}$ , что соответствует доборным маршам имеющим шесть ( $910 : 150 = 6$ ) или восемь ( $1210 : 150 = 8$ ) проступей. Тогда уровень чистого пола тамбура будет иметь отметку – 0.900 или – 1.200.

На лестничных маршах показывают контур ограждения - перила. Высота ограждения 90-95 см. Расстояние между вертикальными стойками перил не должно превышать 150 мм, а если передвигаются дети, то 120 мм.

Так как чертежи подземных конструкций здания (нулевой цикл) обычно выделяют в самостоятельный основной комплект рабочих чертежей стены подвалов и фундаментов, то на разрезах их изображают контуром (рис.19, б).

Пример конструкции ленточного фундамента и соответствующие разрезы по фундаментам приведены на рис.22. Размеры фундаментных стеновых блоков и блок-подушек приведены в приложении 10.

Для изображения конструктивного решения здания могут выполняться чертежи отдельных конструктивных узлов. Такие узлы выполняются в более крупном масштабе (1:10, 1:20) с нанесением соответствующих размеров, с указанием марок элементов и т.д.

Чертежи узлов оформляются по типу выносных элементов, т.е. непосредственно на проекции (разрезе) наносится маркировочный кружок диаметром 10-12мм тонкой линией с цифровым или буквенным обозначением узла. Маркировочный кружок также располагается над изображением узла, выполняемым на свободном поле чертежа. Если чертеж узла выполняется на другом листе, то маркировка узла сопровождается надписью с указанием соответствующего листа.

Чертежи отдельных узлов позволяют уточнить конструктивные элементы здания:

- организацию кровли (карнизные узлы, коньковые узлы, примыкание кровли к стене здания);
- междуэтажные перекрытия (опирание плит перекрытия на стены, устройство полов);
- заполнение проемов и крепление козырьков;
- опирание лестничных маршей на площадки;
- конструктивное решение фундаментов (рис.22).

Возможные решения отдельных узлов приведены в приложении 11.

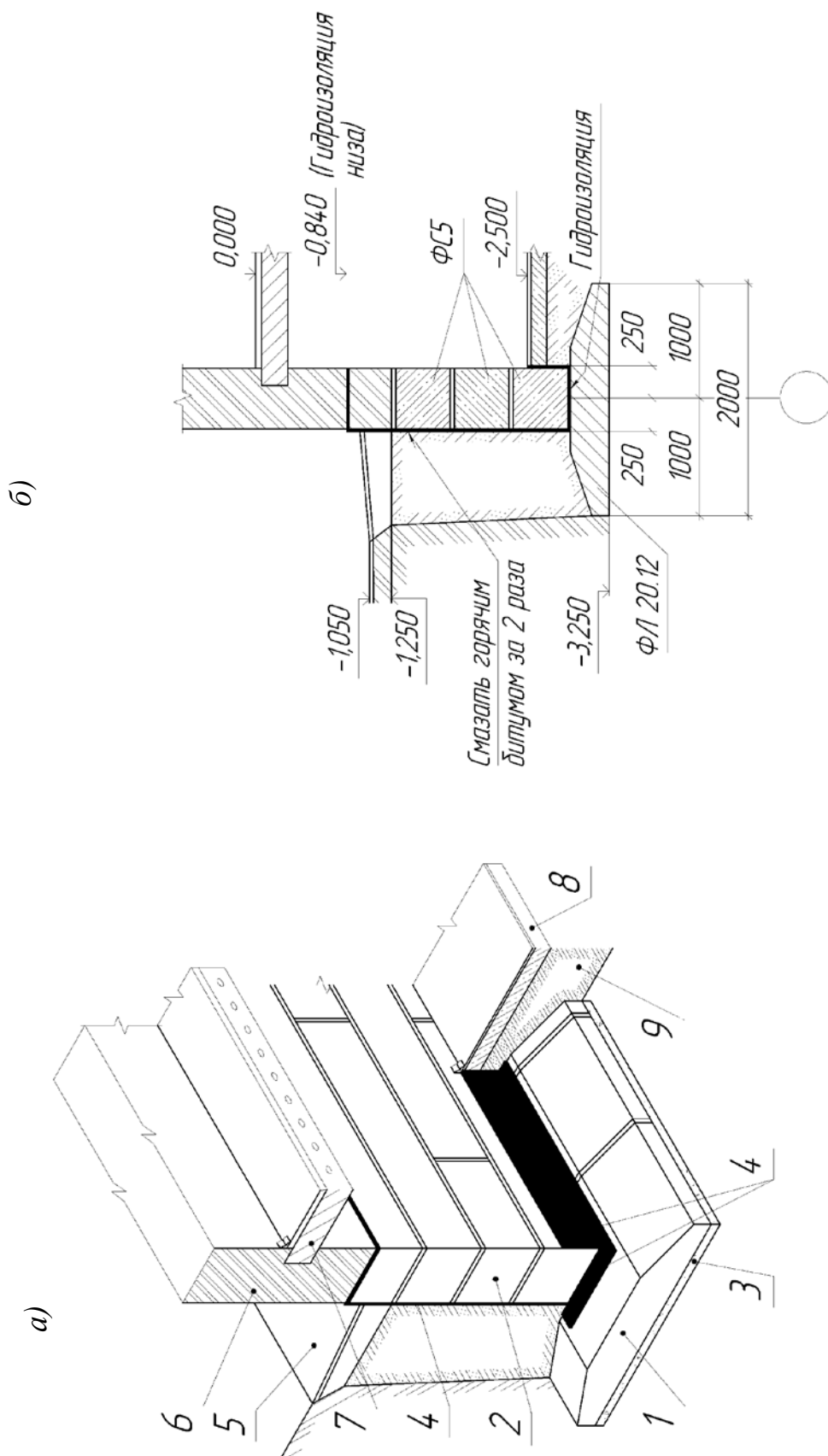


Рис. 22. Ленточный фундамент:

а) – сборный ленточный фундамент, б) – разрез фундамента  
 (1 – блок-подушка, 2 – фундаментный стеновой блок, 3 – песчаная подушка, 4 – гидроизоляция, 5 – отмосстка, 6 – стена, 7 – пол подвала, 8 – пол подвала, 9 – засыпка)

## 5. ФАСАДЫ

Изображение внешних видов зданий (фасады) дают представление об архитектурной композиции проектируемого объекта. Чертежи фасадов входят в общее архитектурно-строительное решение проекта. Различают главный фасад, дворовый и боковые или торцовые фасады.

Оформление фасада должно соответствовать ГОСТ 21.501-93, 21.105-79.

На чертеже фасада должны быть нанесены и указаны:

- 1) общий вид здания;
- 2) характерные координационные оси – крайние, в местах уступов здания в плане, у деформационных швов. Размеры между координационными осями не проставляют;
- 3) высотные отметки – уровня земли, входных площадок, верха стен, низа и верха проемов, балконов, козырьков, карнизов, коньки крыши и верха труб;
- 4) размеры и привязки элементов, не выявленных на планах и разрезах;
- 5) наименование фасада. На чертежах фасады называют по обозначениям крайних координационных осей здания, между которыми расположены фасад. Например, «Фасад 1-7», «Фасад А-Г»

Контур земли на фасаде показывают линией толщиной 1.0-1.2мм, выходящей за пределы контура фасада на 15-20мм.

Исходными документами для компоновки и вычерчивания фасада являются планы и разрезы здания. Все предварительные построения выполняют тонкими линиями.

Последовательность построения следующая:

1) *Общая компоновка листа.* По планам и разрезам определяют размеры габаритного прямоугольника фасада. В принятом масштабе чертежа намечают габаритный прямоугольник так, чтобы равномерно использовать площадь листа, разместить координационные оси и высотные отметки, название фасада. Вычерчивание фасадов зданий только до оси симметрии не допускается.

