

«Инженерная графика для архитекторов»



Каражанова Дарига Дюсеновна

Кандидат педагогических наук
ассоциированный профессор Satbayev University

Общие правила графического оформления архитектурно- строительных чертежей. Понятие о ЕСКД.

К.п.н., ассоциированный профессор

Каражанова Дарига Дюсеновна

Общие сведения о строительных чертежах

Строительными чертежами называются чертежи, которые содержат проекционные изображения строительных объектов или их частей и другие данные, необходимые для их возведения.

При выполнении строительных чертежей следует руководствоваться требованиями стандартов:

ЕСКД (Единая система конструкторской документации), **Общие правила выполнения чертежей**

и

СПДС (Система проектной документации для строительства), **ГОСТ 21.501–93** Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей

System of design documents for construction. Rules for execution of architectural and construction working drawings

В зависимости от изображаемых объектов строительные чертежи разделяют на:

- архитектурно-строительные чертежи жилых, общественных, производственных зданий;
- инженерно-строительные чертежи (мостов, тоннелей и т.п.);
- чертежи строительных конструкций (железобетонных, металлических, деревянных и др.).

Для отдельных комплектов чертежей при обозначении ставится особая марка.

Марки основных комплектов рабочих строительных чертежей регламентирует стандарт ГОСТ Р 21.1101-2013

Наименование основного комплекта рабочих чертежей	Марка рабочих чертежей	Наименование основного комплекта рабочих чертежей	Марка рабочих чертежей
Архитектурные решения	<i>АР</i>	Электрическое освещение	<i>ЭО</i>
Конструкции железобетонные	<i>КЖ</i>	Газоснабжение. Внутренние устройства	<i>ГСВ</i>
Конструкции металлические	<i>КМ</i>	Наружные сети и сооружения газоснабжения	<i>НГ</i>
Конструкции деревянные	<i>КД</i>	Теплоснабжение	<i>ТС</i>
Архитектурно-строительные решения	<i>АС</i>	Антикоррозионная защита конструкций	<i>АЗ</i>
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	<i>ОВ</i>	Внутренний водопровод и канализация	<i>ВК</i>
Интерьеры	<i>АИ</i>	Наружные сети водоснабжения и канализации	<i>НВК</i>
Генеральный план	<i>ГП</i>	Гидротехнические работы	<i>ГР</i>
Технология производства	<i>ТХ</i>	Пожаротушение	<i>ПТ</i>
Автомобильные дороги	<i>АД</i>	Воздухоснабжение	<i>ВС</i>
Сооружения транспорта	<i>ТР</i>	Холодоснабжение	<i>ХС</i>

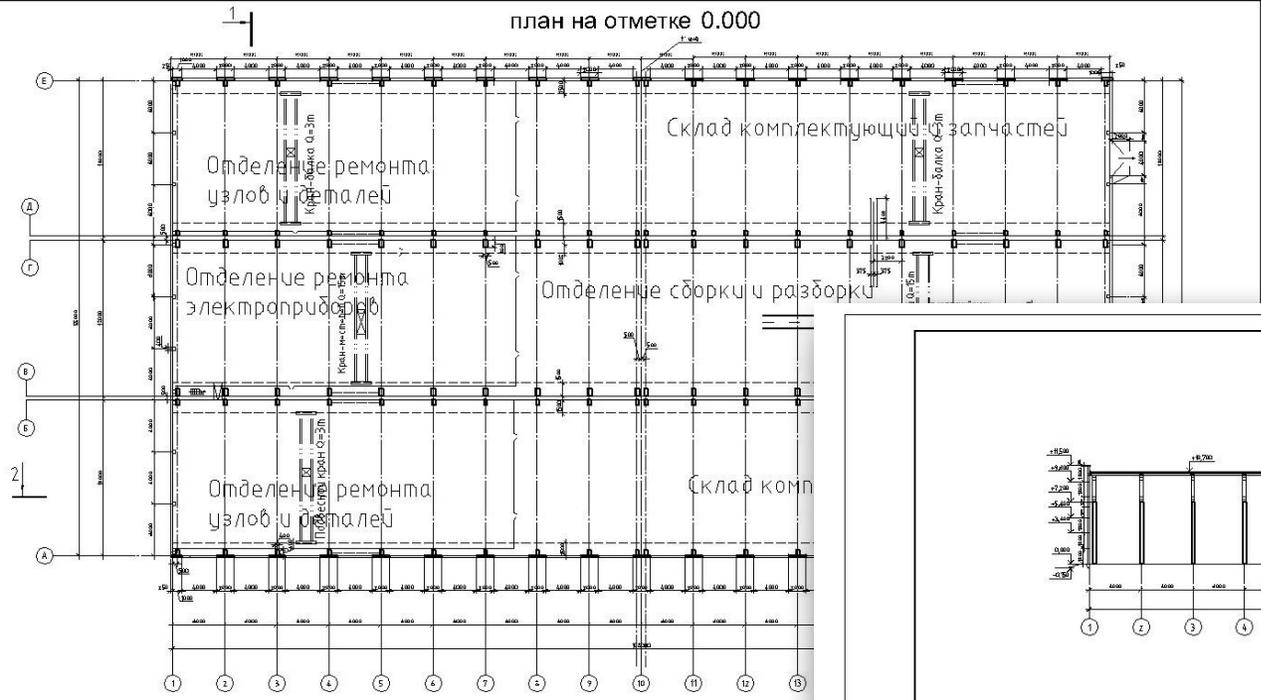
Примеры строительных чертежей



**Проект Дома
быта**

Проект ремонтного цеха

план на отметке 0.000

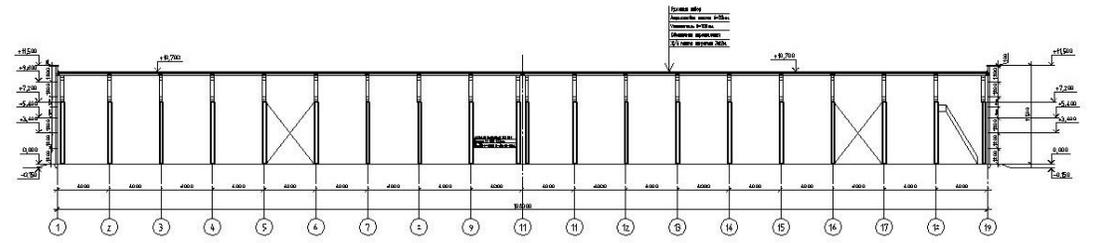


Материал стен – Стеновая трехслойная панель толщина 300 мм (с утеплителем – минеральная вата) длина 6000мм.

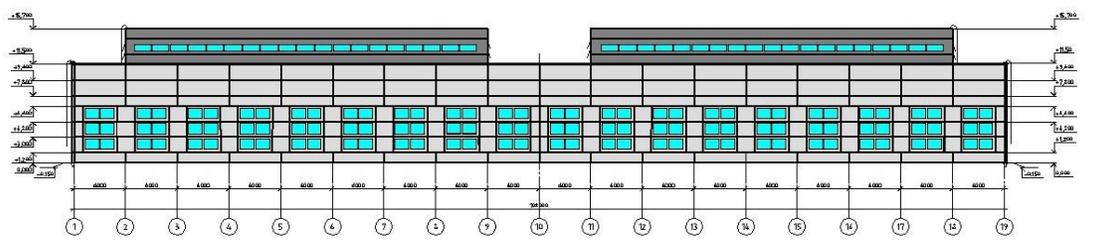
крайний ряд колонн типоразмер колонны 1к81 для 7.2м 8кк96 для 9.6м фахверковая колонна 400x400

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.
Разраб.		Чертокбаев Е.А.		
Провер.		Матехина О.В.		

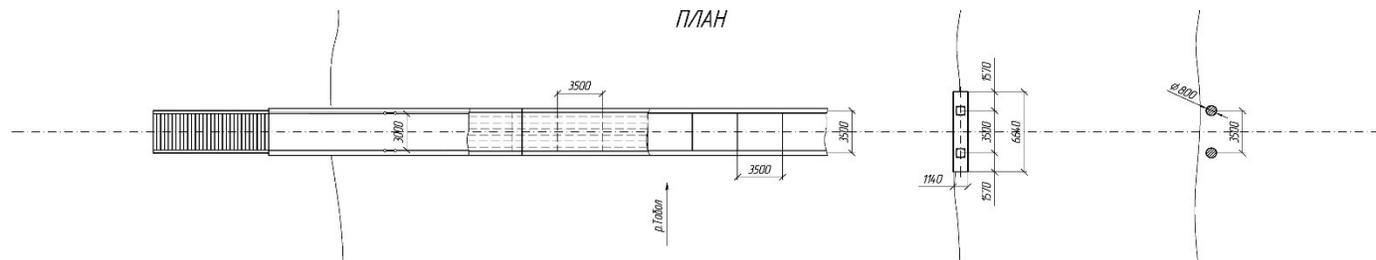
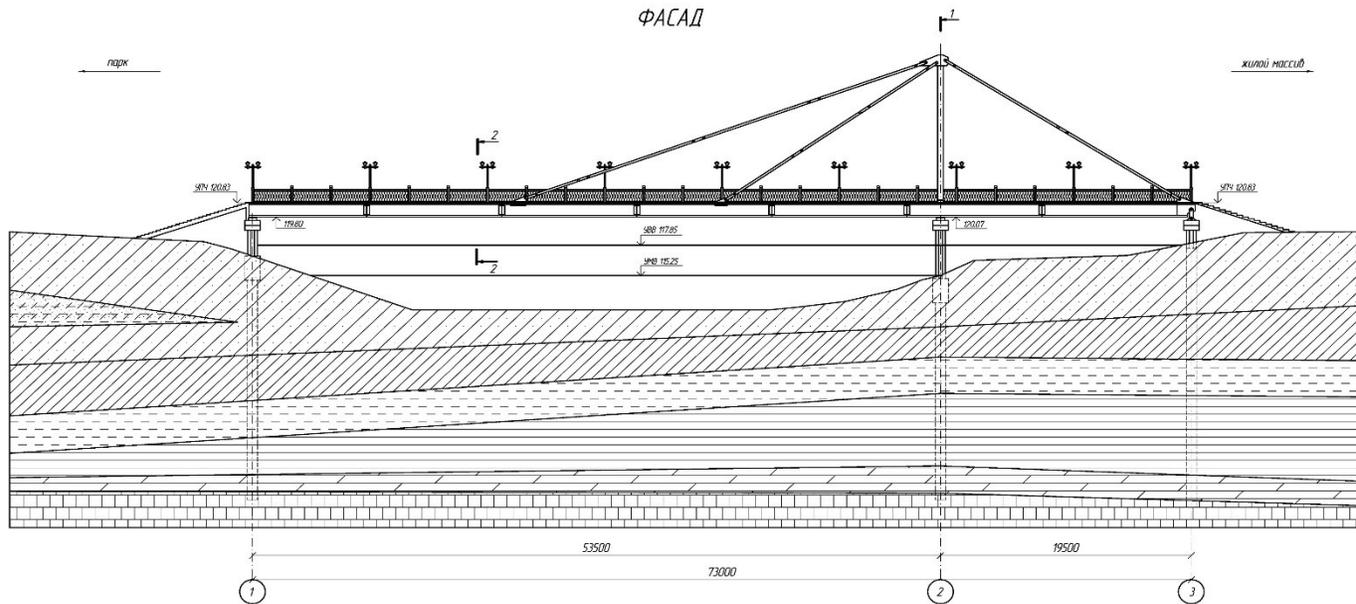
Разрез 1-1



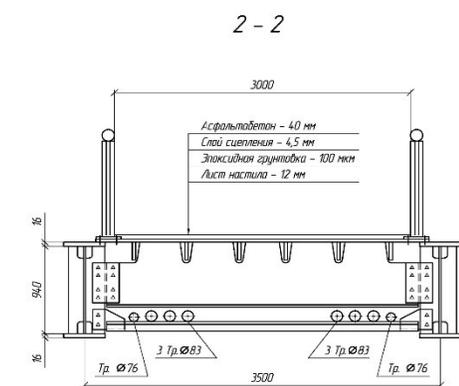
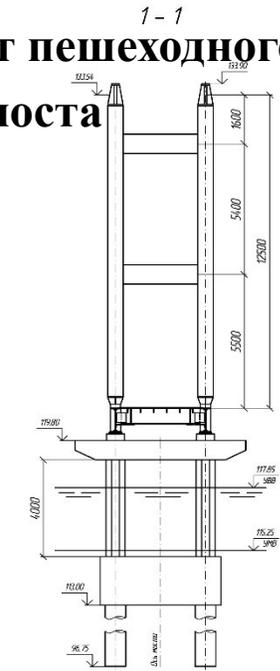
Фасад в осях 1-19



Архитектура промышленных и гражданских зданий				
Курсовой Проект				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата
Разраб.		Чертокбаев Е.А.		
Провер.		Матехина О.В.		
План ремонтного цеха			Стадия	Лист
Разрез 1-1			кп	3
Фасад в осях 1-19			ЗСП-08у	



Проект пешеходного моста



Объемы основных работ на пролетное строение

N п/п	Наименование	Материалы	Ед. изм.	Величина	
Металлоконструкции					
1	Глабые балки, стыки, арматурные плиты	Ст.15 ХСНД	т	54,4	
		Ст.15 ХСНД-2	т	17,5	
2	Пилон и монтажные шарниры	Ст.15 ХСНД	т	2,7	
		Ст.15 ХСНД-2	т	6,4	
3	Вантовая система в том числе: - элементы вант - шпильки	Ст.15 ХСНД	т	3,3	
		Ст.15 ХСНД-2	т	5,2	
		40 ХК2МА-2-2-Т	т	1,1	
		Высокопрочные болты	40 Х "Селект"	т	14
Итого				т	92,0
5	Опорные части в том числе: - плиты	Ст.15 ХСНД-2	т	2,6	
			т	1,0	
6	Покр. части - 40 мм	асфальтобетон	м ²	225,0	

Объемы основных работ на опоры

N п/п	Наименование	Материалы	Ед. изм.	Величина	
Железобетонные конструкции					
1	Буронабивные столбы фундамента	Бетон В20 F300 W6	м ³	55,97	
		Арматура А I, А III	т	13,98	
2	Плита разбивки	Бетон В20 F300 W6	м ³	22,56	
		Арматура А III	т	1,38	
3	Столечное тело опоры	Бетон В20 F300 W6	м ³	6,91	
		Арматура А III	т	2,19	
4	Рельсы (с подферменными плитами)	Бетон В20 F300 W6	м ³	17,14	
		Арматура А III	т	14,9	
Итого - бетона				м ³	102,58
- арматуры				т	19,04

Основные конструктивные показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол.
Наибольшая масса монтажного блока	т	2,05
Наибольшая длина монтажного блока пролетного строения	м	11,925

Опорные части балки жесткости

Опора	Тип опорной части	Кол. шт.	Высота, мм
1	П12 Тангенциальная подвижная опорная часть по пилону пролету 3,5011-129	2	200
		1	230
2	П12 Тангенциальная неподвижная опорная часть по пилону пролету 3,5011-129	2	200
3	Концевая стойка	2	—
		1	230

Строительные высоты

Расстояние	Величина, мм
от верха мостового полотна по оси проезжей части	до низа тангенциальной опорной части по оси 1: 124,9
	по оси 2: 124,9
	до низа горизонтальной опорной части по оси 3: 94,3

Казахстан Республикасы Дарига Дюсеновна, ассоц. профессор ФА

Изм.	Кол.	Лист	Н.В.	Подпись	Дата	Лист	Лист	Листов
						3	3	10

Проект пешеходного моста через р.Тобол в городе Кургане

Вариантное проектирование

Фасад, план, разрез 1-1, 2-2, таблицы

Карандаш "Чистый и сохранившийся на время"

Классификация зданий

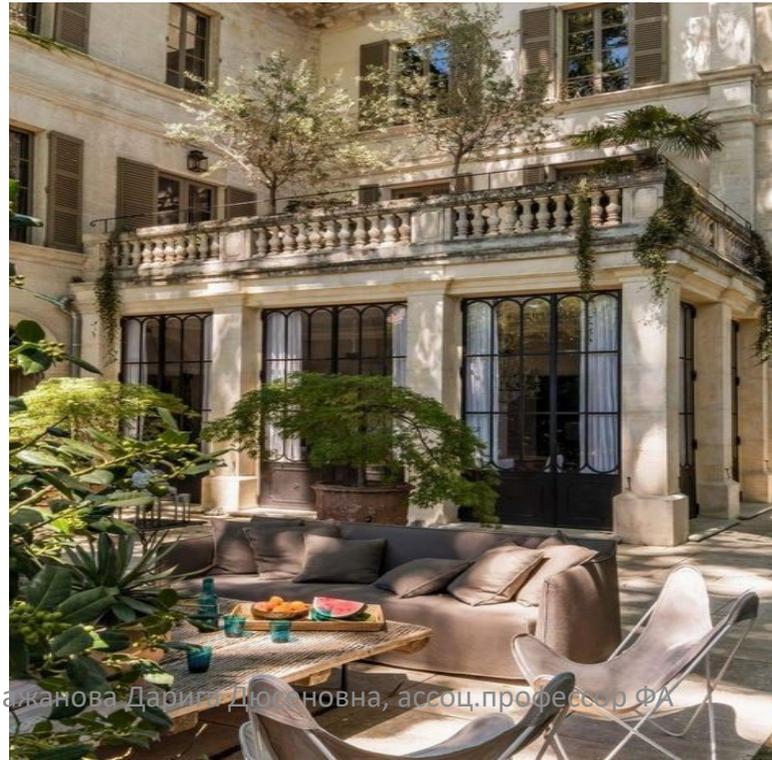
1. По назначению

- жилые и общественные здания (Гражданские);
 - промышленные здания;
 - с/х здания;
 - инженерные сооружения.
- } (Производственные)

- ## 2. По этажности:
- малоэтажные (1—3 этажа),
средней этажности (4—5 этажей),
многоэтажные (6—12 этажей),
повышенной этажности (до 25 этажей),
высотные (более 25 этажей).



Гражданские здания — жилые и общественные: школы, больницы, клубы, театры и т.п.



Промышленные здания – это здания заводов и фабрик, предприятий транспорта, энергетики, гаражи и др.

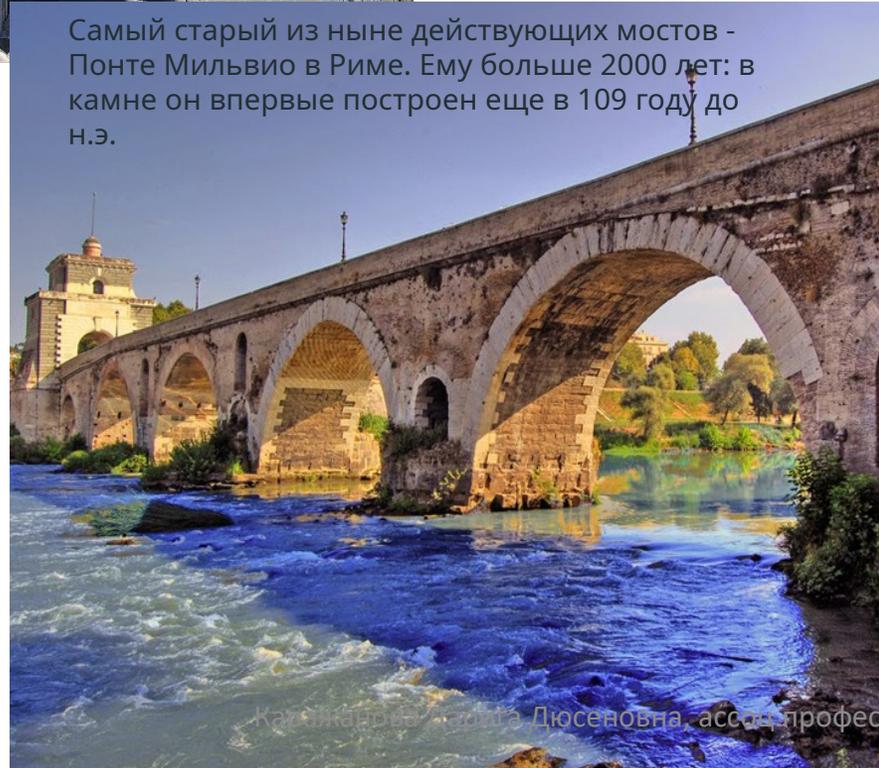




Сельскохозяйственные здания
предназначены для обслуживания различных
отраслей сельскохозяйственного производства –
это под коровники, конюшни, птицефермы, разные
склады и т. п.