2) *Построение фасада.* На нижней горизонтальной стороне габаритного прямоугольника отмечают положение координационных осей, оконных и дверных проемов и простенков. Используемые размеры и привязки снимают с планов этажей. Через полученные точки проводят вертикальные линии. На вертикальной стороне габаритного прямоугольника по высотным размерам и отметкам, снятым с разреза здания, проставляют отметки верха и низа оконных и дверных проемов, низа балконных плит, цоколя, парапета, конька, верха труб и т.п. и проводят горизонтальные прямые. Построенная сетка вертикальных и горизонтальных прямых определяет основные контуры фасада, проемов и т.п.

3) *Вычерчивание основных контуров.* По сетке изображают основные контуры фасада, проемов, балконов, козырьков над входами и других архитектурных элементов.

4) *Вычерчивание деталей.* Наносят оконные переплеты, двери, ограждения балконов, вентиляционные и дымовые трубы, парапетные ограждения и другие архитектурные детали фасада.

5) *Нанесение* высотных отметок, марок координационных осей, элементов стен, ограждений и др.

б) *Графическое оформление чертежа фасада.* При обводке рекомендуются следующие толщины линий:

- контуры земли – 0.8-1.2 мм;
- контуры фасада, проемов и т.п. – 0.4-0.6 мм;
- заполнение проемов, деталей отделки фасада – 0.2-0.3 мм.

В необходимых случаях выполняют построение теней и отмывку фасада.

Пример оформления рабочего чертежа фасада здания приведен на рис.23.

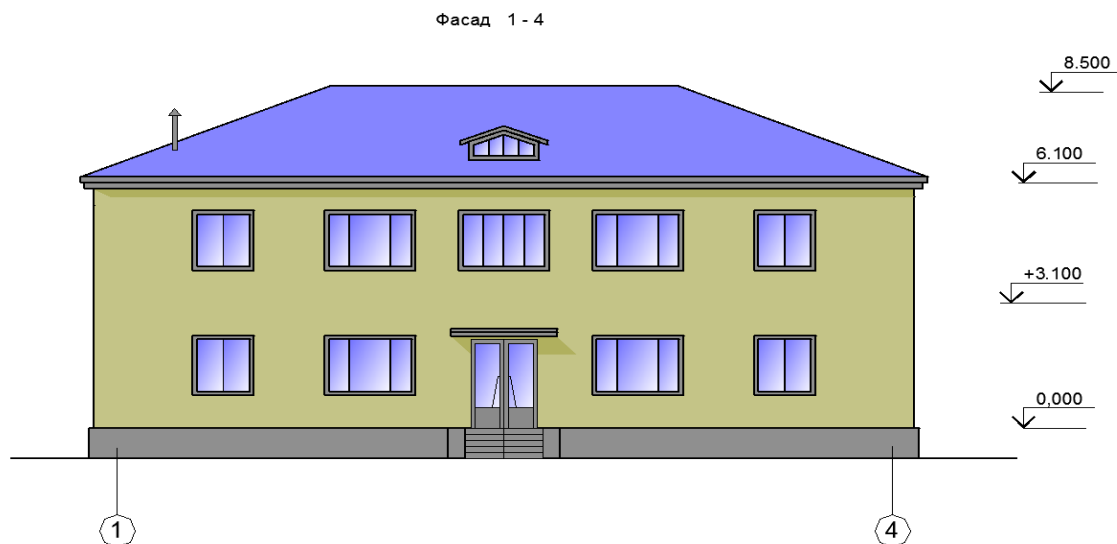


Рис.23. Пример оформления чертежа фасада

## 6. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЪЕМАМ И ОФОРМЛЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ МАРОК АС В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Объем и содержание графических работ для студентов в соответствии с их специализацией следующие:

- гр.3208..., 3209... – чертежи марки АС (фасад, план, конструктивные узлы – 1 лист формата А2, разрез здания – 1 лист формата А3) (приложение 12);

- гр.3210... – чертежи марки АС и ОВ (планы разводки отопительных систем по 1-му этажу и по подвалу (или чердаку – по заданию), разрез жилого здания – 1 лист формата А2, схема разводки отопительной системы жилого здания – 1 лист формата А3);

- гр.3211... – чертежи марки АС и ВК (планы и схемы разводки систем водопровода и канализации В1 и К1, разрез здания – 1 лист формата А2; чертеж сантехнической кабины – 1 лист формата А3);

- гр.3212... – чертежи марки АС, ВК и НВК (фасад, план, разрез здания план систем внутренней разводки водопровода и канализации, графическое оформление схем систем разводки водопровода и канализации, графическое оформление плана наружных сетей водопровода и канализации) – 1 лист ФА2 + 1 лист ФА3;

- гр.3217... – чертежи марки АС (фасад, план, разрез здания – 1 лист формата А2); чертежи марки ГТ - 1 лист формата А2.

Пример выполнения работы приведен в приложении 12.

### Библиографический список

1. Будасов Б. В., Георгиевский О. В., Каминский В. П. Строительное черчение. М.: Архитектура-С, 2006 – 456 стр.
2. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) ГОСТ 2.101-68...2.105-68.
3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. М.: Высшая школа, 2009 - 256 стр.
4. Система проектной документации для строительства (СПДС) ГОСТ 21.101-79...21.501-80.
5. Справочник по инженерно-строительному черчению/ Русскевич Н.Л., Ткач Д.И., Ткач М.Н.. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Будівельник, 1987. – 264 стр.
6. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение. Серия: Основы наук. М.: Высшее образование, 2008 - 472 стр.

### *Размеры простенков в плане*

120	250	380	510	640	770
900	1030	1160	1290	1420	1550
1680	1810	1940	2070	2200	2330
2460	2590	2720	2850	2980	3110
3240	3370	3500	3630	3760	3890
4020	4150	4280	4410	4540	4670
4800	4930	5060	5190	5320	5450
5580	5710	5840	5970	6100	6230
6360	6490	6620	6750	6880	7010
7140	7270	7400	7530	7660	7790
7920	8050	8180	8310	8440	8570
8700	8830	8960	9090	9220	9350
9480	9610	9740	9870	10000	10130
10260	10390	10520	10650	10780	10910
11040	11170	11300	11430	11560	11690
11820	11950	12080	12210	12340	12470
12600	12730	12860	12990	13120	13250

### *Размеры простенков по вертикали*

65	140	215	290	365	440
515	590	665	740	815	890
965	1040	1115	1190	1265	1340
1415	1490	1565	1640	1715	1790
1865	1940	2015	2090	2165	2240
2315	2390	2465	2540	2615	2690

*Размеры проемов в плане*

<i>140</i>	<i>270</i>	<i>400</i>	<i>510</i>	<i>660</i>	<i>790</i>
<i>970</i>	<i>1050</i>	<i>1180</i>	<i>1310</i>	<i>1440</i>	<i>1570</i>
<i>1700</i>	<i>1830</i>	<i>1960</i>	<i>2090</i>	<i>2220</i>	<i>2350</i>
<i>2480</i>	<i>2610</i>	<i>2740</i>	<i>2870</i>	<i>3000</i>	<i>3130</i>

*и т.д.**Размеры проемов по вертикали*

<i>85</i>	<i>160</i>	<i>225</i>	<i>310</i>	<i>385</i>	<i>460</i>
<i>525</i>	<i>610</i>	<i>685</i>	<i>760</i>	<i>825</i>	<i>910</i>
<i>985</i>	<i>1060</i>	<i>1125</i>	<i>1210</i>	<i>1285</i>	<i>1360</i>
<i>1425</i>	<i>1510</i>	<i>1585</i>	<i>1660</i>	<i>1785</i>	<i>1810</i>

*и т.д.*

[illegible]

В графах основной надписи (номера граф указаны в скобках) указывают:

*l* - обозначение документа, в том числе раздела проекта, основного комплекта рабочих чертежей, чертежа изделия и др.;

2 - наименование предприятия, жилищно-гражданского комплекса или другого объекта строительства, в состав которого входит здание (сооружение) или наименование микрорайона;

3 - наименование здания (сооружения) и, при необходимости, вид строительства (реконструкция, расширение, техническое перевооружение, капитальный ремонт);

4 - наименование изображений, помещенных на данном листе, в точном соответствии с наименованием, указанным над изображением на поле чертежа.