Инженерные сооружения — мосты, тоннели, путевые эстакады, набережные, различные гидротехнические, земляные сооружения, доменные печи, резервуары и т.д.



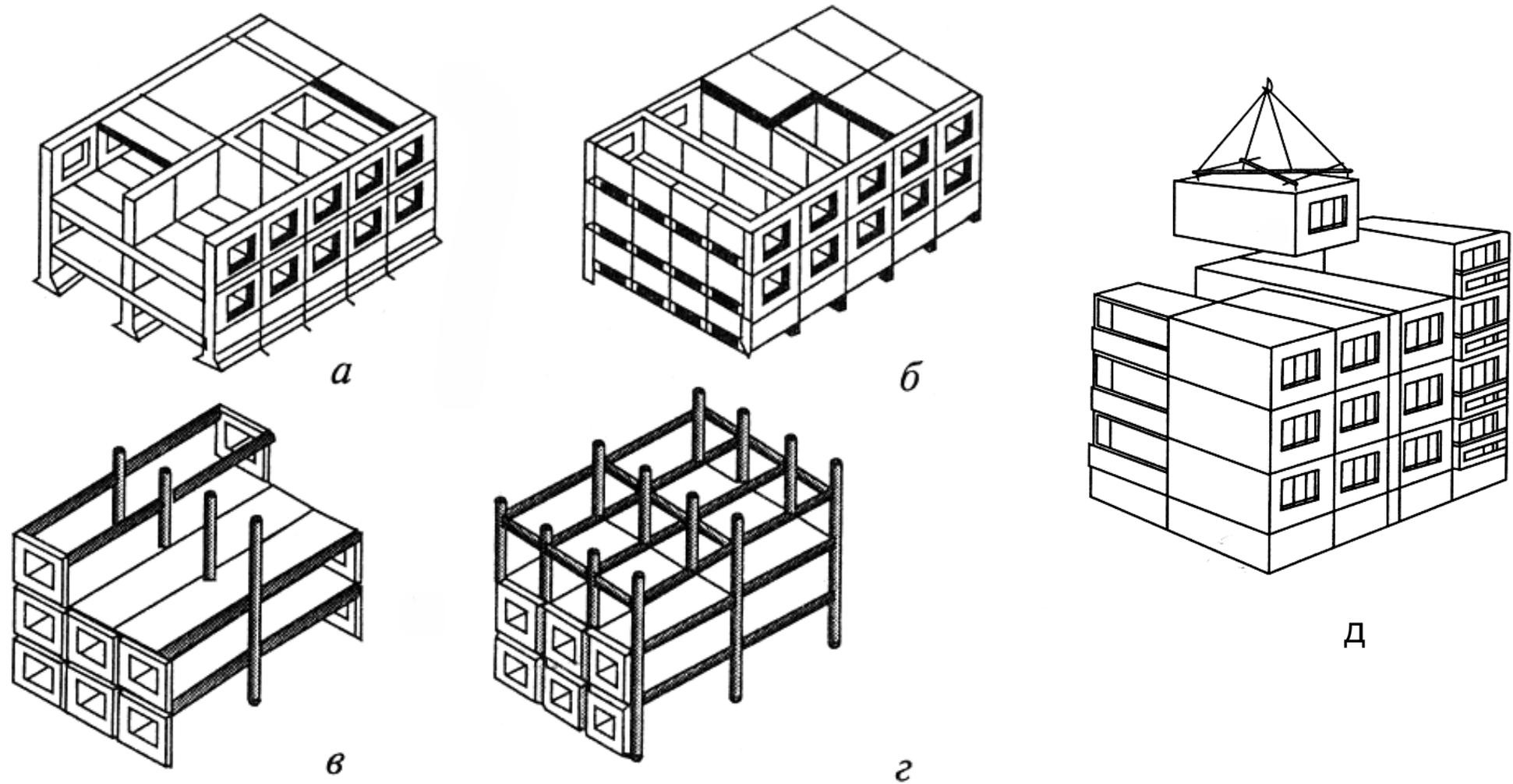
Самый старый из ныне действующих мостов - Понте Мильвио в Риме. Ему больше 2000 лет: в камне он впервые построен еще в 109 году до н.э.

Магдебургский водный мост (нем. Kanalbrücke Magdeburg, водный путь целиком называется Wasserstraßenkreuz Magdeburg) — водный мост в Германии, соединяющий два важных канала: Канал Эльба-Хафель и Среднегерманский канал, через который осуществляется сообщение с индустриальным районом — долиной Рура. Длина моста составляет 918 метров.

Плотина Гúвера, дамба Гувера (англ. Hoover Dam, также известна как Boulder Dam) — уникальное гидротехническое сооружение в США, бетонная арочно-гравитационная плотина высотой 221 м и гидроэлектростанция, сооружённая в нижнем течении реки Колорадо.

Классификация зданий (продолжение)

- 3. По конструктивной схеме:** каркасные, бескаркасные, с неполным каркасом, крупнопанельные и др.;
- 4. По основному материалу** несущих конструкций: каменные (из кирпича, натуральных или искусственных камней), железобетонные (в том числе из легкого бетона), металлические, деревянные, смешанного типа;
- 5. По способу возведения:** традиционного типа; сборные из мелко- или крупноразмерных элементов, монолитные, сборно-монолитные;
- 6. По огнестойкости** – подразделяются по степеням огнестойкости, классам конструктивной и функциональной пожарной опасности;
- 7. По долговечности** (продолжительность службы здания, по истечении которой его эксплуатация невозможна) здания делятся на три степени: срок службы свыше 100 лет; срок службы от 50 до 100 лет; срок службы от 20 до 50 лет;
- 8. По классам – по капитальности** в зависимости от градостроительных требований и назначения здания делят на четыре класса (определяются степенью долговечности, огнестойкости, благоустроенности, качеством отделки и инженерным оборудованием).



Конструктивные схемы зданий массового строительства:

а, б — бескаркасные с несущими продольными и поперечными стенами;

в — с неполным каркасом;

г — каркасная; д — объемно-блочная

Вопрос: Какая из конструктивных схем применена при строительстве здания ?



Конструктивные элементы и схемы зданий

В строительной практике различают понятия «здание» и «сооружение».

Зданием называется наземное сооружение, имеющее внутреннее пространство, предназначенное и приспособленное для того или иного вида человеческой деятельности (например, жилые дома, заводские корпуса и т.д.). Здания могут использоваться как для проживания людей, так и для производственной, сельскохозяйственной деятельности, общественных нужд, в качестве склада или хранилища. Его важнейший атрибут – капитальность, то есть длительная эксплуатация.

Сооружением принято называть все, что искусственно возведено человеком для удовлетворения материальных и духовных потребностей общества. К сооружениям относят как памятники, так и утилитарные объекты: мосты, башни, тоннели, бункеры, убежища и многое другое. Они возводятся с применением капитальных технологий и рассчитаны на длительное использование.

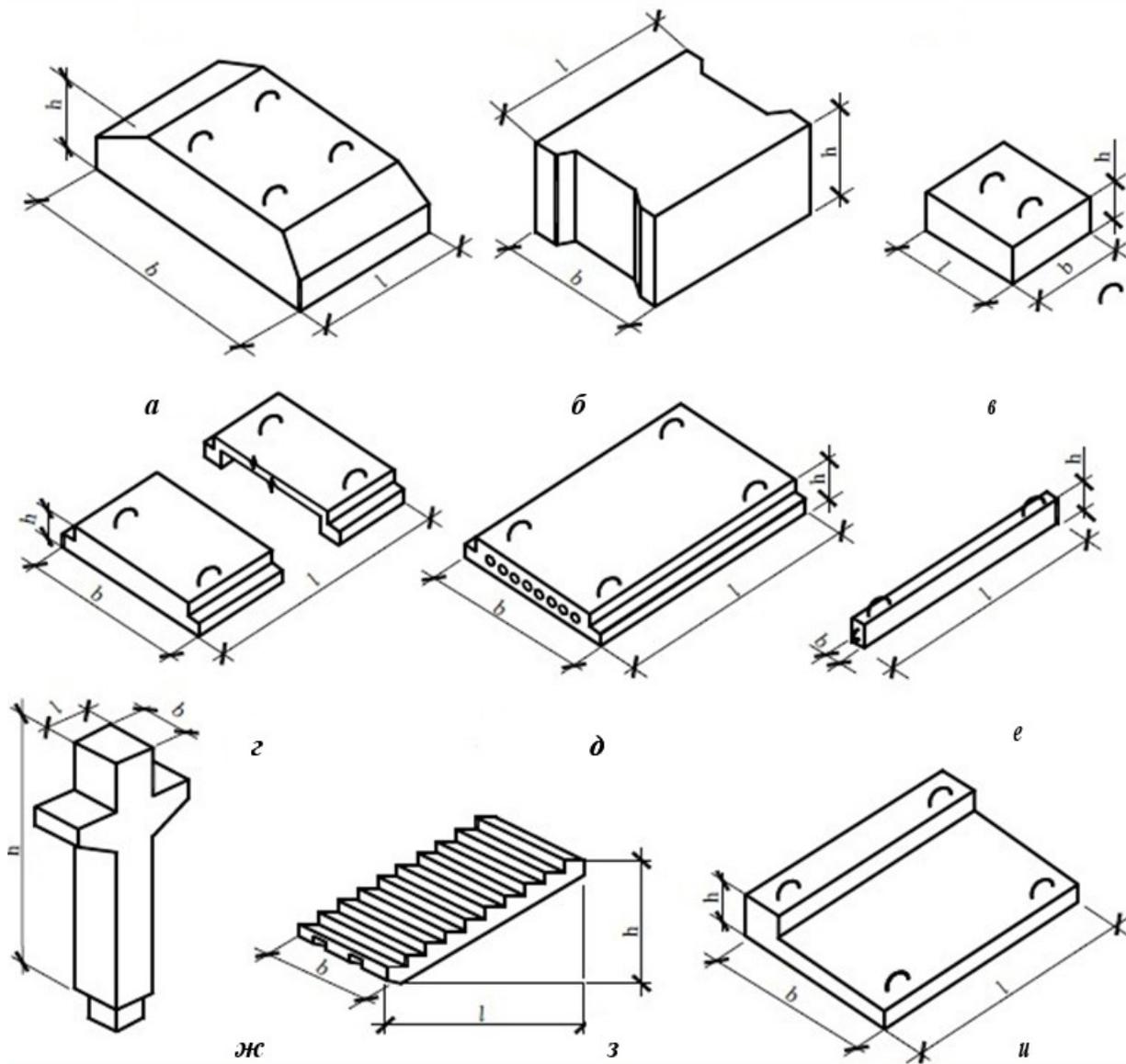
Несмотря на различия, существующие между зданиями и сооружениями, как во внешнем виде, так и во внутренней структуре, все они состоят из основных взаимосвязанных **конструктивных элементов**, выполняющих определенные функции.

Строительная конструкция

(или Конструктивный элемент) - это отдельная самостоятельная часть здания или сооружения: фундамент, стены, перегородки, цоколь, отмостка, перекрытие, покрытие, кровля, стропила, лестничный марш, оконный или дверной блок и т. п.

Конструктивные элементы подразделяют на **несущие и ограждающие**.

Несущие элементы (фундаменты, стены, каркасы, перекрытия и покрытия) воспринимают вертикальные и горизонтальные нагрузки, возникающие от массы оборудования, людей, снега, собственной массы конструкций, действия ветра и т.д.



Основные конструктивные элементы зданий:

а – фундаментный блок; б, в – стеновые блоки подвала; г – настил перекрытия;
д – плита перекрытия с круглыми отверстиями; е – ригель или прогон;
ж – колонна; з – лестничный марш; и – балконная плита

Ограждающие элементы (наружные и внутренние стены, полы, перегородки, заполнения оконных и дверных проемов) защищают внутренние помещения от атмосферных воздействий. Они позволяют поддерживать внутри зданий требуемые температурно-влажностные и акустические условия. Кроме того, встречаются конструктивные элементы, которые одновременно совмещают несущие и ограждающие функции, например стены и покрытия.

Кроме вышеперечисленных, существует ряд конструктивных элементов как, например, балконы, входные площадки, приямки у окон подвала и др., которые нельзя отнести ни к одной из указанных групп.

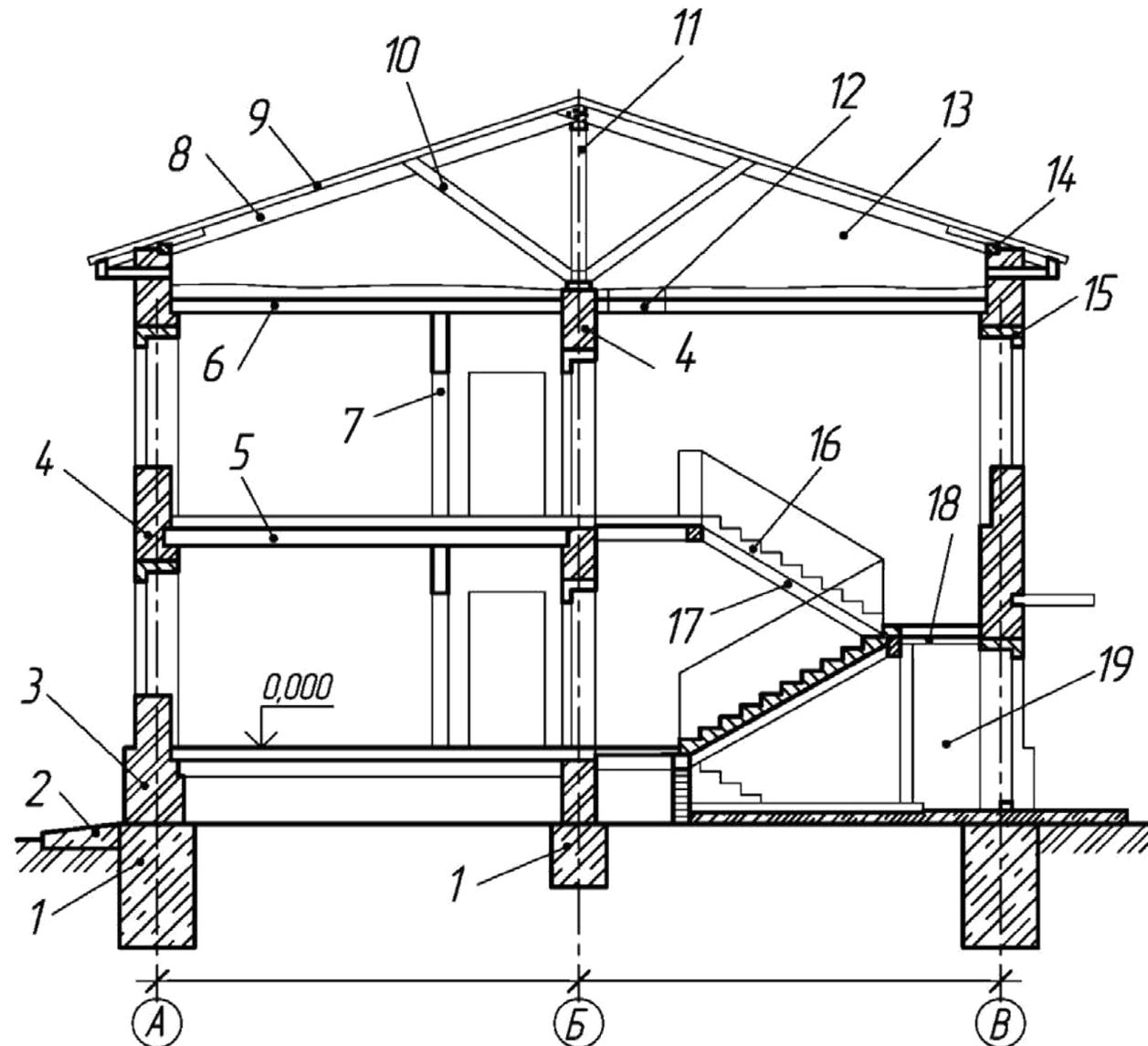
Основные конструктивные элементы зданий – типовые строительные изделия. Конструктивным элементам (изделиям) присвоены буквенные обозначения – марки. Марки строительных изделий, которые проставляют на рабочих чертежах и схемах расположения элементов сборных конструкций, состоят из начальных букв названий соответствующих элементов:

Балки.....**Б**
Балки подкрановые.....**БП**
Балки стропильные.....**БС**
Балки фундаментальные..**БФ**
Блоки стеновые.....**СБ**

Двери.....**Д**
Колонны.....**К**
Окна.....**ОК**
Марш лестничный.....**ЛМ**
Панели перегородок....**ЛГ**
Фундаментные блоки...**ФБ**

Панели стеновые.....**ПС**
Перемычки.....**ПР**
Плиты перекрытий, покрытий.....**П**
Площадки лестничные.....**ЛП**
Связи вертикальные.....**ВС**
Связи горизонтальные.....**ГС**
Сетки арматурные.....**С**
Стойки.....**СК**
Фермы стропильные.....**ФС**
Фундаменты.....**Ф**
Фундаменты под оборудование....**ФО**