Наименования спецификаций и других таблиц, а также текстовых указаний, относящихся к изображениям, в графе не указывают;

б - условное обозначение стадии проектирования: П - проект; РП - рабочий проект; Р - рабочая документация;

7 - порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);

8 - общее число листов (заполняется только на первом листе);

9 - наименование организации, разработавшей документ;

10 - характер выполненной работы (разработал, проверил, нормоконтроль);



В зависимости от стадии проектирования, сложности и значимости документа допускается свободные строки заполнять по усмотрению руководства организации (указать должности лиц, ответственных за разработку документа (чертежа);

11...13 - фамилии и подписи лиц, указанных в графе 10, и дату подписания;

14 - порядковый номер изменения документа;

15 - количество изменяемых участков изображения на данном листе в пределах очередного изменения;

16 — на листах, выпущенных вместо замененных, - «Зам.», на листах, добавленных вновь, — «Нов.»;

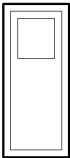
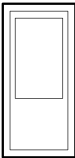
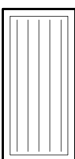
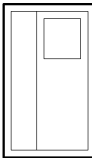
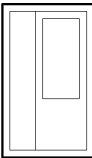
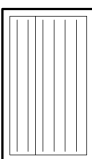
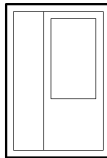
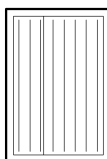
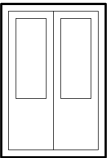
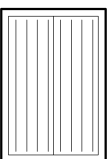
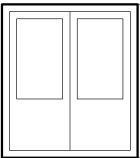
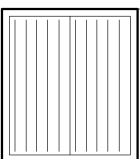
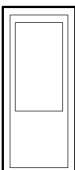
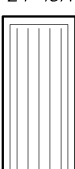
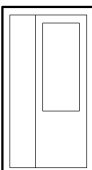
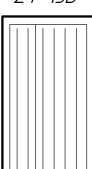
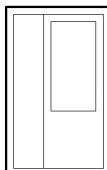
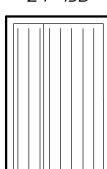
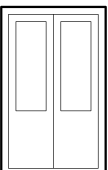
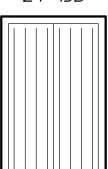
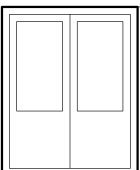
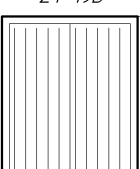
При замене всех листов подлинника (при очередном порядковом номере изменения документа) на первом листе в графе «Лист» указывают «Все». При этом таблицу изменений на других листах этого подлинника не заполняют. В остальных случаях в графе 16 ставят прочерк;

17 - обозначение разрешения;



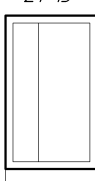
18 - подпись лица, ответственного за правильность внесения изменения;

19- дату внесения изменения.




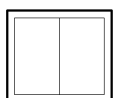
**Типы и габаритные размеры дверных блоков наружных дверей**  
*Тип Н. Входные и тамбурные*

<p>21-9</p> 	<p>21-10</p>  <p>21-10A</p> 	<p>21-13A</p> 	<p>21-13</p>  <p>21-13B</p> 	<p>21-15</p>  <p>21-15B</p> 	<p>21-15A</p>  <p>21-15B</p> 	<p>21-19</p>  <p>21-19B</p> 	<p>2085</p> <p>2085</p>
	<p>24-10</p>  <p>24-10A</p> 		<p>24-13</p>  <p>24-13B</p> 	<p>24-15</p>  <p>24-15B</p> 	<p>24-15A</p>  <p>24-15B</p> 	<p>24-19</p>  <p>24-19B</p> 	<p>2385</p> <p>2365</p>
884	984	1274	1274	1474	1474 (1518)	1874 (1918)	

*Тип С. Служебные*










<p>16-9</p> 				1585
<p>19-9</p>  <p>884</p> <p>1885</p>		<p>21-13</p>  <p>1274</p>		2085

*Тип Л. Люки и лазы*




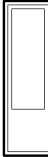




	<p>10-10</p> 	<p>10-10A</p> 		985
	<p>13-10</p>  <p>984</p>	984	<p>13-15</p>  <p>1474</p>	1285

## Типы и габаритные размеры дверных блоков внутренних дверей

Тип Г

21-7 	21-8 	21-9 	21-10 	21-11 				2000 2071
Монтажная доска			24-10 	24-12 		24-15 	24-19 	2300 2371
600 670	700 770	800 870	900 970	1100 1170		1402 1472	1802 1872	

Тип О

	21-8 	21-9 	21-10 		21-13 			2000 2071
			24-10 	24-12 		24-15 	24-19 	2300 2371
	700 770	800 870	900 970	1100 1170	1202 1272	1402 1472	1802 1872	

Тип К

					21-13 			2000 2071
						24-15 	24-19 	2300 2371
					1204 1298	1404 1498	1804 1898	

# Типы и габаритные размеры оконных блоков общественных зданий

## Окна














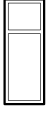


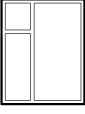
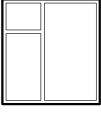
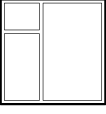






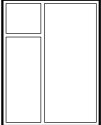
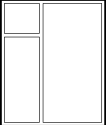
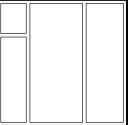


	12-12В	12-13,5В	12-15В	12-18В	12-21В				1160
18-9В	18-12В	18-13,5В	18-15В	18-18В	18-21В	18-24В	18-27В	18-27Д	1460
18-9Г	18-12Г	18-13,5Г	18-15Г	18-18Г	18-21Г	18-24Г	18-27Г	18-27Е	1460
21-9В	21-12В	21-13,5В	21-15В	21-18В	21-21В	21-24В	21-27В	21-27Д	2060
21-9Г	21-12Г	21-13,5Г	21-15Г	21-18Г	21-21Г	21-24Г	21-27Г	21-27Е	2060
870	1170	1320	1470	1770	2070	2370	2680	2680	

## Балконные двери

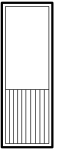
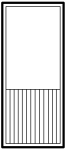
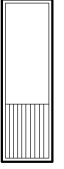

28-9	28-12			28-18	2755
870	1170			1774	Для серии С
				1778	Для серии Р

# Типы и габаритные размеры оконных блоков и балконных дверей для жилых зданий


## Окна

		6-9 	6-12 					560
		9-9 	9-12 	9-13,5 	9-15 			860
	12-7,5 	12-9 	12-12 	12-13,5 	12-15 			1160
	12-7,5A 	12-9A 						1160
15-6 	15-7,5 	15-9 	15-12 	15-13,5 	15-15 	15-18 	15-21 	1460
	15-7,5A 	15-9A 						1460
	18-7,5 	18-9 		18-13,5 	18-15 	18-18 		1760
	18-7,5A 	18-9A 						1760
570	720	870	1170	1320	1470	1770	2070	