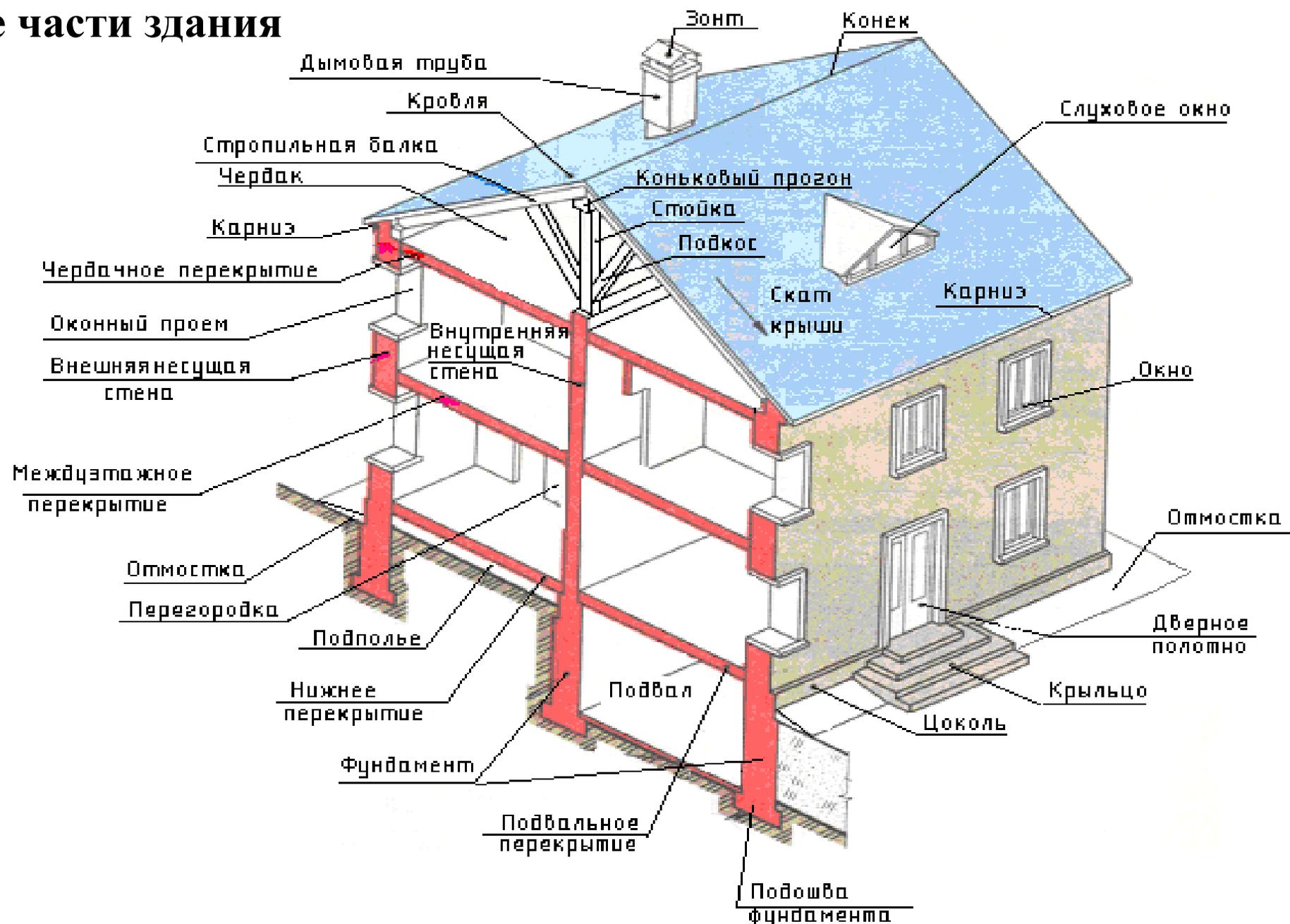
Основные конструктивные элементы зданий различного назначения



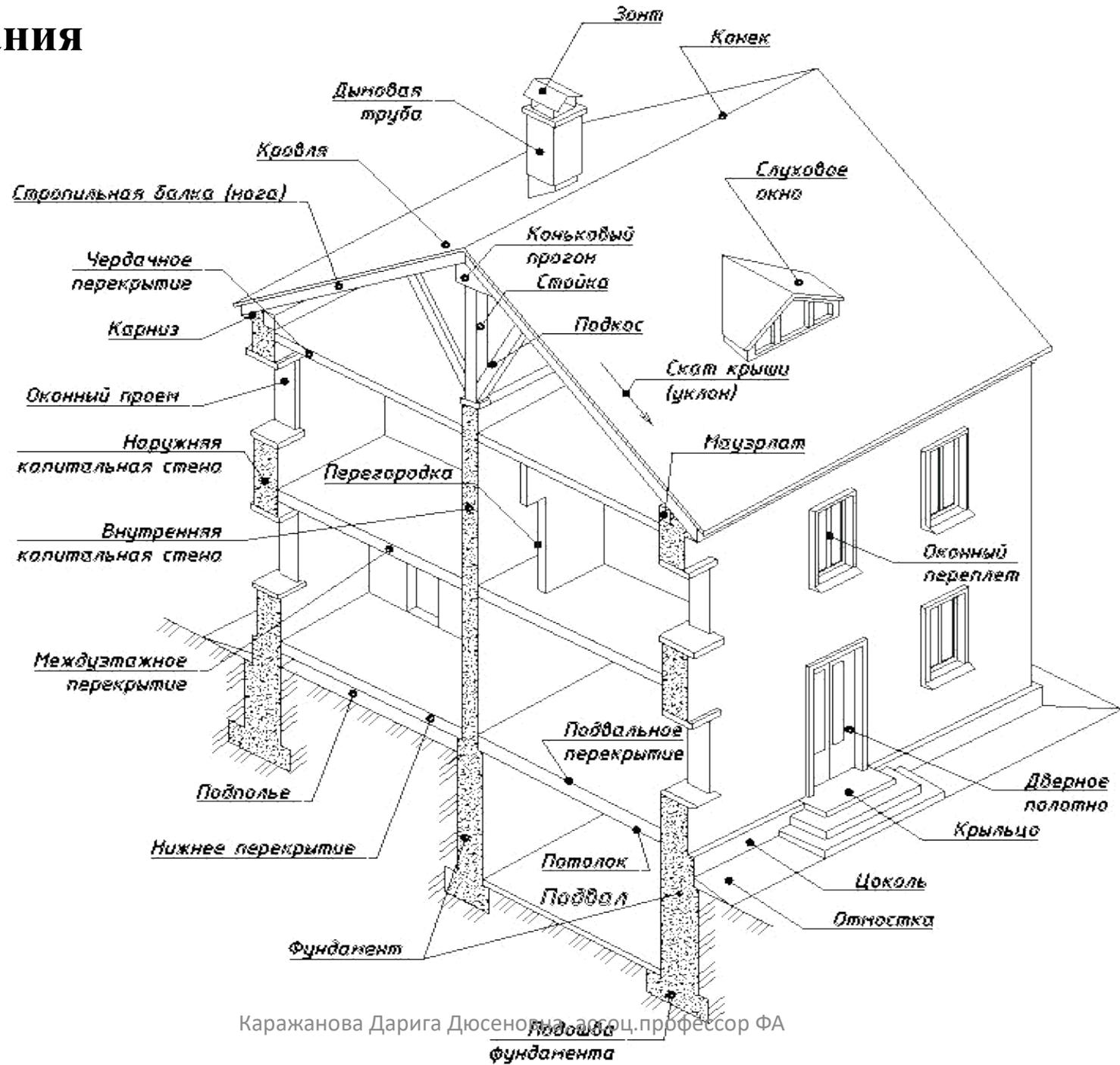
Конструктивные элементы здания:

- 1 – фундамент,
- 2 – отмостка
- 3 – цоколь,
- 4 – несущие стены,
- 5 – межэтажное перекрытие,
- 6 – чердачное перекрытие,
- 7 – перегородка,
- 8 – наслонные стропила,
- 9 – обрешетка кровли,
- 10 – подкос,
- 11 – стойка,
- 12 – люк,
- 13 – чердак,
- 14 – мауэрлат,
- 15 – перемычка,
- 16 – лестничный марш,
- 17 – косоур,
- 18 – лестничная площадка,
- 19 – тамбур

Основные части здания

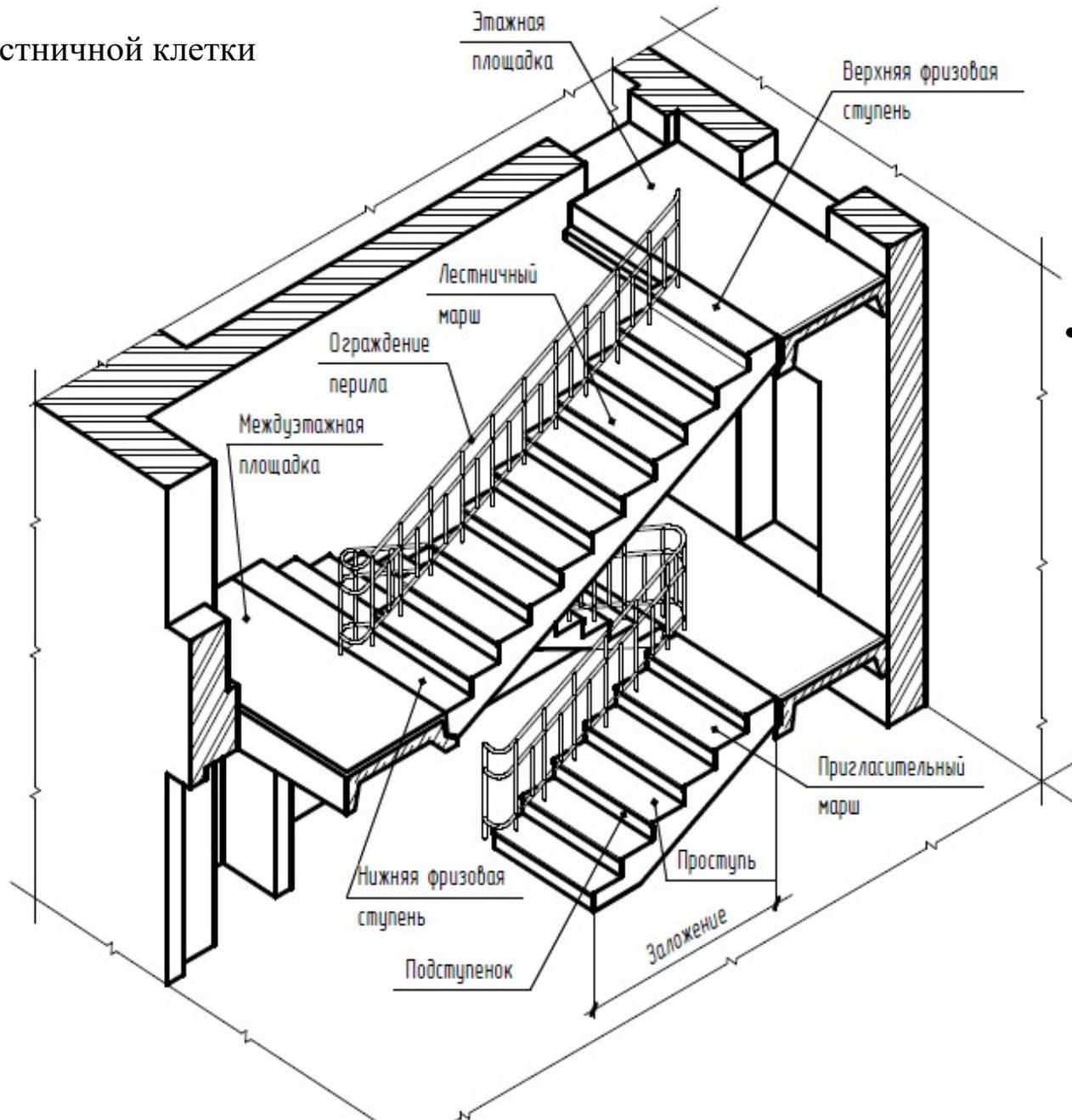


Основные части здания



Каражанова Дарига Дюсеновна, асст. профессор ФА

Фрагмент лестничной клетки

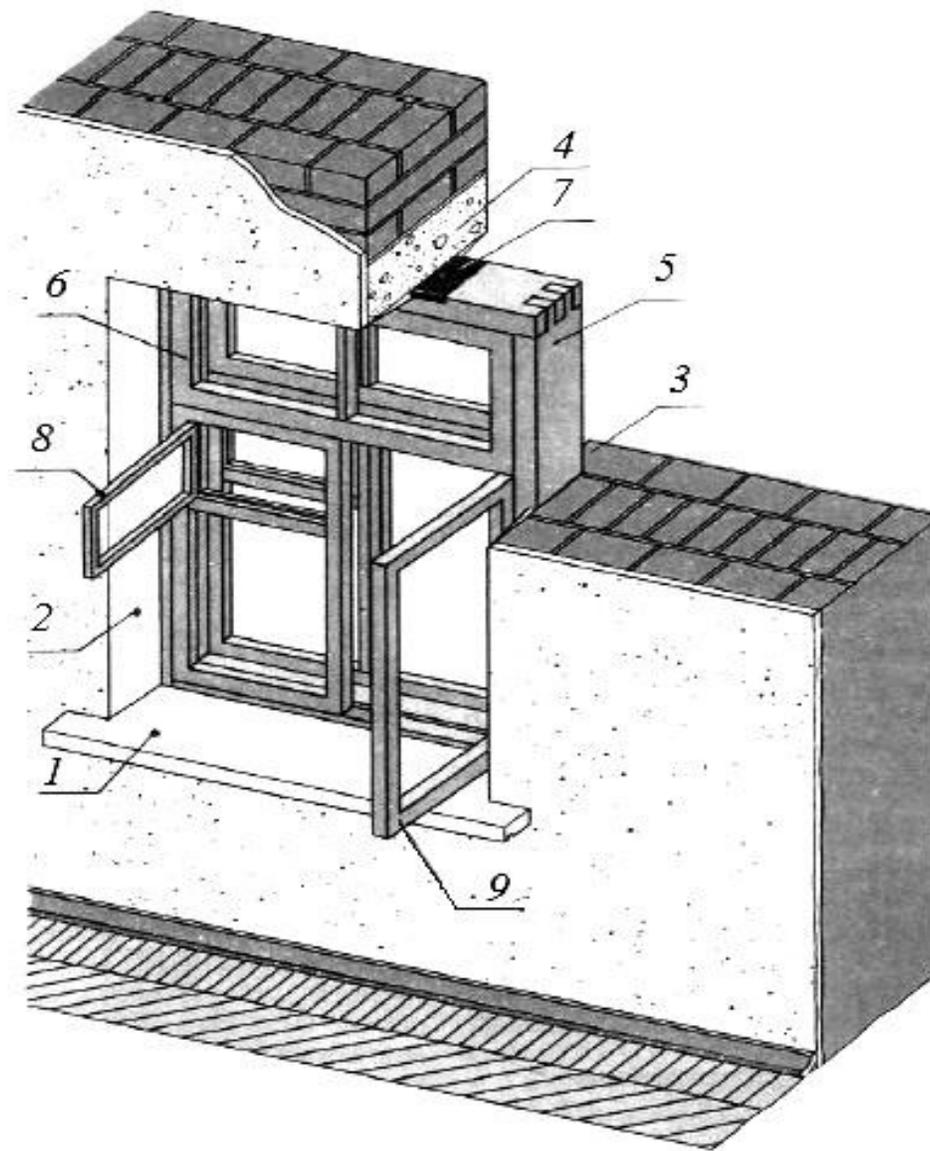


- Лестницы – несущие конструкции состоящие из наклонных ступенчатых элементов – **лестничных маршей** и горизонтальных плоскостных элементов – **лестничных площадок**

Окна служат для освещения и проветривания помещения. В строительной практике используют оконные блоки. Оконный блок состоит из оконной коробки, остеклённых переплётов и подоконной доски.

Оконные переплеты имеют открывающиеся или глухие створки, вставляемые в коробку

Окна могут быть одностворчатыми, двухстворчатыми, трехстворчатыми или с балконной дверью.



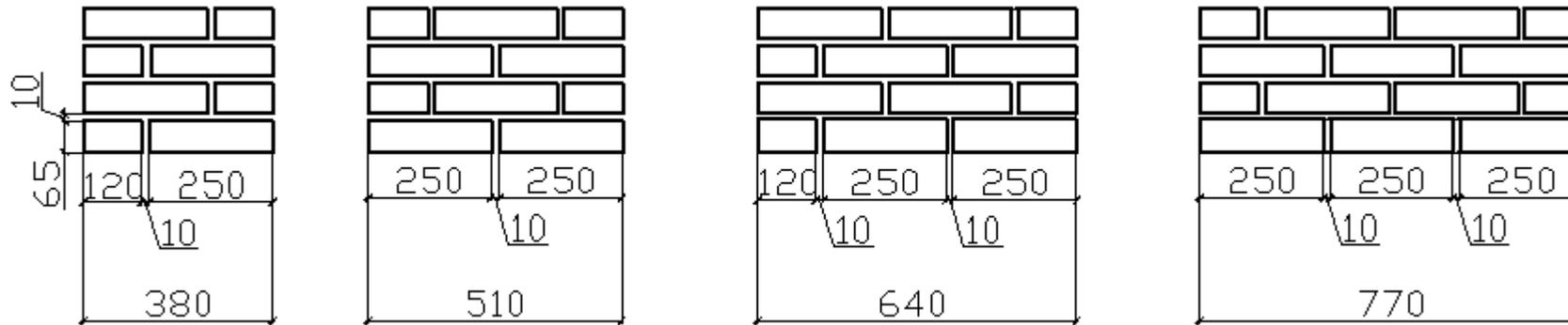
Основные элементы оконного проема:

1 – подоконная доска, 2 – откос оконного проема, 3 – четверть, 4 – перемычка,
5 – оконная коробка, 6 – глухая фрамуга, 7 – толь, 8 – форточка, 9 – оконный переплет

Стены – по назначению и расположению разделяются на:

- **Наружные** - ограждают помещение от внешней среды
- **Внутренние** - отделяют одни помещения от других

Особенности формирования стен из кирпича

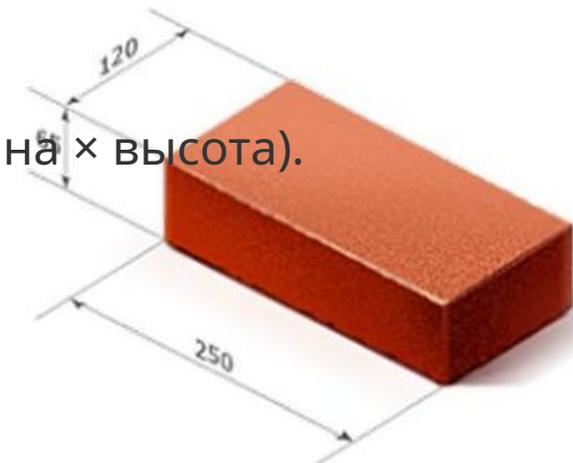


- Толщины стен и простенков из стандартного кирпича могут иметь следующие значения:

380 мм – при кладке стен в 1,5 кирпича, **510** мм – при кладке стен в 2 кирпича, **640** мм – при кладке стен в 2,5 кирпича, **770** мм – при прикладке в три кирпича

Размер стандартного кирпича равен следующим величинам (длина × ширина × высота).

- Одинарный – 250 × 120 × 65 мм.
- Полуторный – 250 × 120 × 88 мм.
- Двойной – 250 × 120 × 138 мм.



Модульная координация размеров в СТРОИТЕЛЬСТВЕ (МКРС)

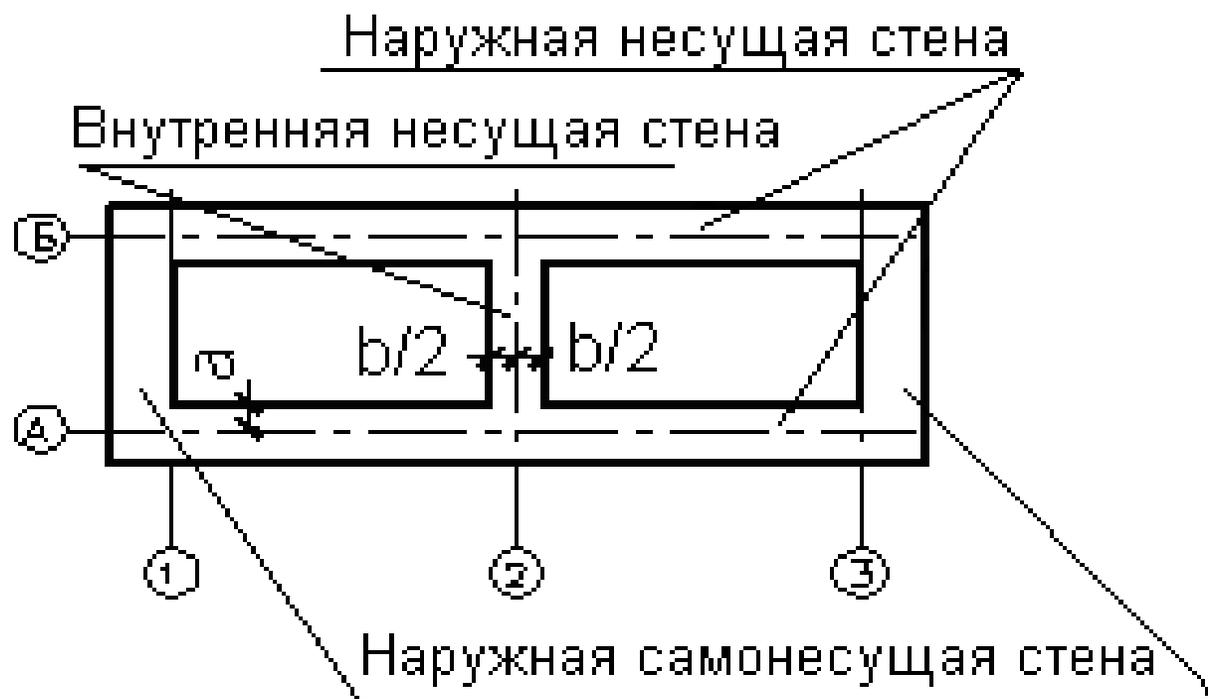
- **МКРС представляет** собой совокупность правил координации размеров планировочных, объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий, сооружений на базе модуля
- В качестве основного модуля принимают величину **100 мм**, обозначаемую буквой **М**. На базе основного модуля М образуют модули укрупненные и дробные

- укрупненные модули: 6000, 3000, 1500, 1200, 600, 300, 200 мм, которые обозначаются соответственно 60М, 30М, 15М, 12М, 6М, 3М;
- дробные модули: 50, 20, 10, 5, 2, 1 мм, обозначаемые соответственно 1/2М, 1/5М, 1/10М, 1/20М, 1/100.