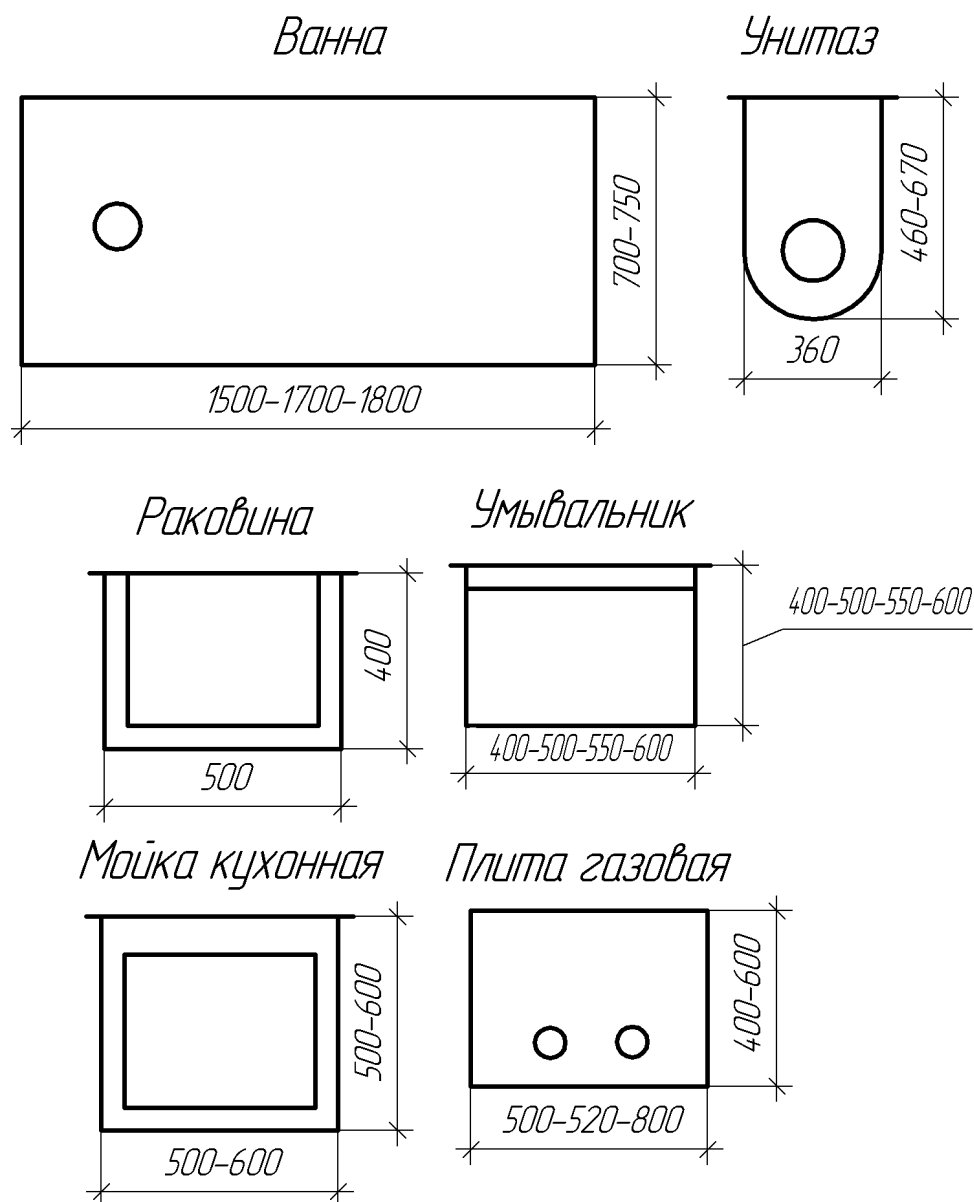
## Балконные двери

22-7,5 	22-9 	2175
24-7,5 	24-9 	2375
720	820	

*Условные графические обозначения  
санитарно-технических устройств*

<i>Наименование</i>	<i>Обозначение на плане</i>
<i>Раковина</i>	
<i>Мойка кухонная на одно отделение</i>	
<i>Мойка кухонная на два отделения</i>	
<i>Умывальник на одно отделение</i>	
<i>Умывальник на два отделения</i>	
<i>Ванна обыкновенная</i>	
<i>Унитаз с прямым выпуском</i>	
<i>Писсуар настенный</i>	
<i>Трап напольный</i>	
<i>Фонтанчик питьевой</i>	
<i>Поддон душевой</i>	

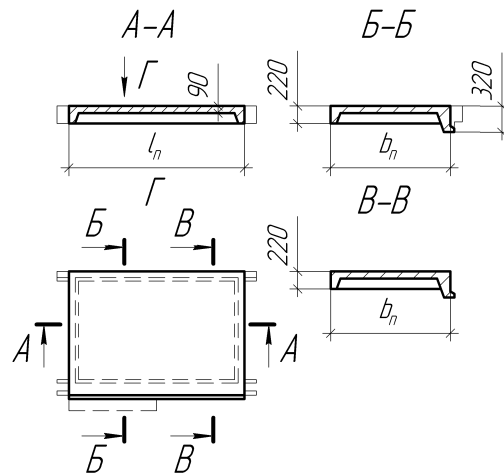
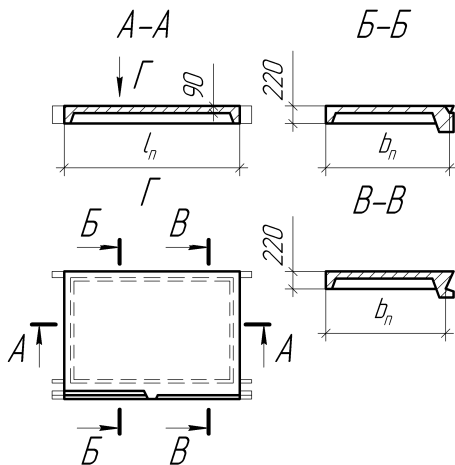
*Размеры основного санитарно-технического оборудования (мм)*



### Лестничные площадки ребристые для маршей

без фризовых ступеней

для маршей с фризовыми ступенями

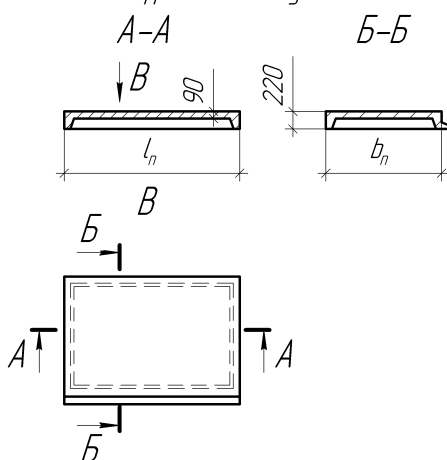


Марка	$l_n$ , мм	$b_n$ , мм	Расчетная нагрузка, кгс/м <sup>2</sup>
ЛП-24.12	2400	1220	390
ЛП-24.15		1520	
ЛП-24.18		1820	
ЛП-24.21		2120	
ЛП-24.24		2420	
ЛП-26.12	2600	1220	390
ЛП-26.15		1520	
ЛП-26.18		1820	
ЛП-26.21		2120	
ЛП-26.24		2420	
ЛП-28.12	2800	1220	390
ЛП-28.15		1520	
ЛП-28.18		1820	
ЛП-28.21		2120	
ЛП-28.24		2420	

Марка	$l_n$ , мм	$b_n$ , мм	Расчетная нагрузка, кгс/м <sup>2</sup>
ЛП-26.10	2600	990	520
ЛП-26.11		1140	
ЛП-26.13		1290	
ЛП-26.16		1590	
ЛП-26.19		1890	
ЛП-28.11	2800	1140	520
ЛП-28.13		1290	
ЛП-28.16		1590	
ЛП-28.19		1890	
ЛП-30.13	3000	1290	520
ЛП-30.16		1590	
ЛП-30.19		1890	

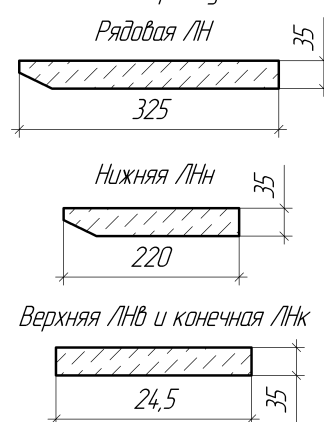
Примечание. Площадки для маршей без фризовых ступеней могут изготавливаться плитной конструкции по указанным размерам.