Модульная координация размеров применяется в обязательном порядке при проектировании и строительстве зданий и сооружений, проектировании и изготовлении строительных конструкций и изделий.

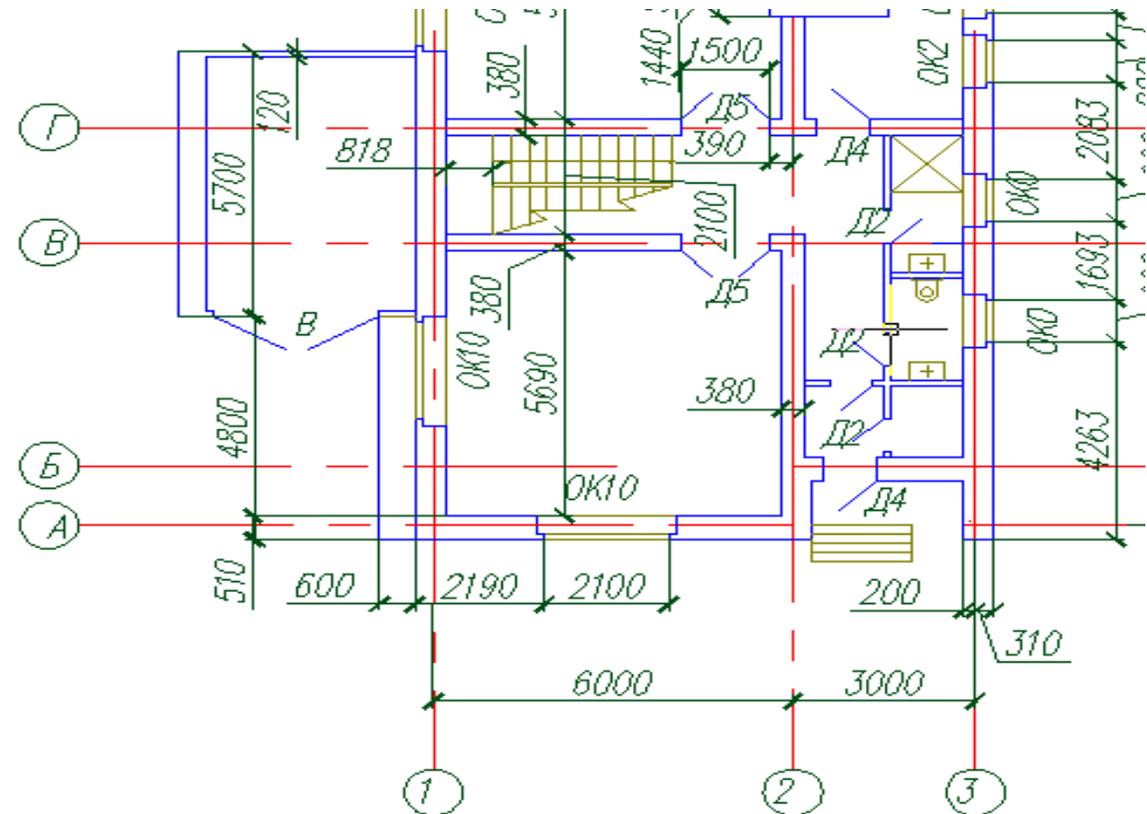
Координационные оси

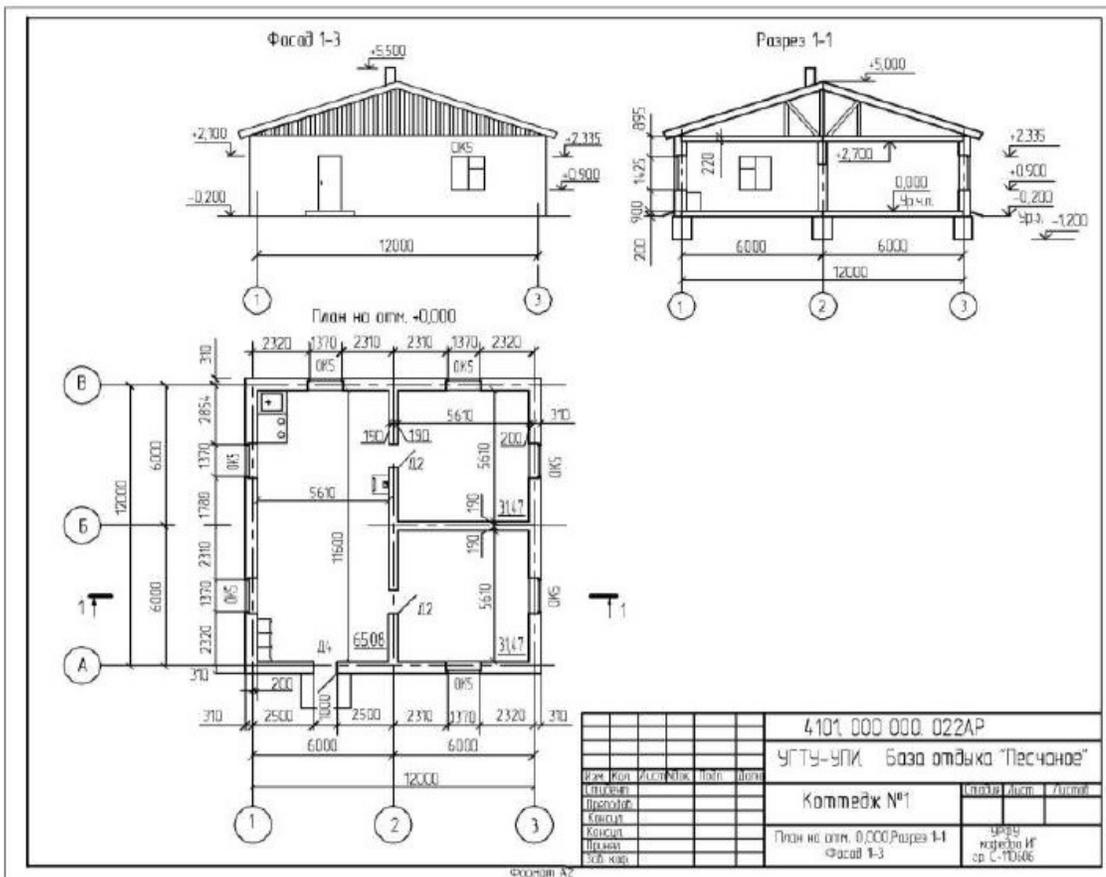
- **Координационные оси** показывают расположение несущих и ограждающих конструкций здания.
- Расстояние между координационными осями должно соответствовать значениям укрупненных модулей.



Координационные оси

- Обозначение выполняют в кружках диаметром 6-12 мм
- Размер шрифта для обозначения координационных осей должен быть больше размера цифр размерных чисел, применяемых на том же чертеже, в 1,5 раза



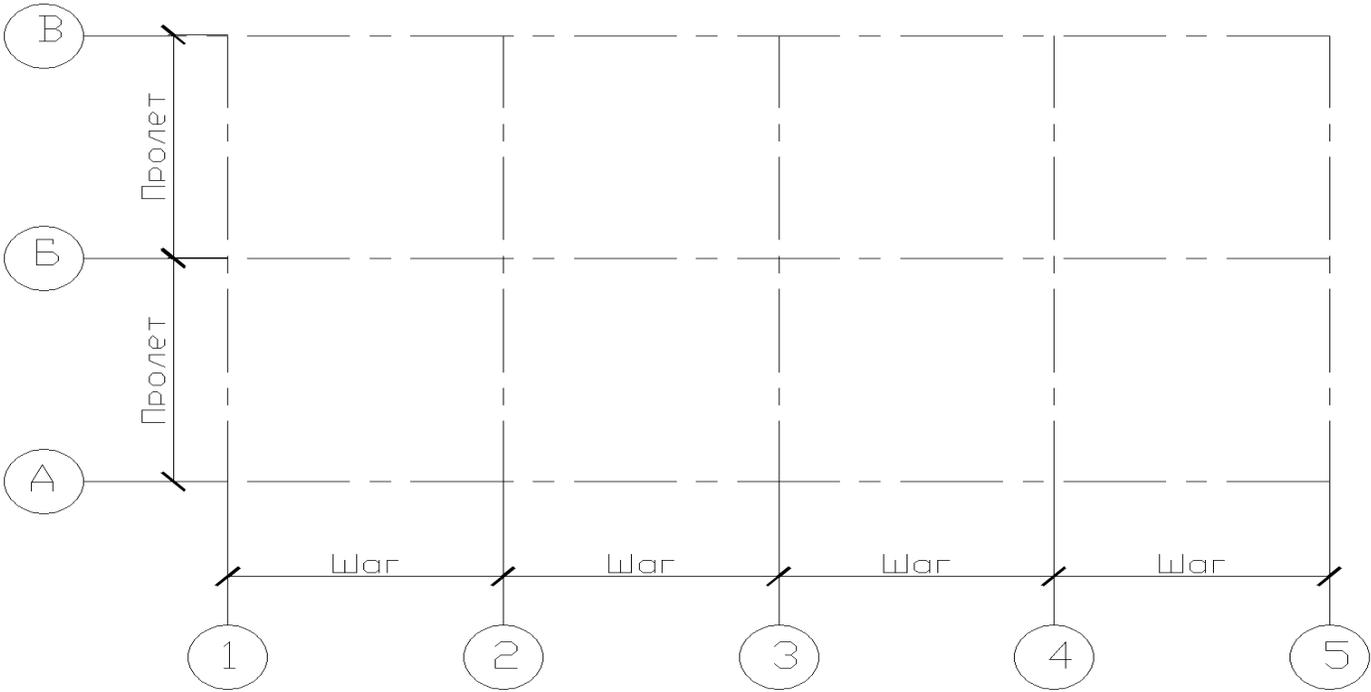


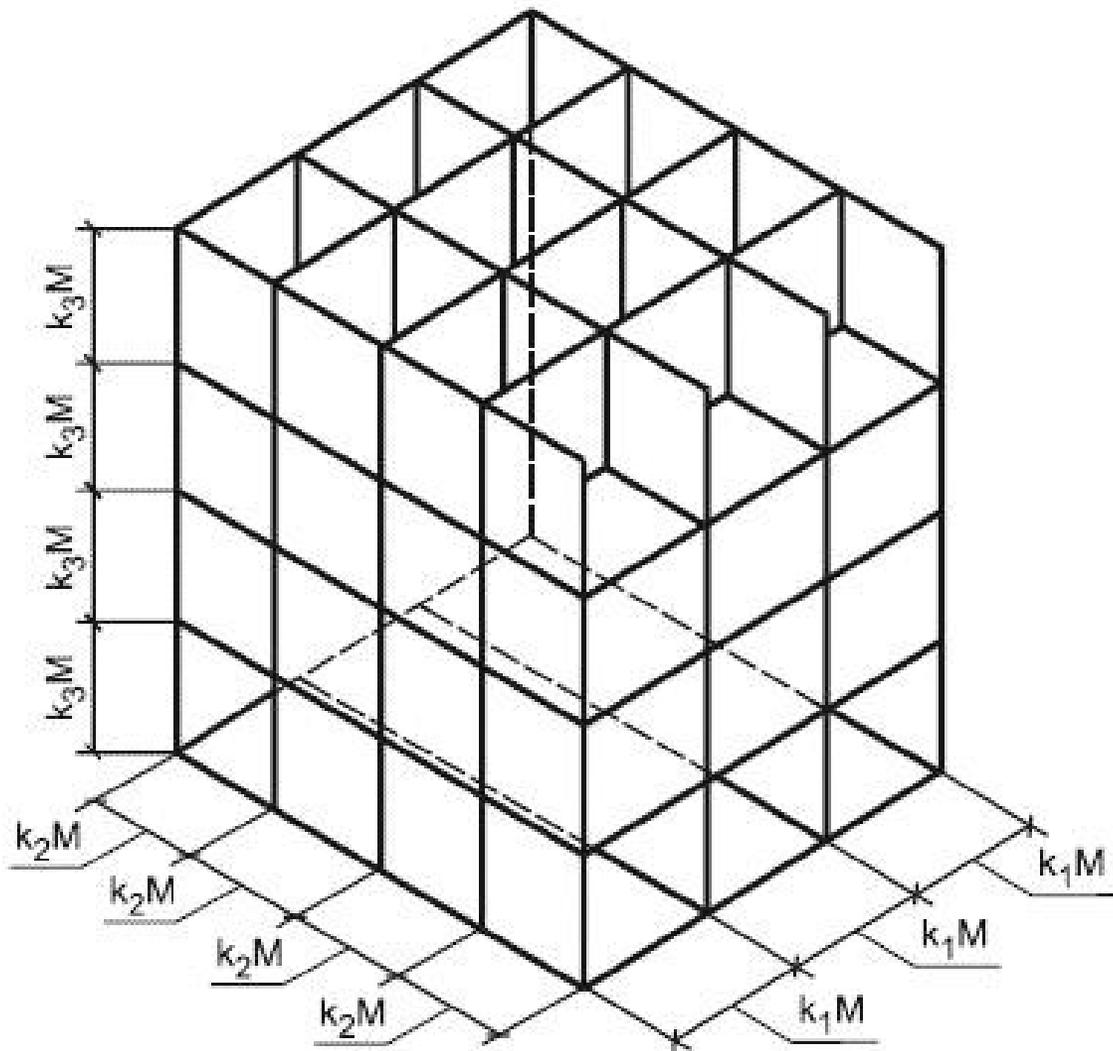
Координационные оси
 наносят тонкими
 штрихпунктирными
 линиями с длинными
 штрихами

- **Обозначают** оси **арабскими цифрами** (по горизонтали) **и прописными буквами** (по вертикали) **русского алфавита** (за исключением букв: Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь) в кружках диаметром 6–12 мм

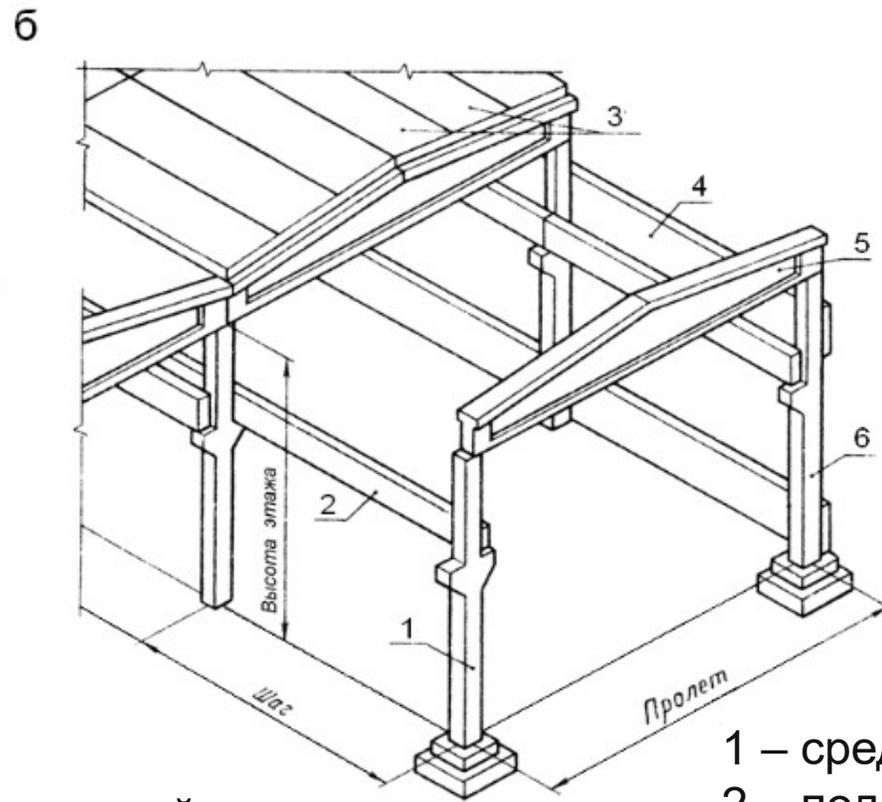
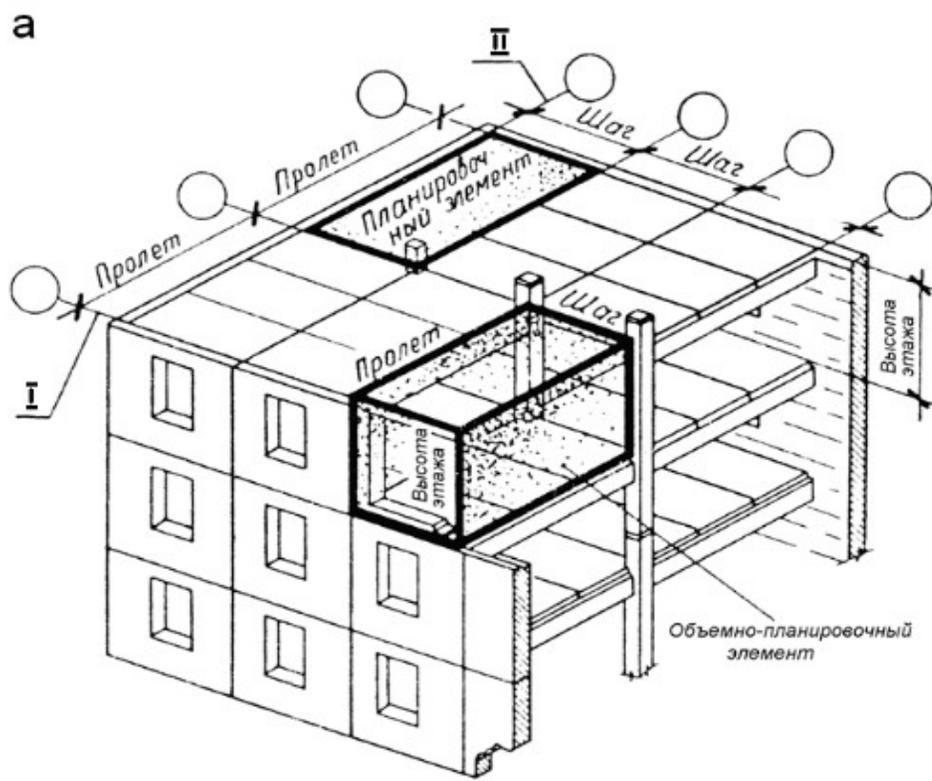
Расстояния между координационными осями называют: *шаг* и *пролет*

Произведение шага и пролета называют **планировочный элемент**
ШЗП=ПЭ





Модульная координация размеров в строительстве (МКРС) предусматривает предпочтительное применение прямоугольной модульной пространственной координационной системы



Объемно-планировочные и конструктивные элементы зданий:

а) многоэтажного панельного; б) – одноэтажного каркасного:

I – продольная координационная ось; II – поперечная координационная ось;

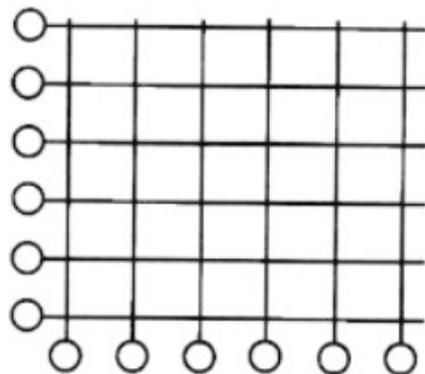
- 1 – средняя колонна;
- 2 – подкрановая балка;
- 3 – плиты покрытия;
- 4 – стенная панель;
- 5 – стропильная балка;
- 6 – колонна крайнего ряда

За высоту этажа ($H_{эт}$) принимают расстояние от уровня пола данного этажа до уровня пола вышележащего этажа (а). Так же определяют и высоту верхнего этажа, при этом толщина чердачного перекрытия условно принимается равной толщине междуэтажного перекрытия.

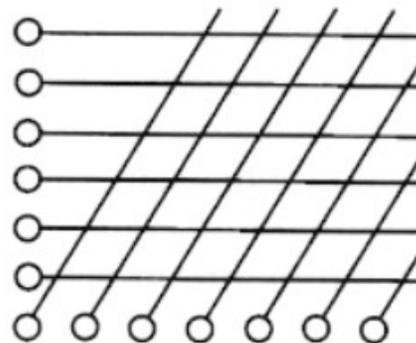
В одноэтажных промышленных зданиях высота этажа равна расстоянию от уровня пола до нижней грани конструкции, покрытия (б)

Типы модульных сеток: а – прямоугольная; б – косоугольная; в – треугольная; г – центрическая

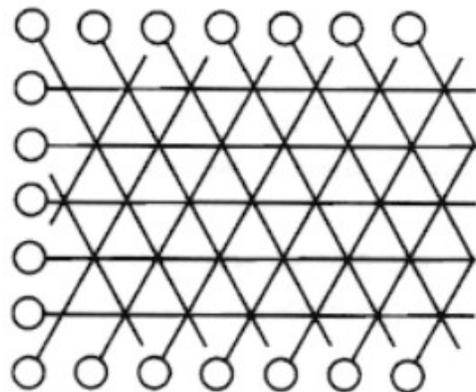
а)



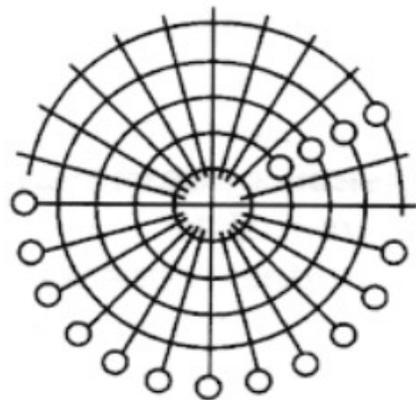
б)



в)



г)



Стандарты и стандартизация

ЕСКД – Единая система конструкторской документации - свод норм, правил по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации.

ГОСТ 2.301 - 68

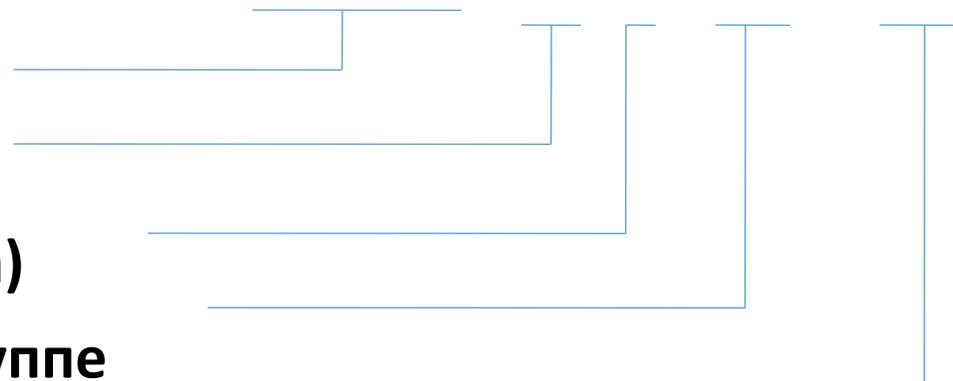
Индекс категории стандартов

Номер комплекса стандартов

Номер группы стандартов (таблица)

Порядковый номер стандарта в группе

Год утверждения стандарта

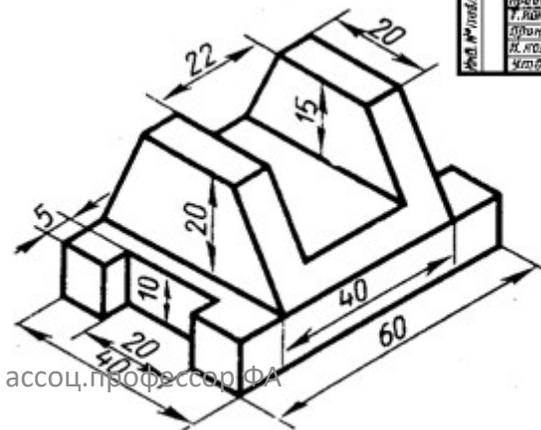
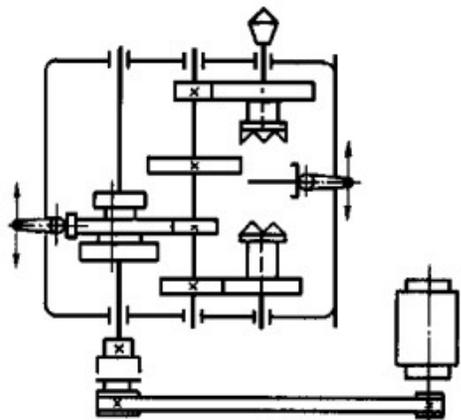
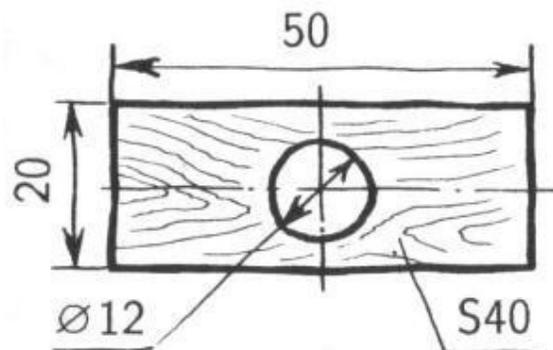


ГОСТ (Россия)
ISO (Европа)
ASME (США)
МСТ (Казахстан)

СПДС - Система проектной документации для строительства — комплекс взаимосвязанных межгосударственных и национальных стандартов, содержащих общие требования и правила по разработке, оформлению и обращению проектной и рабочей документации для строительства объектов различного назначения.

Виды графических изображений

- **Чертеж** – это документ с изображением предмета и другими данными, которые необходимы для изготовления этого предмета
- **Эскиз** – это чертеж, который сделан от руки и по приблизительным размерам
- **Схема** – это изображение, которое упрощенно показывает, как работает машина
 - Схемы бывают: кинематические, электрические, радиотехнические и др.
- **Технический рисунок** – это изображение предмета в пространстве, выполненное от руки
- **Аксонметрическая проекция** – это пространственное изображение предмета, спроецированное на плоскость проекций



ЕХХ'ХХХХХ'ХХЕВ

6.3 (✓)

1. H14; h14; $\pm \frac{IT14}{2}$
2. Покрытие Хим. бис. прм.

взл. ХХХХХХ.ХХЗ

Имя	Фамилия	Лист	Дата
Крышка	А	0,07	1:1

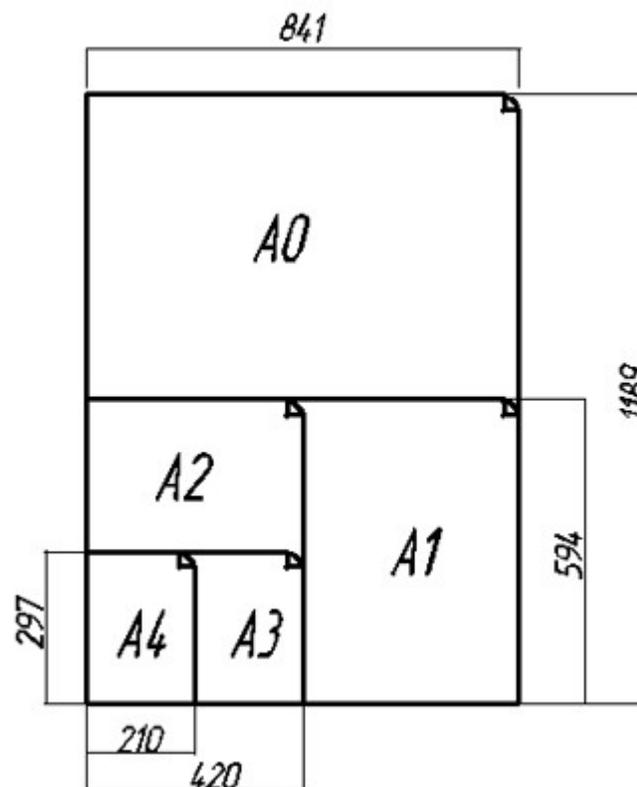
Сталь 45 ГОСТ 1050-74

КМБ ЗШ и ЗС

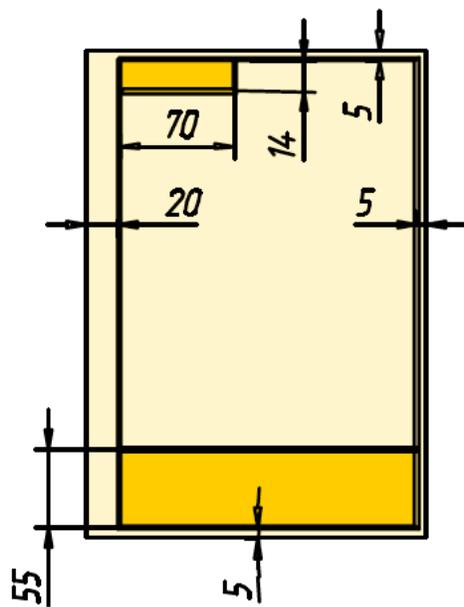
ГОСТ 2.301-68. Форматы

- **Основные**

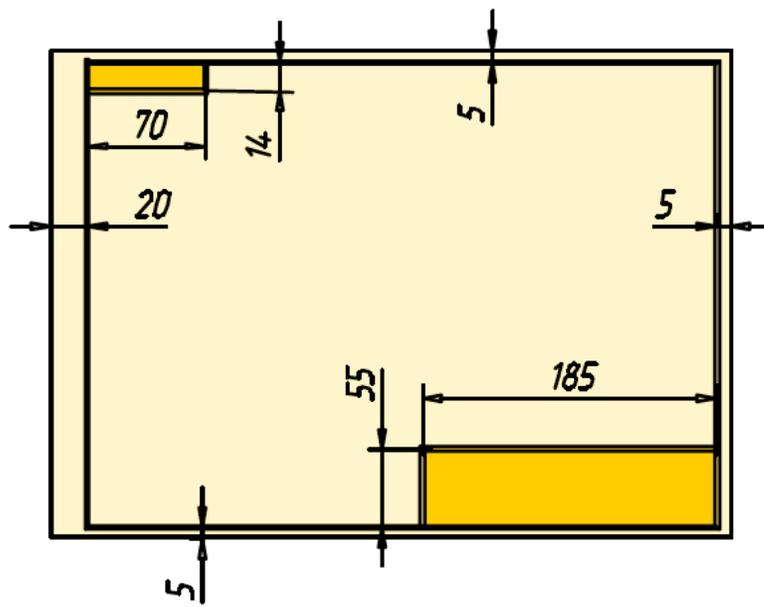
- A4 210 x 297
- A3 420 x 297
- A2 420 x 594
- A1 841 x 594
- A0 841 x 1189



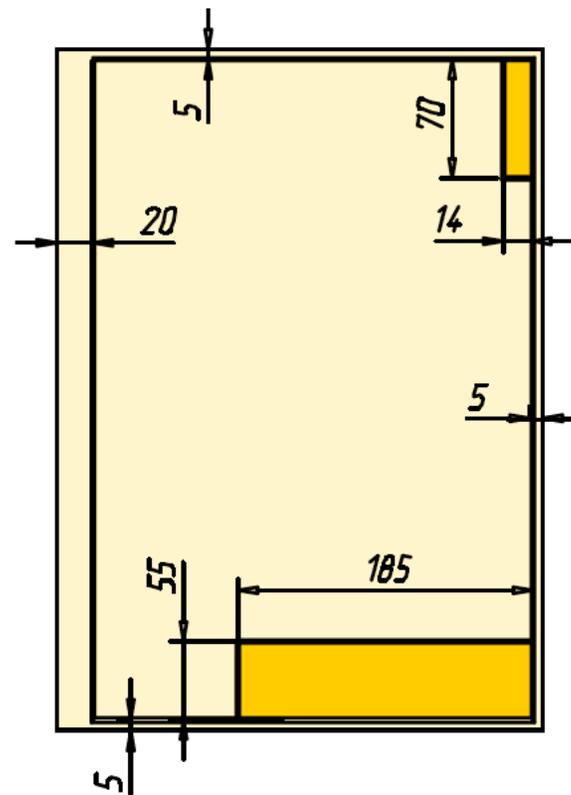
Оформление формата



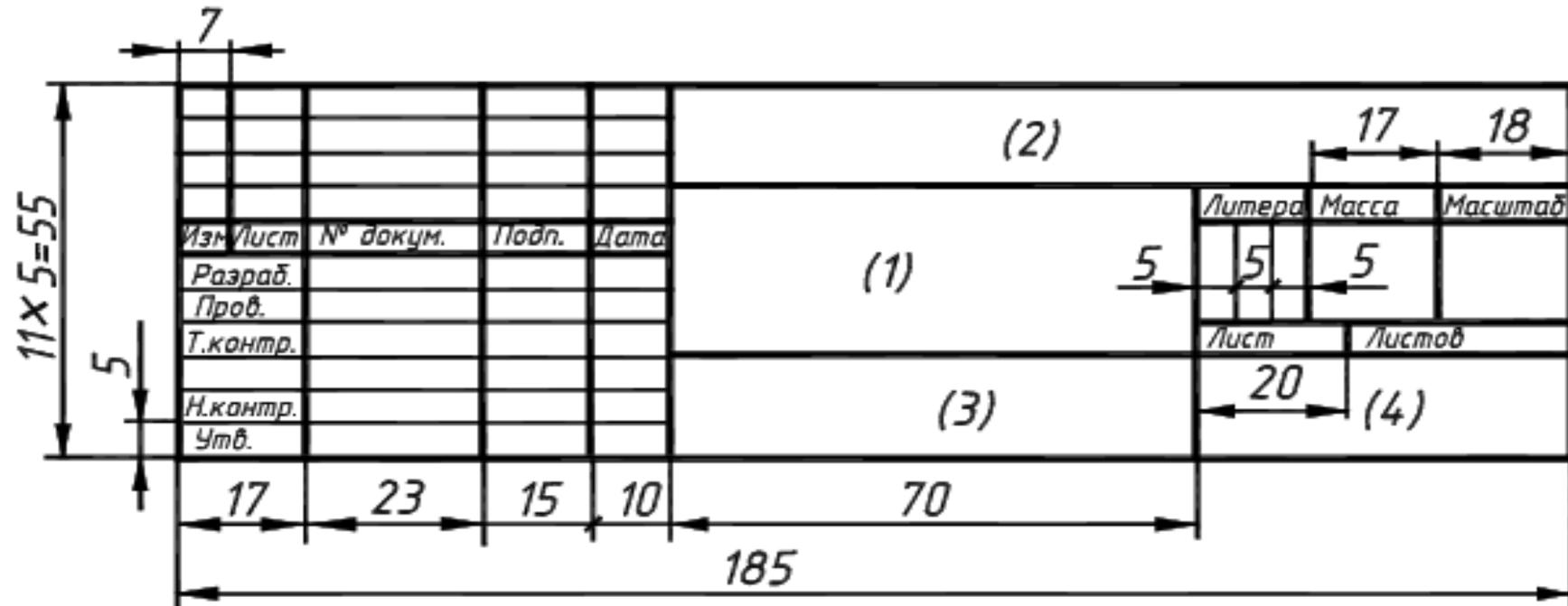
Size A4



Sizes A0...A3



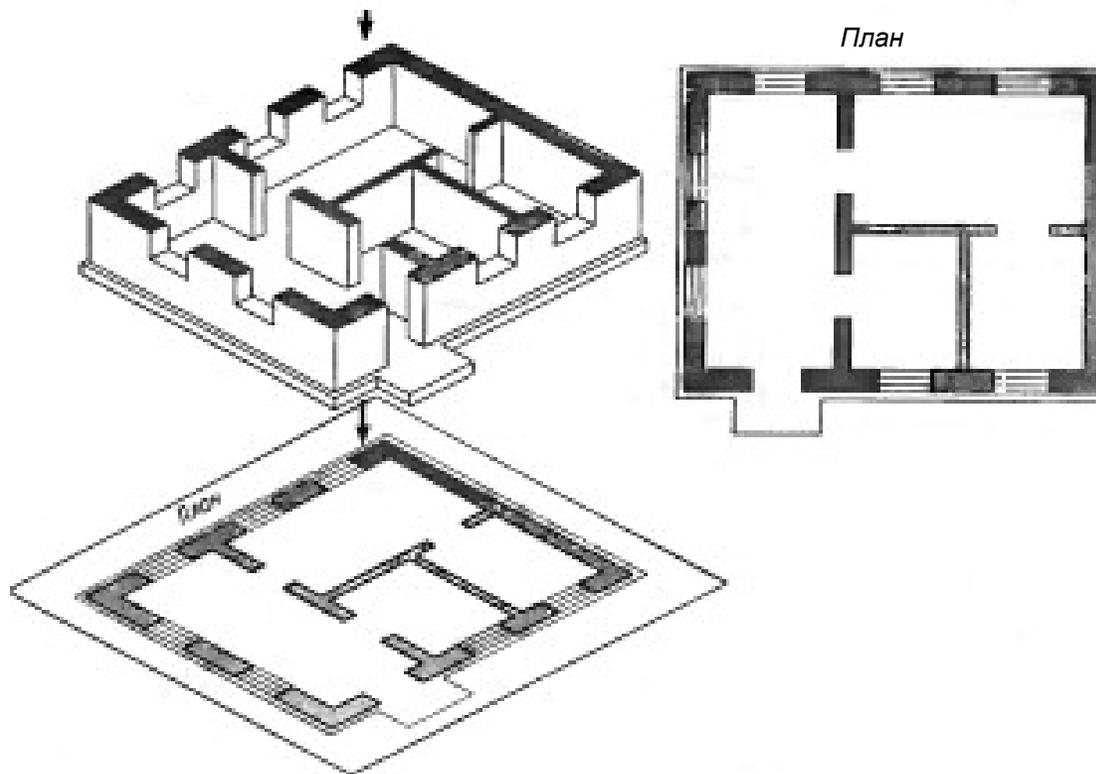
На первом листе чертежа строительных изделий