плитной конструкции с фризовыми ступенями



Марка	$l_n$ , мм	$b_n$ , мм	Расчетная нагрузка, кгс/м <sup>2</sup>
ЛП-27.10	2740	1020	520
ЛП-30.12	3040	1170	

Поперечные сечения накладных проступей

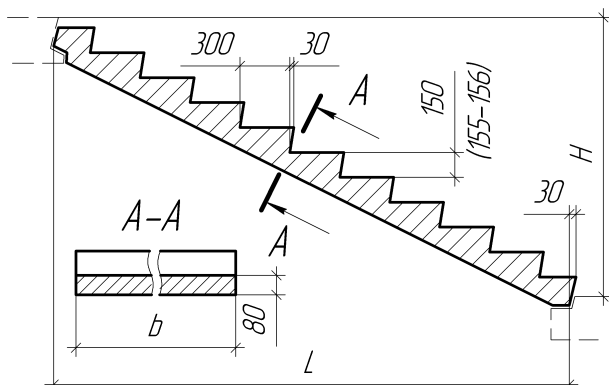


Лестничные марши и площадки железобетонные ГОСТ 9818-72



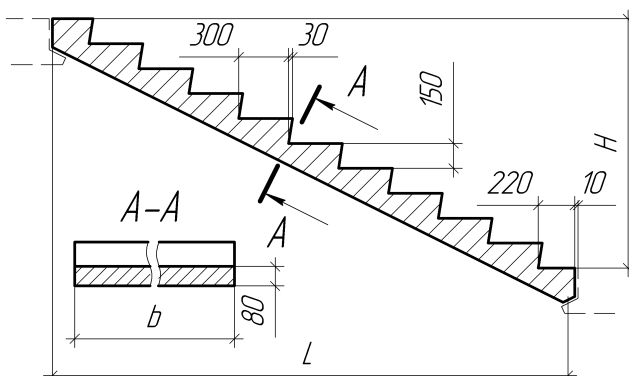
## Лестничные марши плитной конструкции

Без фризовых ступеней



Марка	L, мм	b, мм	H, мм
ЛМ-28.11	2400	1050	1400
ЛМ-28.12		1200	
ЛМ-30.11	2700	1050	1500
ЛМ-30.12		1200	

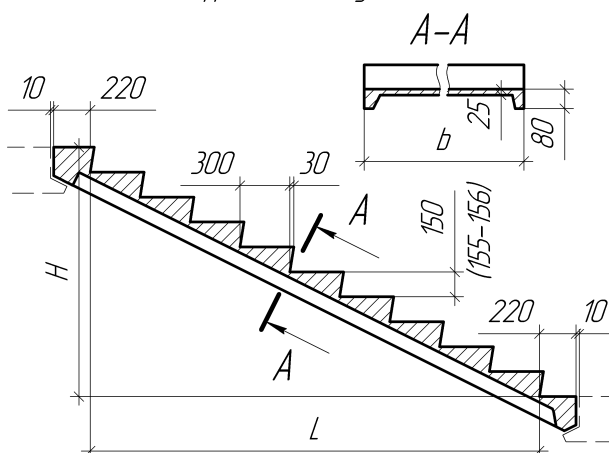
С фризовыми ступенями



Марка	L, мм	b, мм	H, мм
ЛМ-24.12	2100	1200	1200
ЛМ-24.13		1350	

## Лестничные марши ребристой конструкции

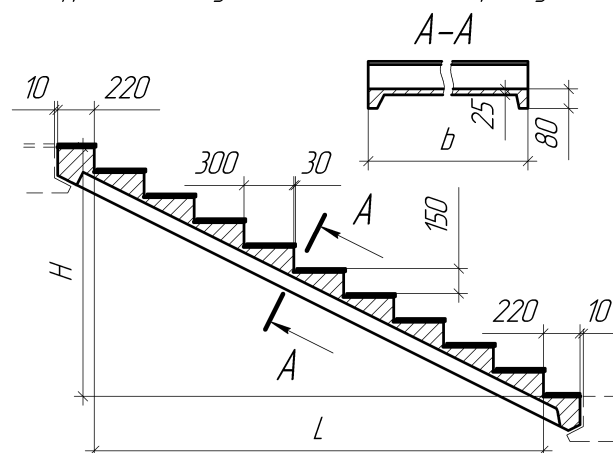
С фризовыми ступенями



Марка	L, мм	b, мм	H, мм
ЛМ-24.12	2100	1200	1200
ЛМ-24.13		1350	

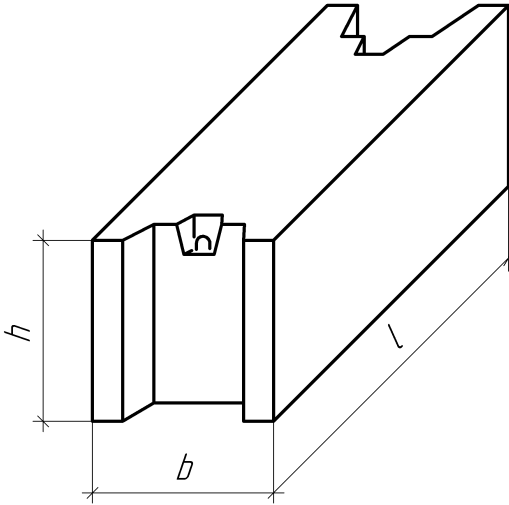
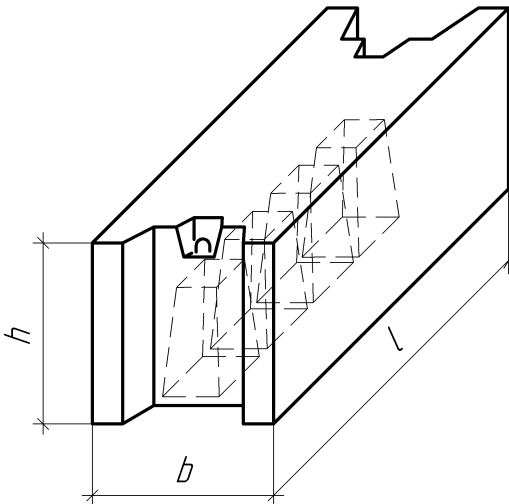
Марка	L, мм	b, мм	H, мм
ЛМ-27.12	2400	1200	1350
ЛМ-27.13		1350	
ЛМ-27.15		1500	
ЛМ-30.12	2700	1200	1500
ЛМ-30.13		1350	
ЛМ-30.15		1500	
ЛМ-33.12	3000	1200	1650
ЛМ-33.13		1350	
ЛМ-33.15		1500	

С фризовыми ступенями и накладными проступями



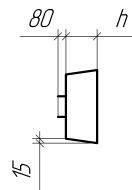
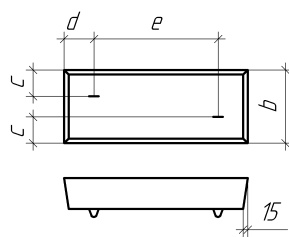
Марка	L, мм	b, мм	H, мм
ЛМ-36.12	3300	1200	1800
ЛМ-36.13		1350	
ЛМ-36.15		1500	
ЛМ-42.12	3900	1200	2100
ЛМ-42.13		1350	
ЛМ-42.15		1500	

Лестничные марши и площадки  
железобетонные ГОСТ 9818-72

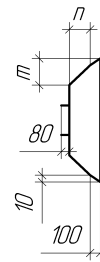
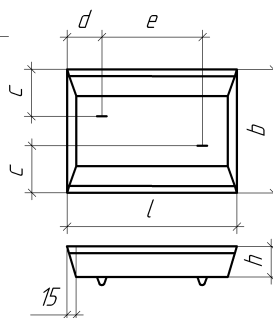
Эскиз	Марка изделия	Размеры, мм		
		<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>
Блоки основные и доборные				
	ФСЗ	2380	300	580
	ФСЗ-8	780	300	580
	ФС4	2380	400	580
	ФС4-8	780	400	580
	ФС5	2380	500	580
	ФС5-8	780	500	580
	ФС6	2380	600	580
	ФС6-8	780	600	580
	ФСН4	1180	400	280
	ФСН5	1180	500	280
	ФСН6	1180	600	280
Блоки с пустотами				
	ФС4П	2380	400	580
	ФС5П	2380	500	580
	ФС6П	2380	600	580

## Приложение 10 (продолжение)

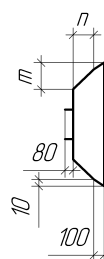
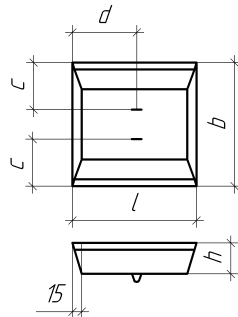
Плиты типоразмеров:  
Ф/16.24, Ф/16.12,  
Ф/18.24, Ф/18.12



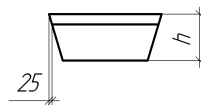
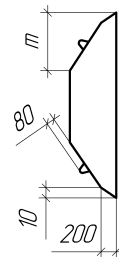
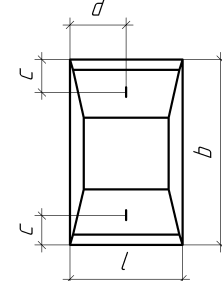
Плиты типоразмеров:  
Ф/110.24, Ф/112.24,  
Ф/114.24, Ф/116.24



Плиты типоразмеров:  
Ф/110.12, Ф/110.8, Ф/112.12,  
Ф/112.8, Ф/114.12, Ф/114.8,  
Ф/116.12, Ф/116.8

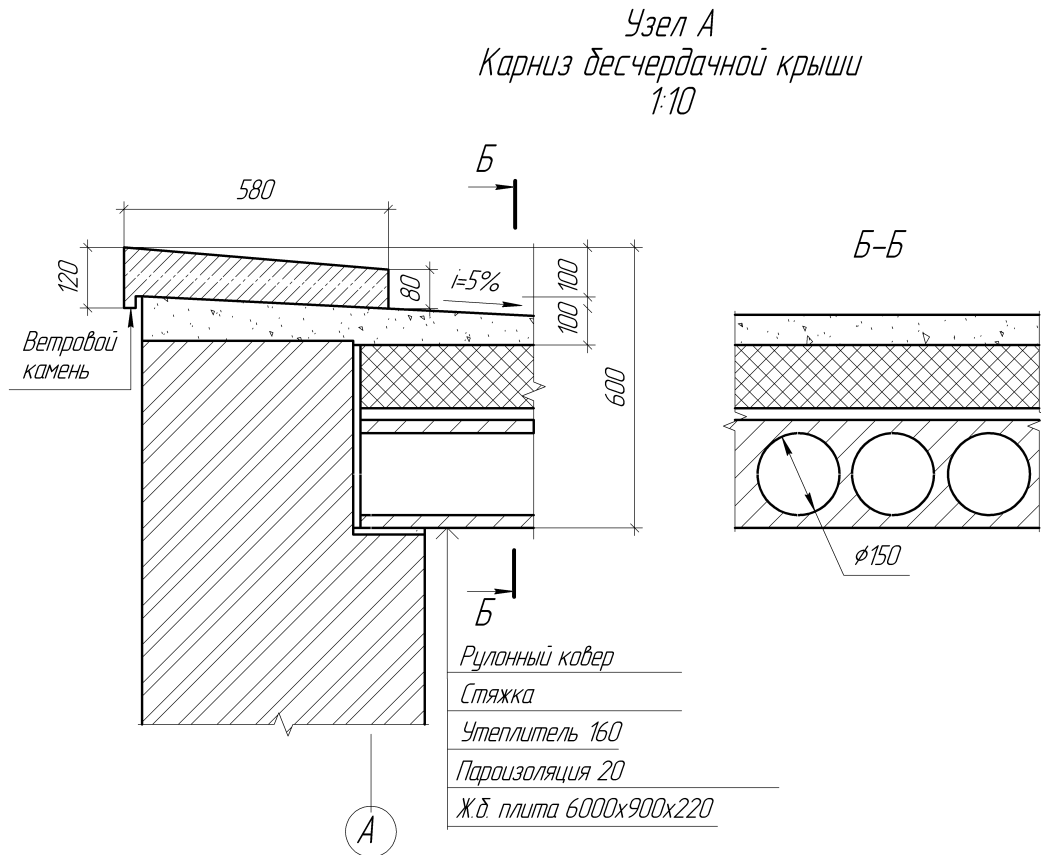


Плиты типоразмеров:  
Ф/120.12, Ф/120.8, Ф/124.12,  
Ф/124.8, Ф/128.12, Ф/128.8,  
Ф/132.12, Ф/132.8