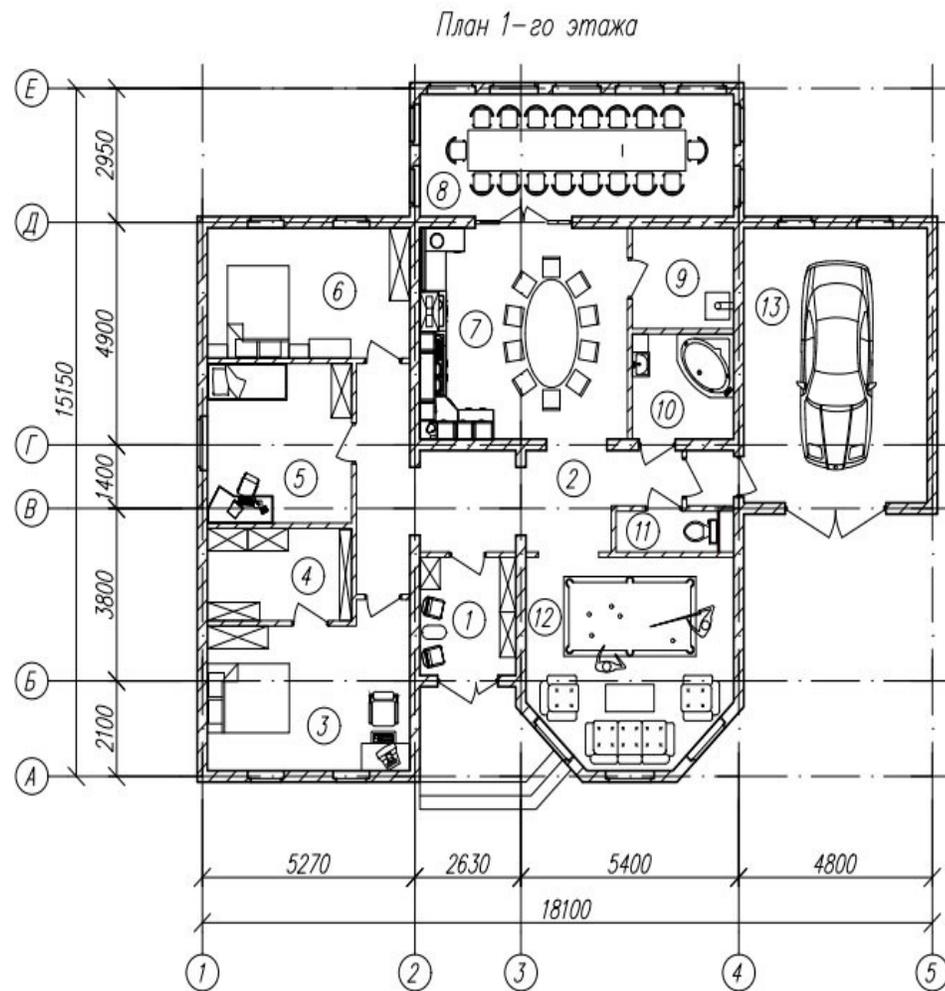
План – это изображение разреза здания,
рассеченного мнимой горизонтальной
плоскостью, проходящей на определенном уровне

Согласно ГОСТ 21.501-93

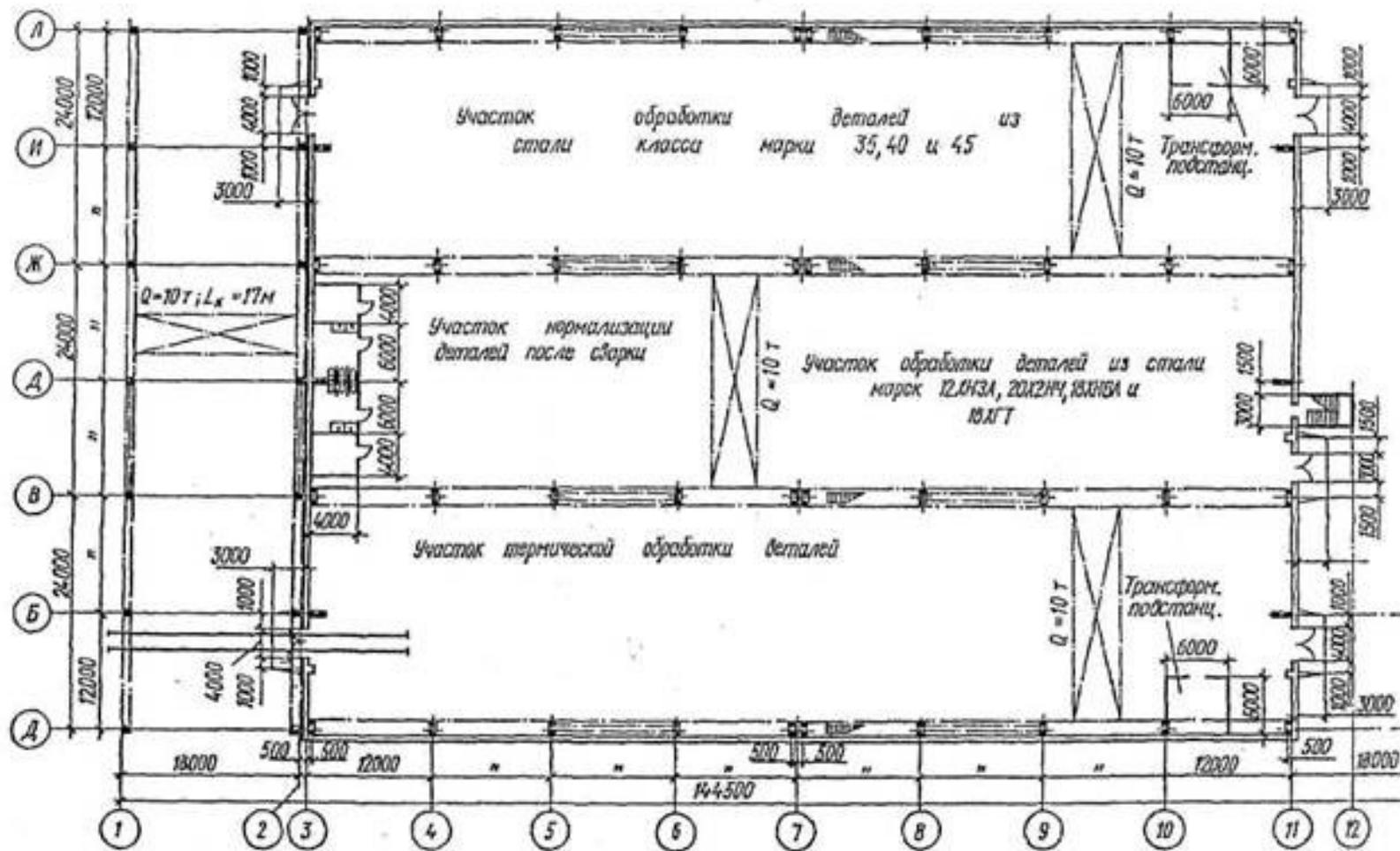
эту плоскость следует располагать на **1/3** высоты изображаемого этажа или в **1м** от изображаемого уровня для промышленных зданий. Для жилых и общественных зданий мнимую секущую плоскость располагают в **пределах дверных и оконных проемов** каждого этажа.



На плане этажей жилых и общественных зданий иногда показывают размещение мебели или другого оборудования.



На плане промышленных зданий может быть показано размещение технологического оборудования, влияющего на конструктивное решение. Контуры оборудования вычерчивают в масштабе (иногда с указанием размеров) и обводят тонкими линиями.

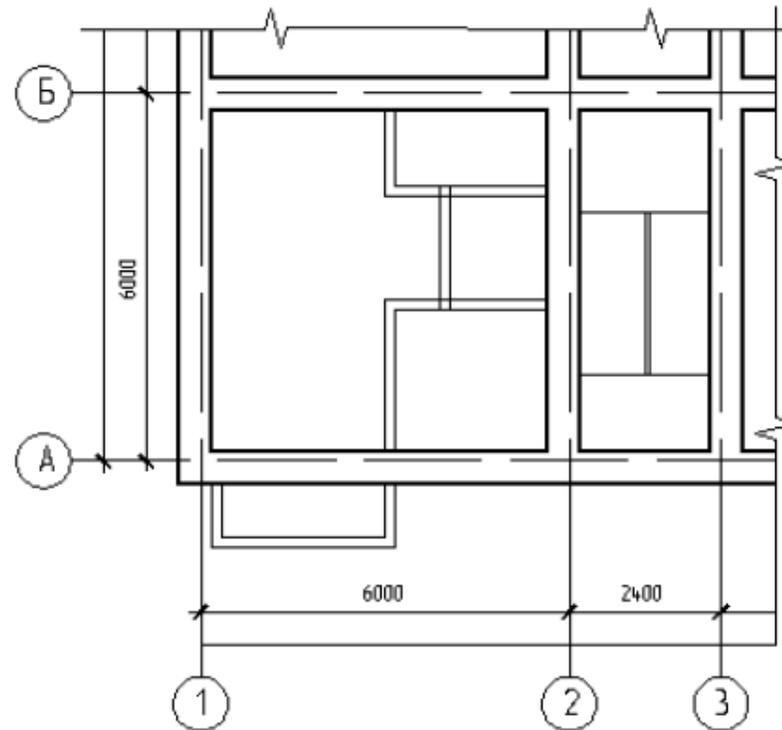
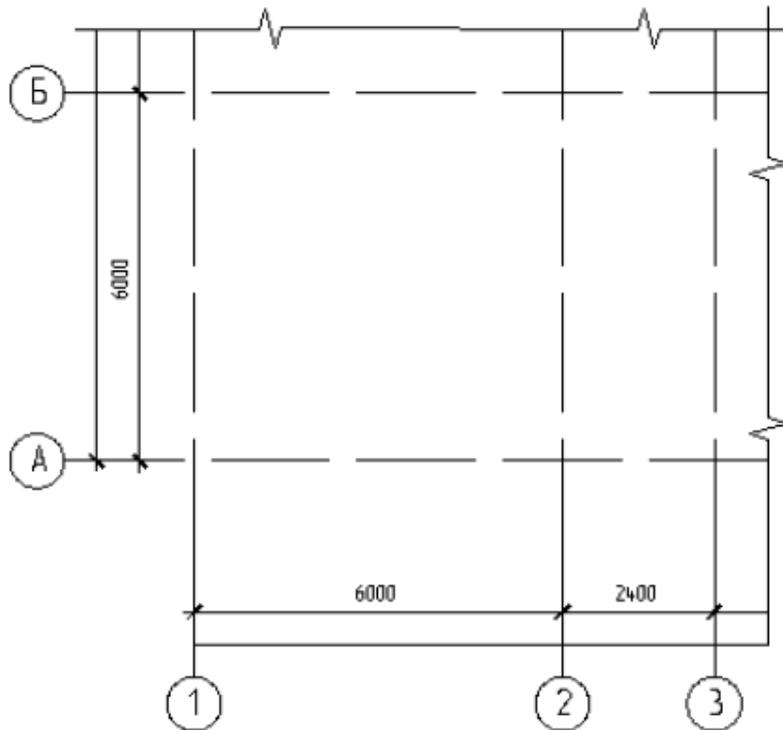


План рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Наносят координационные оси, сначала продольные, потом поперечные.
2. Прочерчивают тонкими линиями (толщиной 0,3-0,4 мм) контуры продольных и поперечных наружных и внутренних капитальных стен и колонн.
3. Вычерчивают контуры перегородок тонкими линиями.
4. Выполняют разбивку оконных и дверных проемов и обводят контуры капитальных стен и перегородок линиями соответствующей толщины.
5. Вычерчивают условные обозначения лестниц, санитарно-технического и прочего оборудования, а также указывают направление открывания дверей.
6. Наносят выносные, размерные линии и маркировочные кружки.
7. Проставляют необходимые размеры, марки осей и других элементов.
8. Выполняют необходимые надписи.
9. Обозначают секущие плоскости разрезов.

Последовательность выполнения плана

1. Наносят координационные оси, сначала продольные, потом поперечные.
2. Прочерчивают тонкими линиями (толщиной 0,3-0,4 мм) контуры продольных и поперечных наружных и внутренних капитальных стен и колонн.
3. Вычерчивают контуры перегородок тонкими линиями.



4. Выполняют разбивку оконных и дверных проемов и обводят контуры капитальных стен и перегородок линиями соответствующей толщины.

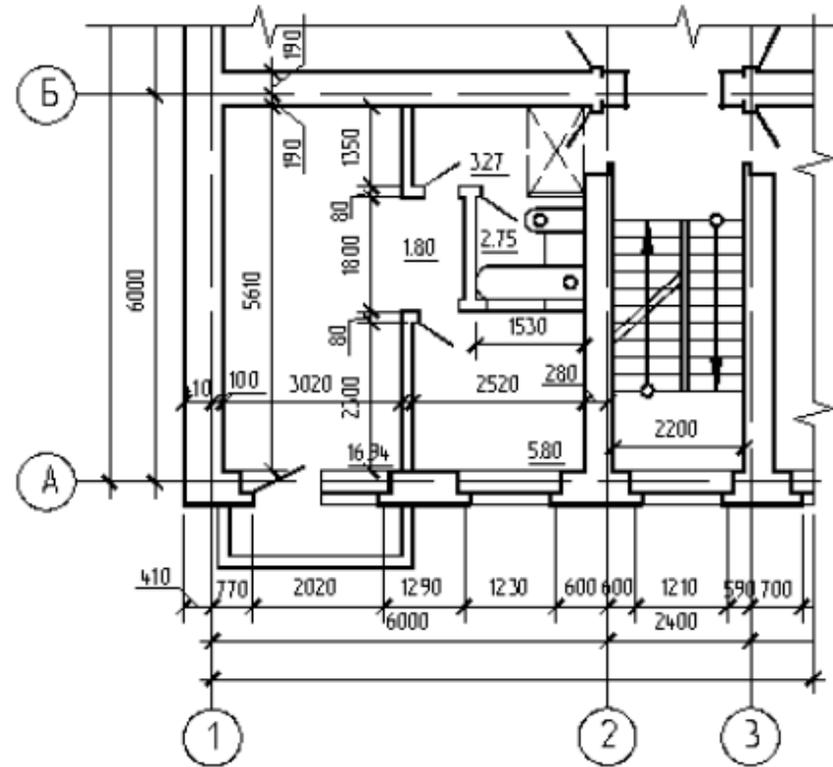
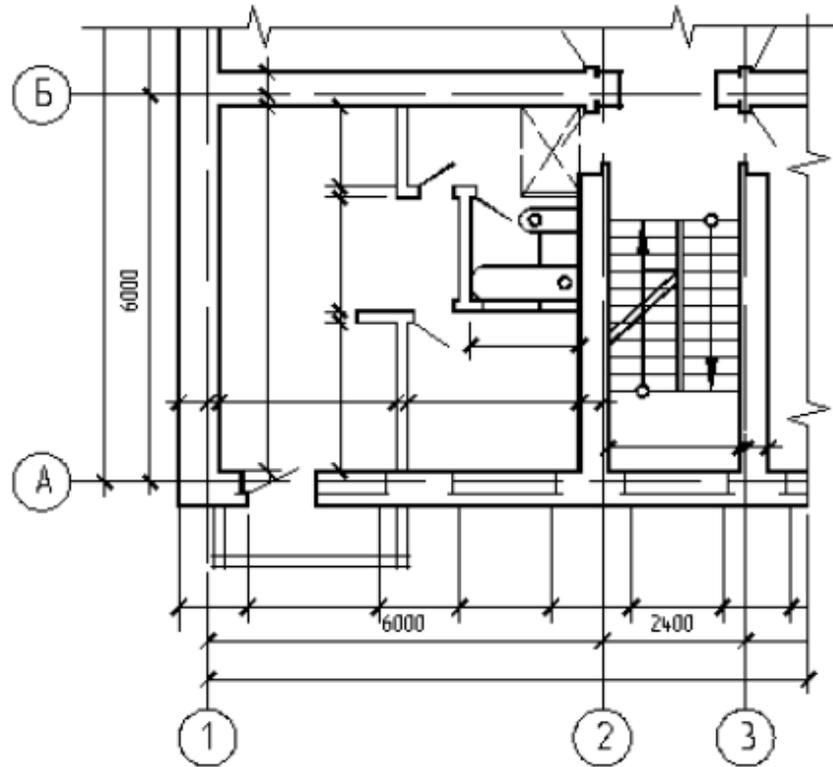
5. Вычерчивают условные обозначения лестниц, санитарно-технического и прочего оборудования, а также указывают направление открывания дверей.

6. Наносят выносные, размерные линии и маркировочные кружки.

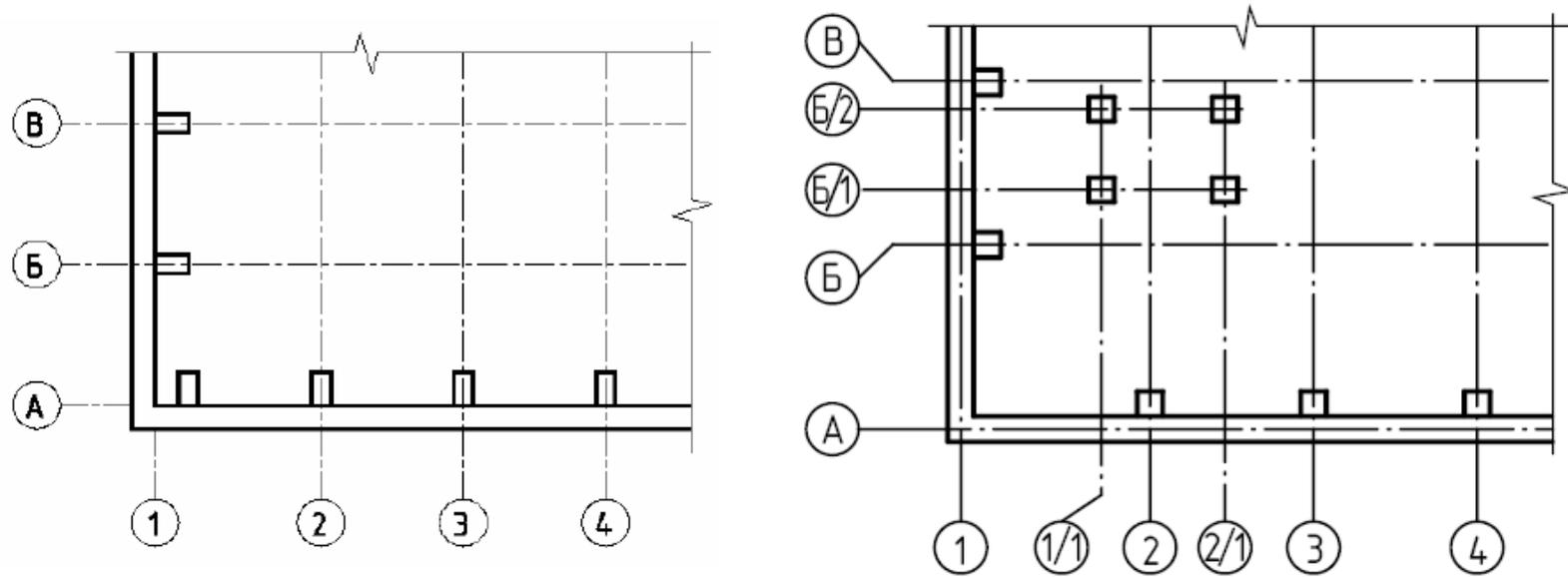
7. Проставляют необходимые размеры, марки осей и других элементов.