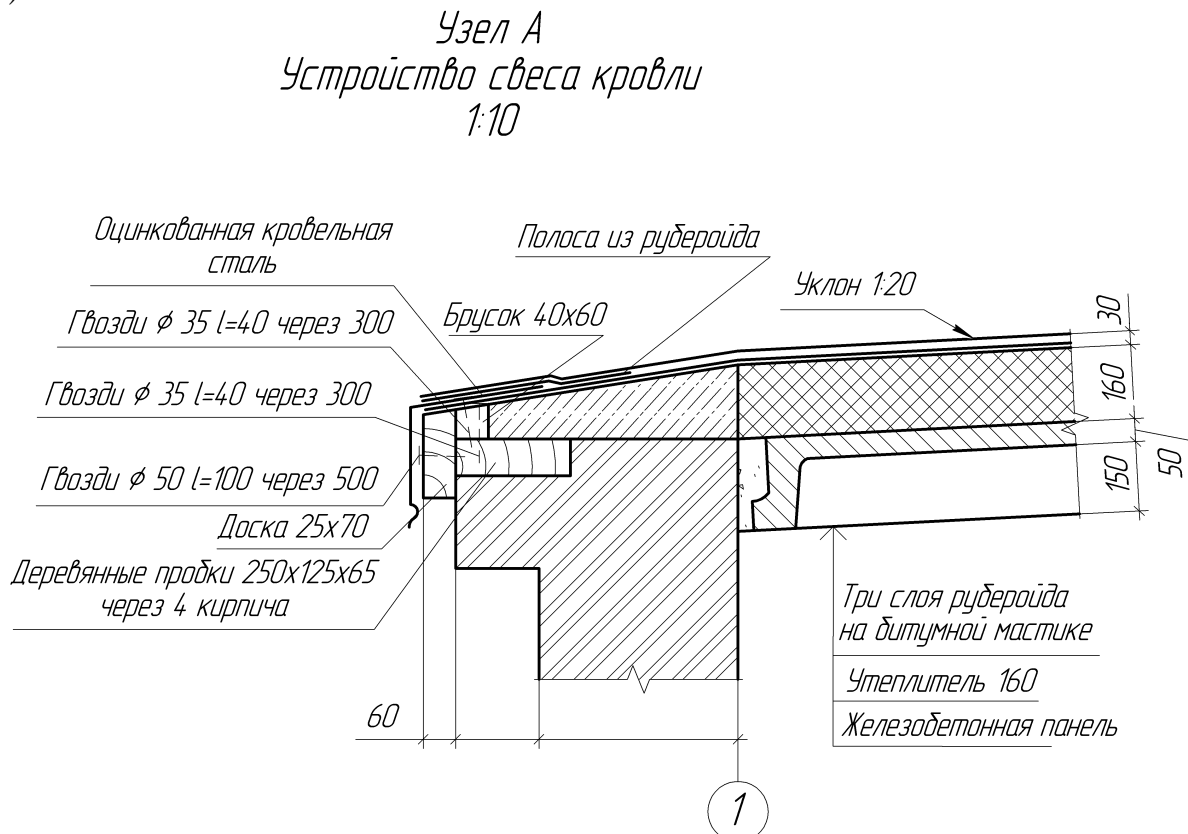


Типоразмер плиты	Размеры плиты,мм					Привязочные размеры монтажной плиты,мм		
	ширина b	длина l	высота h	скос		c	d	e
				m	n			
Ф/16.24	600	2380	300	-	-	200	490	1400
Ф/16.12		1180					390	400
Ф/18.24	800	2380				300	490	1400
Ф/18.12		1180					390	400
Ф/110.24	1000	2380		200	200	400	490	1400
Ф/110.12		1180				250	590	-
Ф/110.8		780					390	-
Ф/112.24	1200	2380				500	490	1400
Ф/112.12		1180				400	590	-
Ф/112.8		780					390	-
Ф/114.24	1400	2380		300	200	600	490	1400
Ф/114.12		1180				400	590	-
Ф/114.8		780					390	-
Ф/116.24	1600	2380				700	490	1400
Ф/116.12		1180				400	590	-
Ф/116.8		780					390	-
Ф/120.12	2000	1180	500	500	300	320	590	-
Ф/120.8		780					390	-
Ф/124.12	2400	1180		700	300	420	590	-
Ф/124.8		780					390	-
Ф/128.12	2800	1180					590	-
Ф/128.8		780					390	-
Ф/132.12	3200	1180					590	-
Ф/132.8		780					390	-

1)



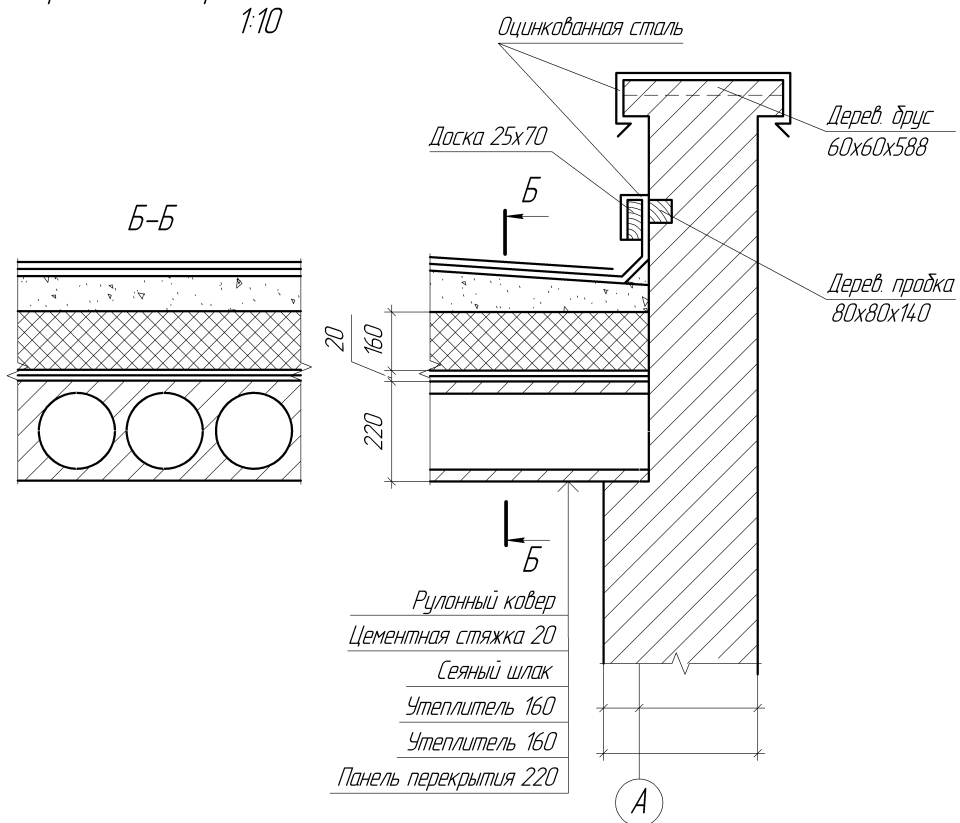
2)



## Приложение 11 (продолжение)

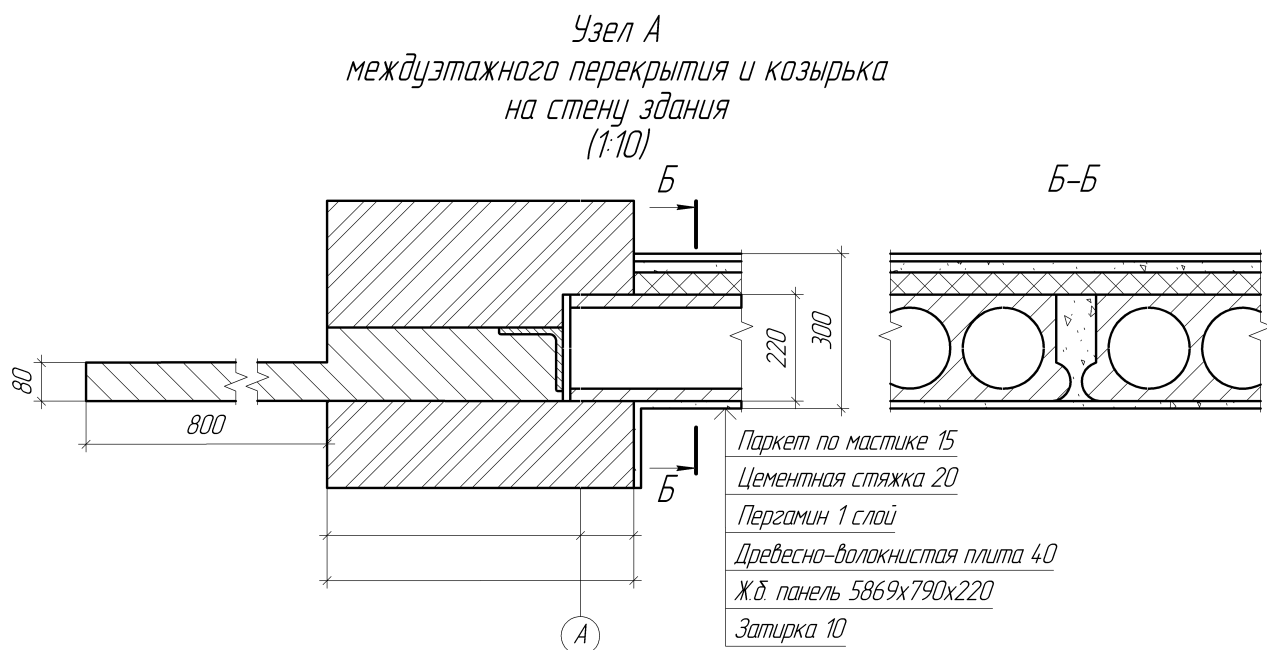
3)