8. Выполняют необходимые надписи.

9. Обозначают секущие плоскости разрезов.



Обозначение координационных осей

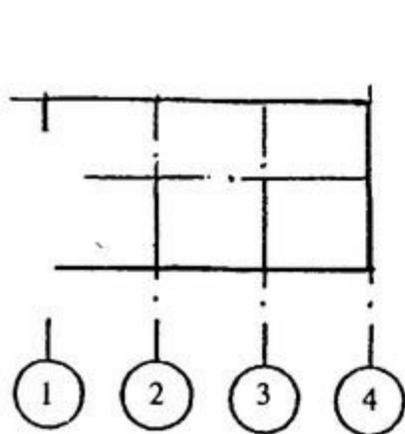


Координационные оси наносят на изображения здания, сооружения тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами, обозначают арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита (за исключением букв: Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь) в кружках диаметром 6—12 мм.

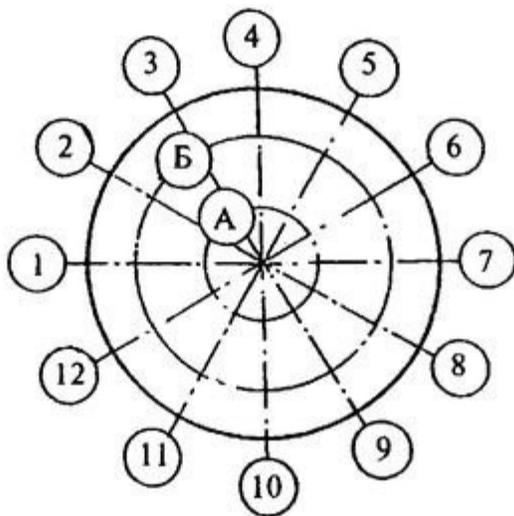
Цифрами обозначают координационные оси по стороне здания и сооружения с большим количеством осей. Если для обозначения координационных осей не хватает букв алфавита, последующие оси обозначают двумя буквами.

Пример: АА; ББ; ВВ.

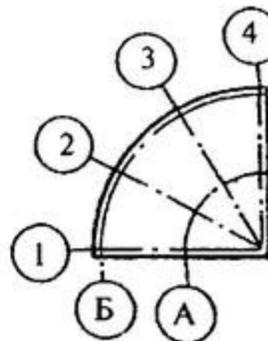
Обозначение координационных осей



a



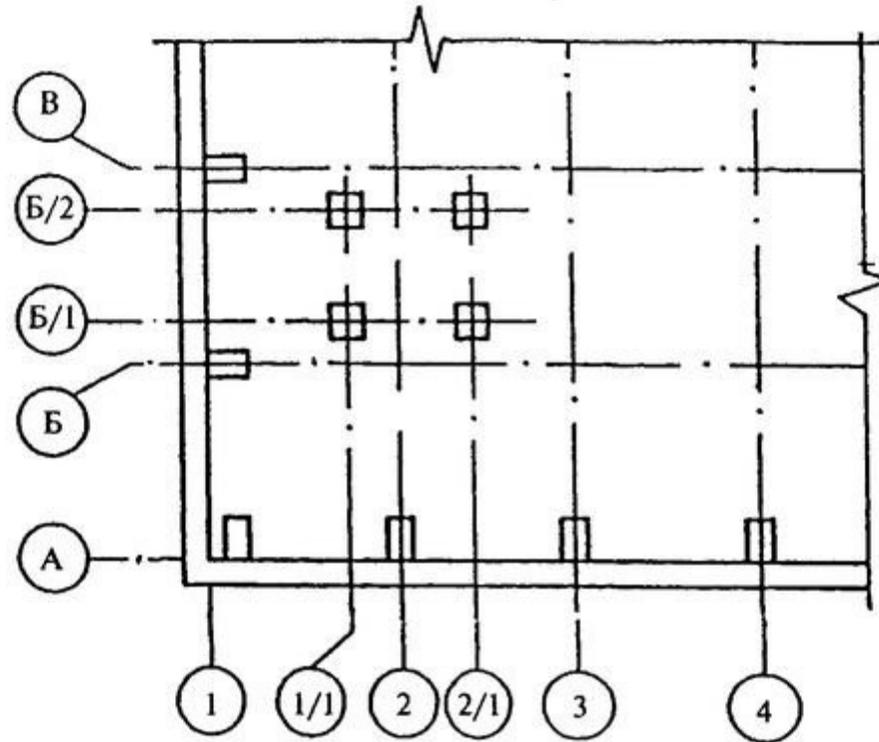
б



в

Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают по плану слева направо и снизу вверх (рис. *a*) или как показано на рис. *б*, *в*.

Обозначение координационных осей



Для отдельных элементов, расположенных между координационными осями основных несущих конструкций, наносят дополнительные оси и обозначают их в виде дроби:

над чертой указывают обозначение предшествующей координационной оси;
под чертой — дополнительный порядковый номер в пределах участка между смежными координационными осями.

- С учетом **привязки** стен к координационным осям и их толщины вычерчивают тонкими линиями контуры наружных и внутренних капитальных стен.
- **Привязка стены** - это расстояние от плоскости стены до координационной оси. Привязка может быть внутренней - стены вдоль осей А и Б, или наружной - стена вдоль оси 1

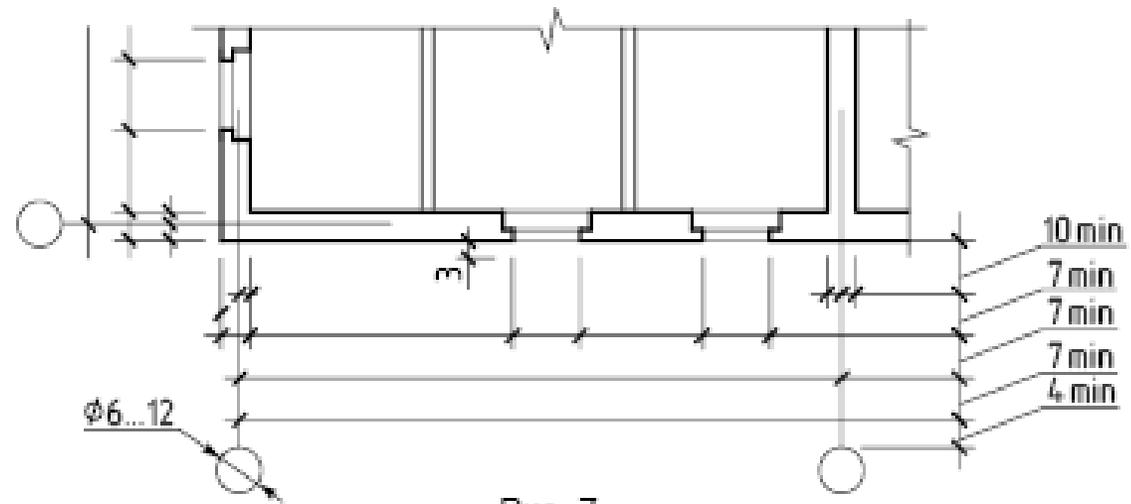


Рис. 7

Экспликация

На плане указывают наименование и площади помещений. Если размер изображения не позволяет делать надпись на чертеже, то помещения нумеруют, а их наименование и площади приводят в экспликации, которую можно совмещать с ведомостью по отделке помещений. Маркировочные цифры помещают в кружках диаметром 6-8 мм.

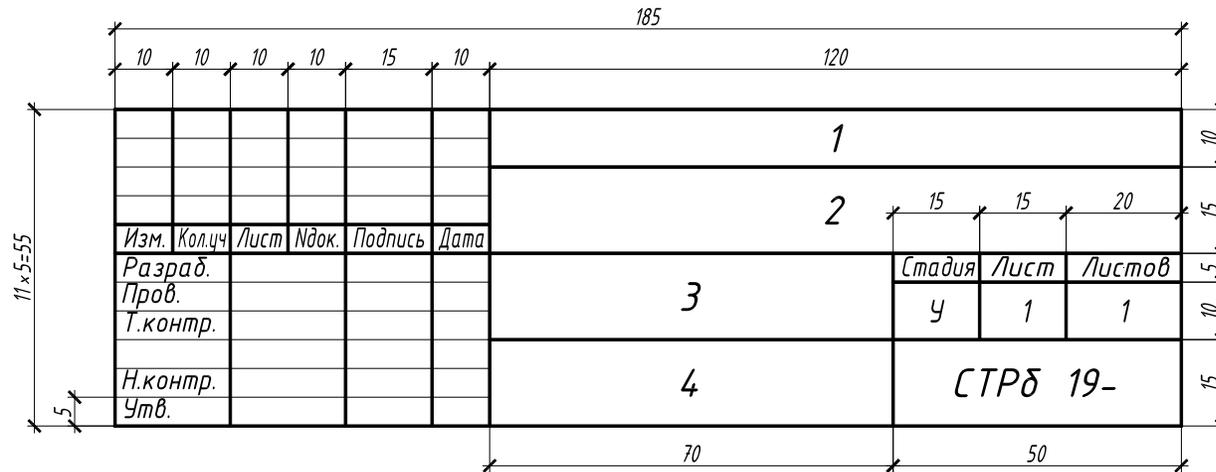
Номер помещения	Наименование	Площадь м ²	Кат. помещения

* категория по взрывопожарной и пожарной безопасности

Основная надпись

На листах чертежей зданий (сооружений)

ГОСТ 21.101 – 97 (СПДС) устанавливает единые формы, размеры и порядок заполнения основных надписей на чертежах и текстовых документах, входящих в состав студенческих курсовых работ, курсовых и дипломных проектов.



В графах основной надписи указывают:

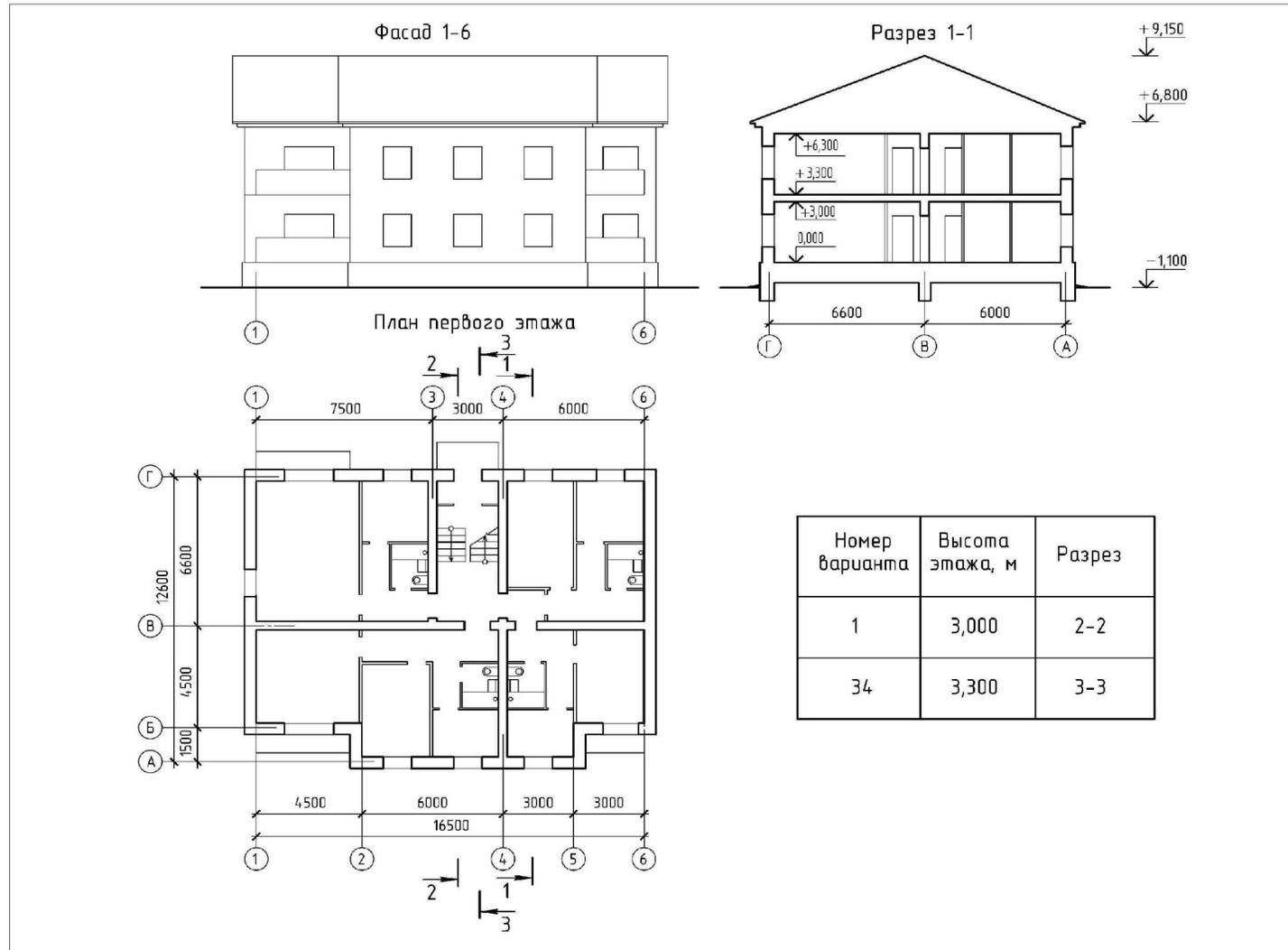
Графа 1 – обозначение документа. Например, название ВУЗа – ТИУ 04.04.00.000 АС (АС-маркировка чертежа), шрифт №7

Графа 2 – адрес здания, шрифт №5

Графа 3 – наименование здания, шрифт №5

Графа 4 – наименование изображений помещенных на чертеже, шрифт №5

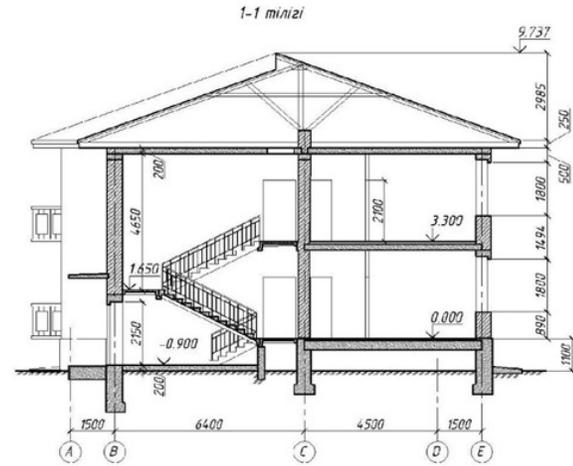
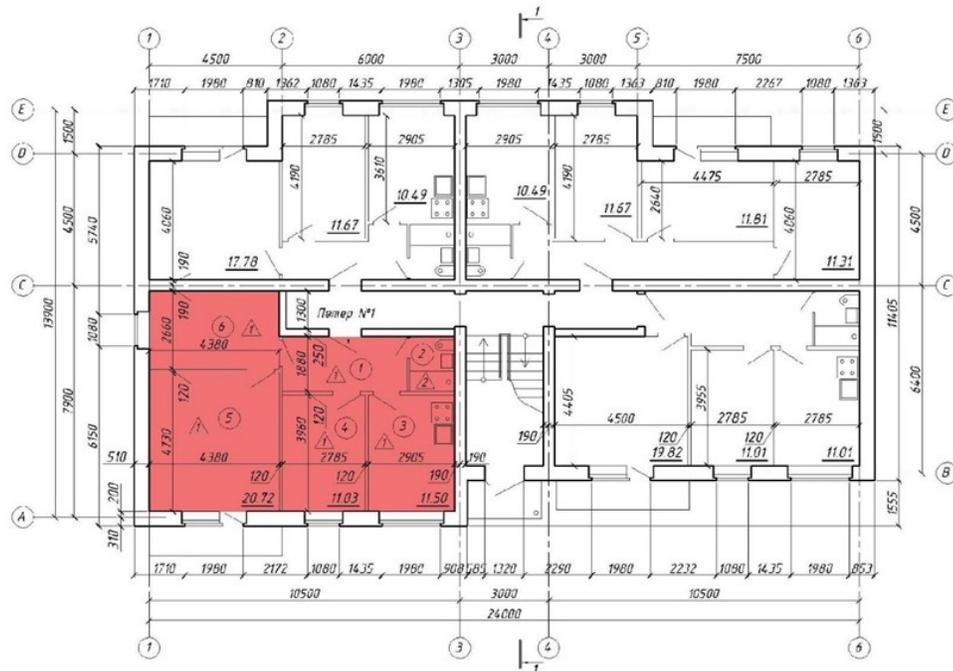
Семестровое задание



Номер варианта	Высота этажа, м	Разрез
1	3,000	2-2
34	3,300	3-3



Түптік қабаттың планы



Пәйпер №1

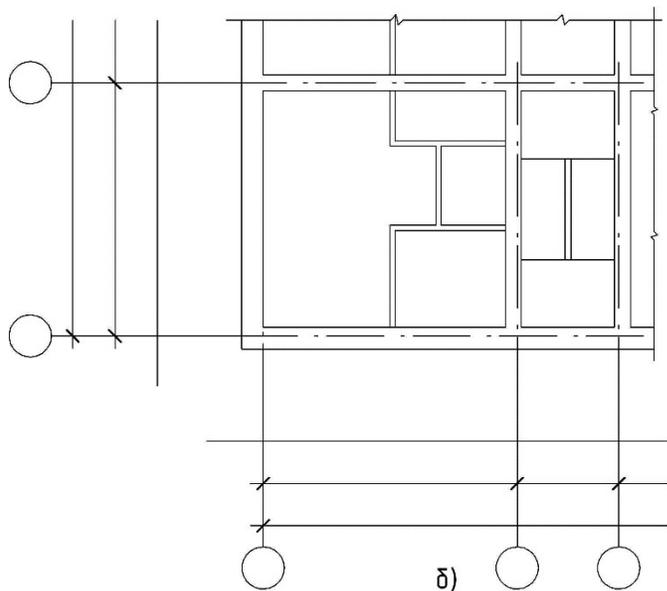
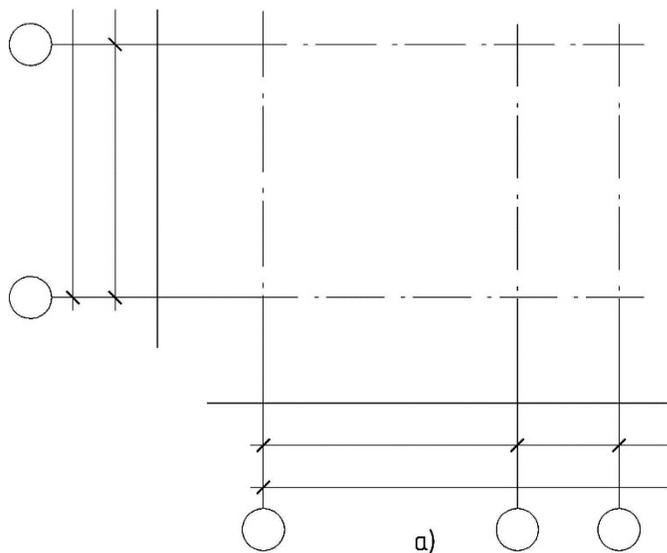
Бөлме №	Атауы	ауданы м
1	Дәліз	7.94
2	Дәме	2.06
3	Асүй	11.50
4	Жатын бөлме	11.03
5	Жатын бөлме	20.72
6	Қонақ бөлме	11.65

Сипаты	Еден түрі	Есептеу сұлбасы	Бөлменің сырты мен қолындағы	ауданы м
1	1		1. Пәрменің-қармағысқан дәнек 2. Бұртқысқа қабатқалық 3. Пәрменің 100 4. и/Ваннақ қармағысқан	40мм 20мм 20мм 300мм
2	2		1. Пәрменің-қармағысқан дәнек 2. Бұртқысқа қабатқалық 3. Бұртқысқа қабатқалық 4. Пәрменің 100 5. и/Ваннақ қармағысқан	40мм 20мм 20мм 20мм 300мм

Шартты белгілеулер:

- Бөлменің нөмірі
- Еденнің түрі

Қарх-16-1* 010101					
Инженерлік графика					
Бөк.	Тізім.	Тарап.	Қолд.	Қолд.	Қолд.
Көшініс	Қолд.	Қолд.	Қолд.	Қолд.	Қолд.
Екі қабатты тұрғын үй					
		Сәт.	Тарап.	Пәрменің.	
		0	1	2	
Қазан бас сәулет-и.графика академиясы					



1. В соответствии с размерами, приведенными в задании, нанести штрихпунктирной линией толщиной 0,1 – 0,15 мм оси наружных и внутренних капитальных стен, чтобы получить сетку координационных осей.