Узел А  
Примыкание кровли к стене здания  
1:10

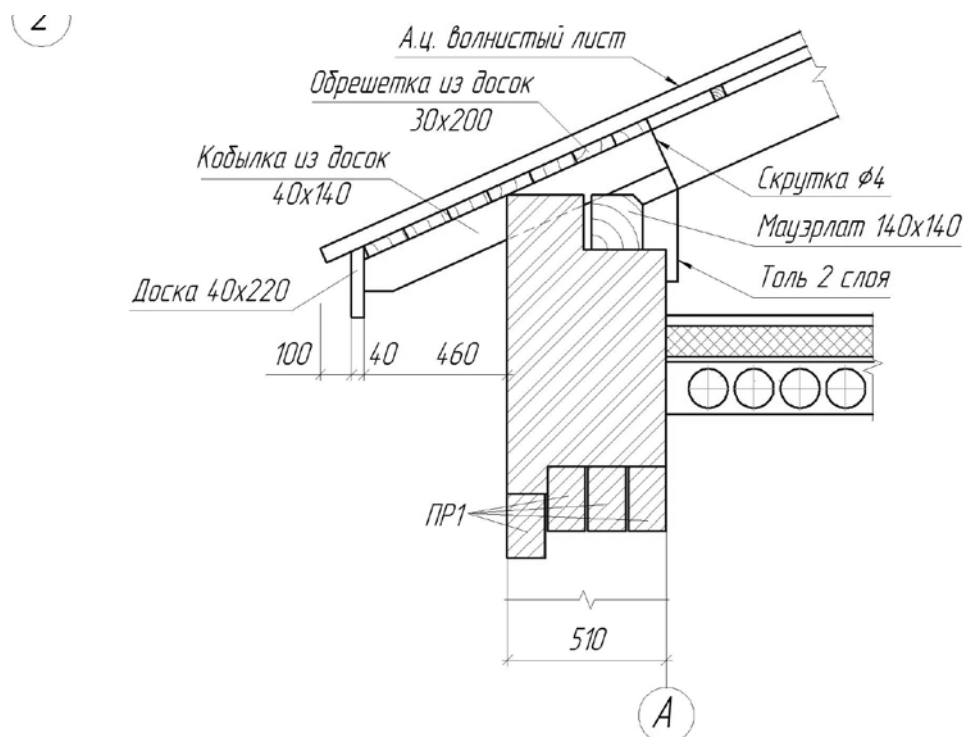


4)

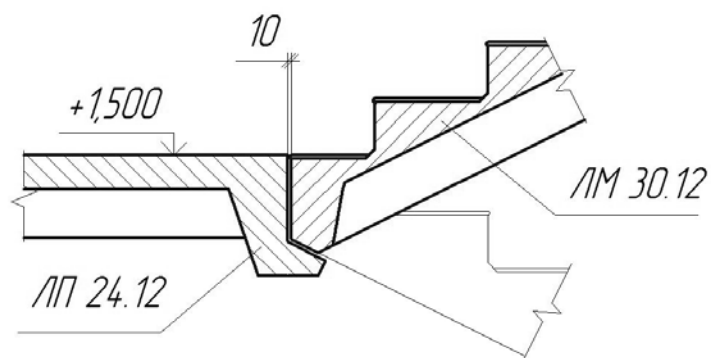
## Приложение 11 (продолжение)



5)

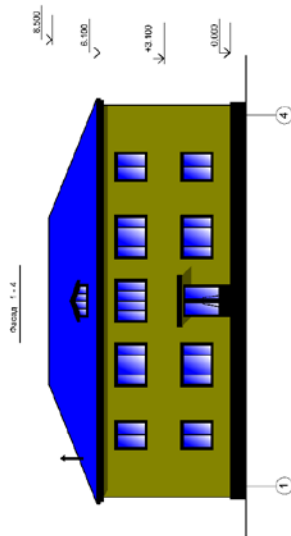


6)

*Приложение 11 (продолжение)*

7)

Дом отдыха локомотивных бригад



Разрез 2-2

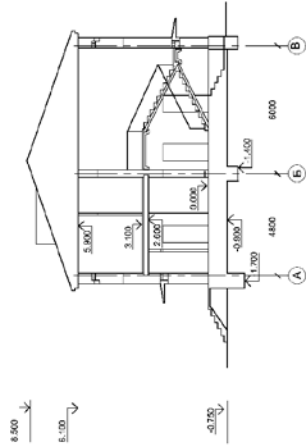


Схема плана 1-го этажа

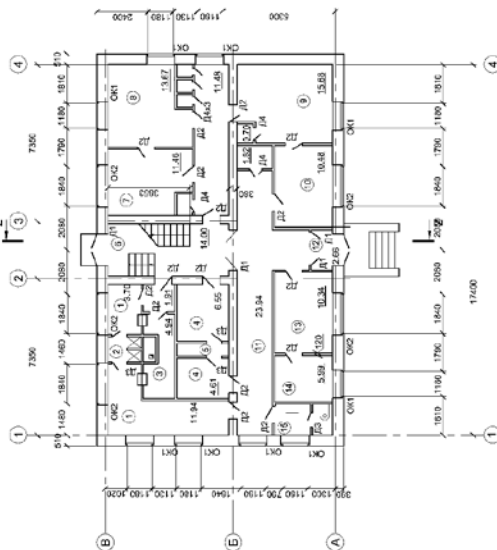
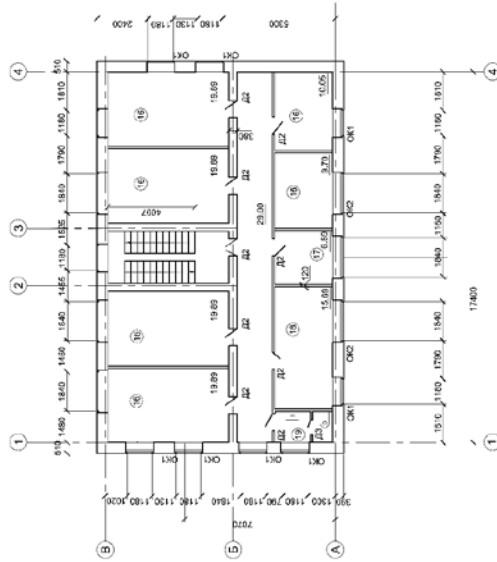


Схема плана 2-го этажа



Экспликация помещений

№ п/п	Наименование помещений
1	Гардероб М
2	Душ М
3	Душ Ж
4	Гардероб Ж
5	Душ Х
6	Лестница
7	Коридор
8	Кухня
9	Комната отдыха
10	Санитарный узел
11	Промышлен
12	Трапезная
13	Кухня
14	Комната отдыха
15	Трапезная
16	Жилая комната
17	Ванная
18	Коридор
19	Трапезная

ВК 17

№ п/п	Наименование помещений	Средн.	Дет.	Летн.
1	Дом отдыха локомотивных бригад	У	1	1
2	Флиппинг 1-й этаж	У	1	1
3	Флиппинг 2-й этаж	У	1	1
4	Флиппинг 3-й этаж	У	1	1