2. Тонкими сплошными линиями (0,20 – 0,25 мм) нанести контуры всех стен здания, соблюдая в масштабе их толщину, и привязки к координационным осям. Толщина наружных стен в кирпичных зданиях 510 мм, внутренних 380 мм. На рисунке принята двусторонняя привязка наружных продольных стен (200 мм от координационной оси до внутренней грани стены и 310 мм – до наружной грани стены). Таким образом, двусторонняя привязка должна обеспечить глубину опирания плит перекрытия на несущие стены и назначается не менее 130 мм.

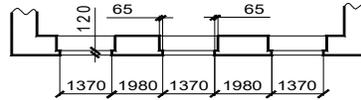
Привязку внутренних несущих стен назначают, как правило, центральной (190+190) т.е. геометрическую ось стены совмещают с координационной осью.

Привязка продольных стен лестничных клеток – двусторонняя (100 или 200 мм от координационной оси до грани стены, смещенной в лестничную клетку) определяется шириной лестничных маршей и назначается при подборе последних.

3. Толщину перегородок принять 60 – 120 мм. Контуры перегородок вычерчиваются в две линии толщиной 0,6 – 0,8 мм, перегородки встроенных шкафов – в одну линию, толщиной 0,6 – 0,8 мм.

При выполнении планировки квартир следует иметь в виду, что ширина внутриквартирных коридоров и проходов, ведущих в жилые комнаты должна быть не менее 1100 мм, ширина остальных проходов – не менее 850 мм. Рекомендуемая ширина дверных проемов: не менее 710 мм для туалета и ванной, 810 мм для кухни, 910 мм для жилых комнат, 1010 мм для входной двери. Глубина встроенных шкафов должна быть не менее 600 мм, кладовой – 800 мм

Изображение оконных проемов на плане

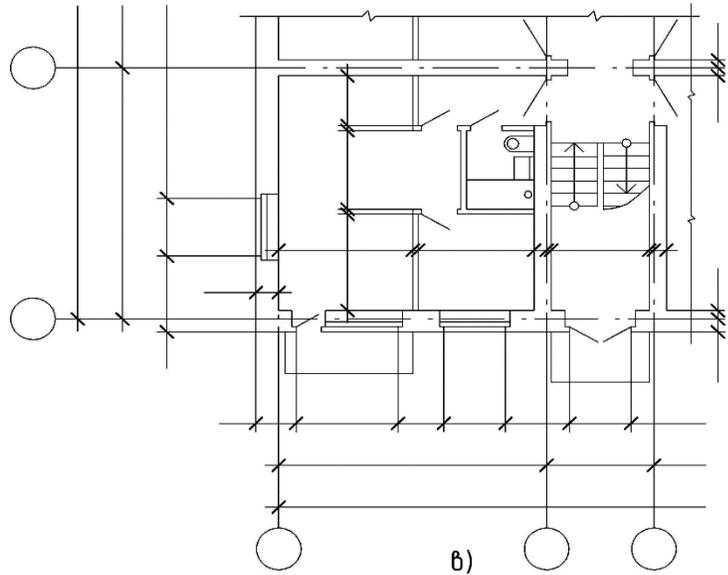


- На планах этажей допускается указывать марки заполнения оконных проемов. Для проемов с четвертями размеры показывают по **наименьшей величине проема – просвет окна**.

Величина просвета окна определяется по формуле:

Ширина окна – (1/4 кирпича слева + 1/4 кирпича справа)мм.

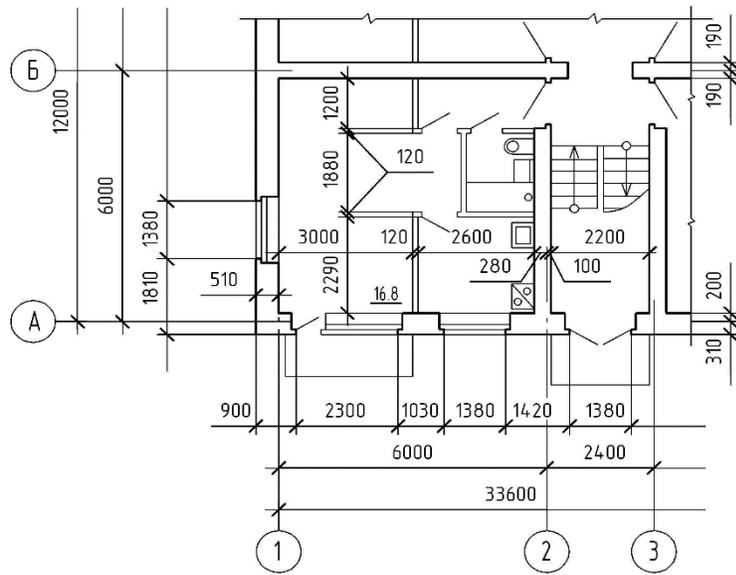
Выбирая размеры оконных проемов, надо стремиться к тому, чтобы площадь окон в помещении соотносилась с площадью пола этого помещения как 1:8 – 1:10. Высота оконного проема должна быть такой, чтобы обеспечивалось расстояние от пола до низа оконного проема 700 – 900мм, а от потолка до верха оконного проема – не менее 300 мм. В случае спаренных проемов для устройства окна и балконной двери размер проема должен быть равен сумме размеров оконного проема и проема для балконной двери за вычетом 10 мм.



Размеры всех простенков должны быть кратны размерам $\frac{1}{2}$ кирпича с учетом толщины швов (10 мм) раствора, т.е. 130 (510, 640, 770, 900, 1030) мм. При размещении на плане проемов рекомендуется сразу же проставлять их размеры и размеры простенков в соответствующую размерную цепочку.

Оконные и дверные проемы в наружных стенах изобразить с четвертями, дверные проемы во внутренних стенах и перегородках без четвертей.

Показать открывание дверных полотен на угол 30° .



з)

Размер простенков

В кирпичах	В мм	В кирпичах	В мм	В кирпичах	В мм	В кирпичах	В мм
1	250	17	4410	33	8570	49	12730
1,5	380	17,5	4540	33,5	8700	49,5	12860
2	510	18	4670	34	8830	50	12990
2,5	640	18,5	4800	34,5	8960	50,5	13120
3	770	19	4930	35	9090	51	13250
3,5	900	19,5	5060	35,5	9220	51,5	13380
4	1030	20	5190	36	9350	52	13510
4,5	1160	20,5	5320	36,5	9480	52,5	13640
5	1290	21	5450	37	9610	53	13770
5,5	1420	21,5	5580	37,5	9740	53,5	13900
6	1550	22	5710	38	9870	54	14030
6,5	1680	22,5	5840	38,5	10000	54,5	14160
7	1810	23	5970	39	10130	55	14290
7,5	1940	23,5	6100	39,5	10260	55,5	14420
8	2070	24	6230	40	10390	56	14550
8,5	2200	24,5	6360	40,5	10520	56,5	14680
9	2330	25	6490	41	10650	57	14810
9,5	2460	25,5	6620	41,5	10780	57,5	14940
10	2590	26	6750	42	10910	58	15070
10,5	2720	26,5	6880	42,5	11040	58,5	15200
11	2850	27	7010	43	11170	59	15330
11,5	2980	27,5	7140	43,5	11300	59,5	15460
12	3110	28	7270	44	11430	60	15590
12,5	3240	28,5	7400	44,5	11560	60,5	15720
13	3370	29	7530	45	11690	61	15850
13,5	3500	29,5	7660	45,5	11820	61,5	15980
14	3630	30	7790	46	11950	62	16110
14,5	3760	30,5	7920	46,5	12080	62,5	16240
15	3890	31	8050	47	12210	63	16370
15,5	4020	31,5	8180	47,5	12340	63,5	16500
16	4150	32	8310	48	12470	64	16630
16,5	4280	32,5	8440	48,5	12600	64,5	16760

Надписи

Шрифты для надписей на строительных чертежах принимают по ГОСТ 2.304 – 81.

Высота размерных чисел на чертежах, выполненных в масштабе 1:100 и крупнее, рекомендуется **3,5 мм**,

а в масштабе 1:200 и мельче, а также в стесненных местах и при более крупном масштабе – **2,5мм**.

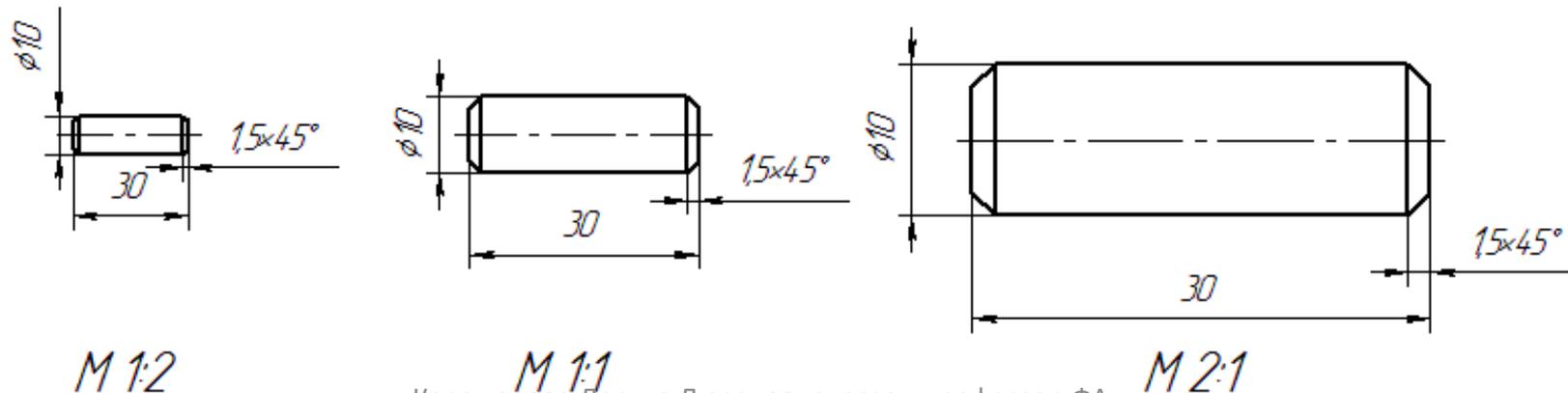
*АБВГДЕЖЗИЙКЛМ
НОПРСТУФХЦЧШ
ЩЪЫЬЭЮЯ*



ГОСТ 2.302-68. Масштабы

МАСШТАБ — это отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к его действительным размерам

масштабы уменьшения	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
натуральная величина	1:1
масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1



Масштабы чертежей выбирают в соответствии с ГОСТ 2.302-68. Для жилых и общественных зданий:

- планы этажей, подвала, фундаментов, разрезы, фасады, монтажные планы перекрытий – М 1:100, 1:200, 1:500;
- планы секций, фрагменты планов, разрезов и фасадов – М 1:50, 1:100;
- изделия и узлы – М 1:5, 1:10, 1:20.

Изображение на строительных чертежах планов, фасадов, разрезов, конструкций, деталей и других элементов гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий выполняют в масштабах, установленных ГОСТ 2.302 - 68, с учетом требований ГОСТ 21.501 – 93.

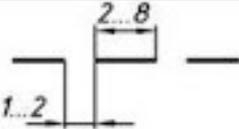
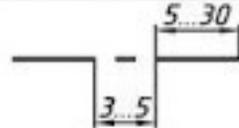
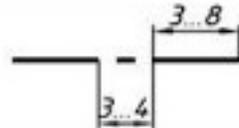
Масштабы чертежей для жилых и общественных зданий:

- планы этажей, подвала, фундаментов, разрезы, фасады, монтажные планы перекрытий – М 1:100, 1:200, 1:500;
- планы секций, фрагменты планов, разрезов и фасадов – М 1:50, 1:100;
- изделия и узлы – М 1:5, 1:10, 1:20.

В соответствии с ГОСТ 21.101-97 на строительных чертежах, как правило, масштаб не проставляют. Однако, при необходимости, масштаб изображения может быть указан в основной надписи по типу 1:10, 1: 100, а над изображением по типу

$$\frac{1:1}{1:10} \quad \frac{A}{1:10}$$

ГОСТ 2.303-68. Линии

Наименование	Начертание	Толщина линии	Назначение
Сплошная толстая основная		s (0,5...1,4 мм)	Линии видимого контура, линии перехода видимые
Сплошная тонкая		$s/3... s/2$	Линии выносные и размерные, линии штриховки, линии-выноски и др.
Сплошная волнистая		$s/3... s/2$	Линии обрыва, линии разграничения вида и разреза
Штриховая		$s/3... s/2$	Линии невидимого контура, линии перехода невидимые
Штрихпунктирная тонкая		$s/3... s/2$	Линии осевые и центровые. Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
Штрихпунктирная утолщенная		$s/2... 2/3 s$	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие обработке или покрытию и др.
Разомкнутая		$s ... 1,5 s$	Линии сечений
Сплошная тонкая с изломами		$s/3... s/2$	Длинные линии обрыва
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		$s/3... s/2$	Линии сгиба на развертках, линии для изображений изделий в крайних положениях и др.

На строительных чертежах используют типы линий, приведенные в ГОСТ 2.303-68*. Толщина линий для всех изображений, выполненных в одном и том же масштабе, должна быть одинаковой.

Однако в строительных чертежах есть некоторые особенности в применении отдельных типов линий. Так, на плане и разрезе здания видимые контуры обводят линиями разными толщину. Более толстой линией обводят контуры участков стен, попавшие в секущую плоскость. Контуров участков стен, не попавшие в плоскость сечения, обводят тонкой линией. Примерная толщина линий обводки основных строительных чертежей приведена в таблице.

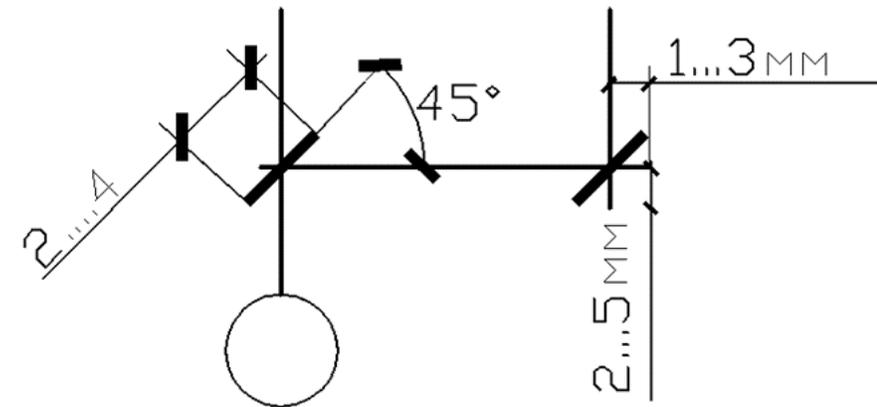
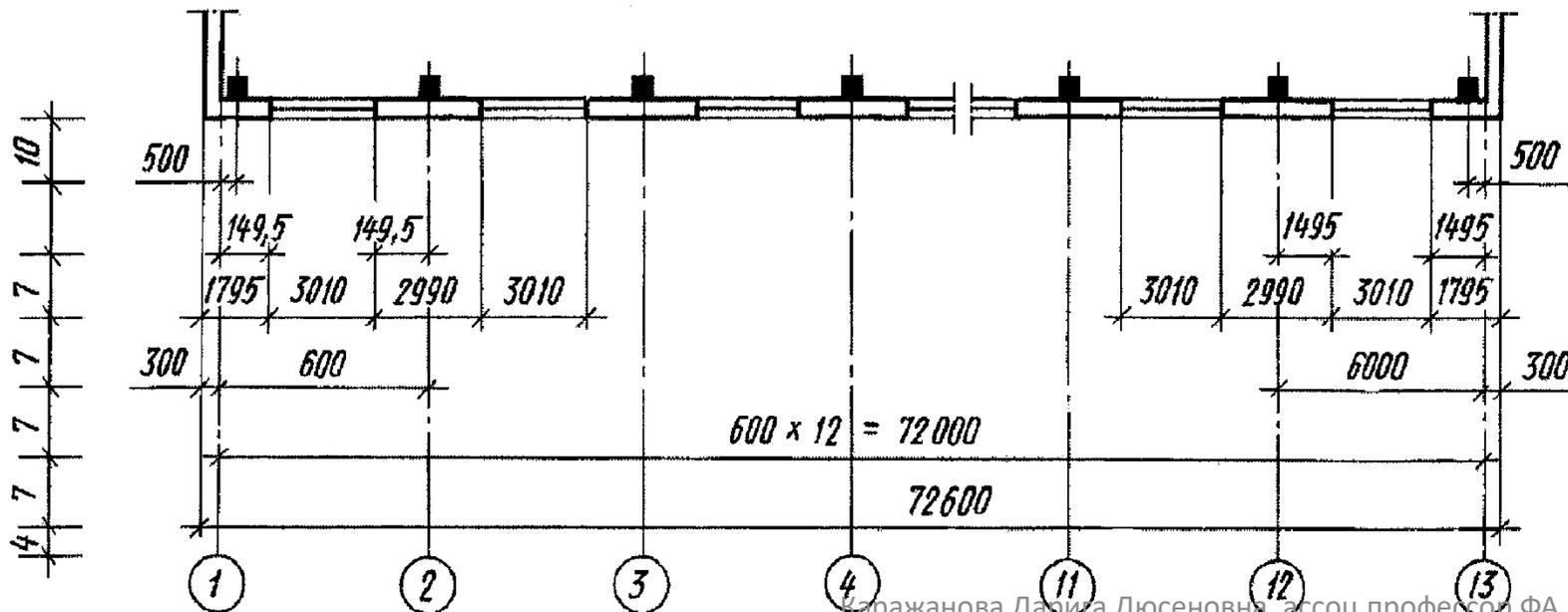
Наименование	Для масштабов			
	1:400	1:200	1:100	1:50
	Планы и разрезы			
Линия земли	0,4	0,5-0,6	0,7-0,8	0,8
Каменные элементы, попадающие в сечение	0,4	0,4-0,5	0,6-0,7	0,8
Деревянные элементы, попадающие в сечение	0,4	0,4-0,5	0,6-0,7	0,6-0,7
Контуров других элементов	0,3	0,3	0,3-0,4	0,3-0,4
Оборудование	0,3	0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
	Фасады			
Линия земли	0,6	0,6	0,8	0,8
Контуров зданий	0,3-0,4	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6
Линии проемов, ворот, дверей и окон	0,3	0,3	0,4	0,4
Рисунок коробок, переплетов и полотен, ворот, дверей и окон	0,2	0,2	0,2	0,2-0,3

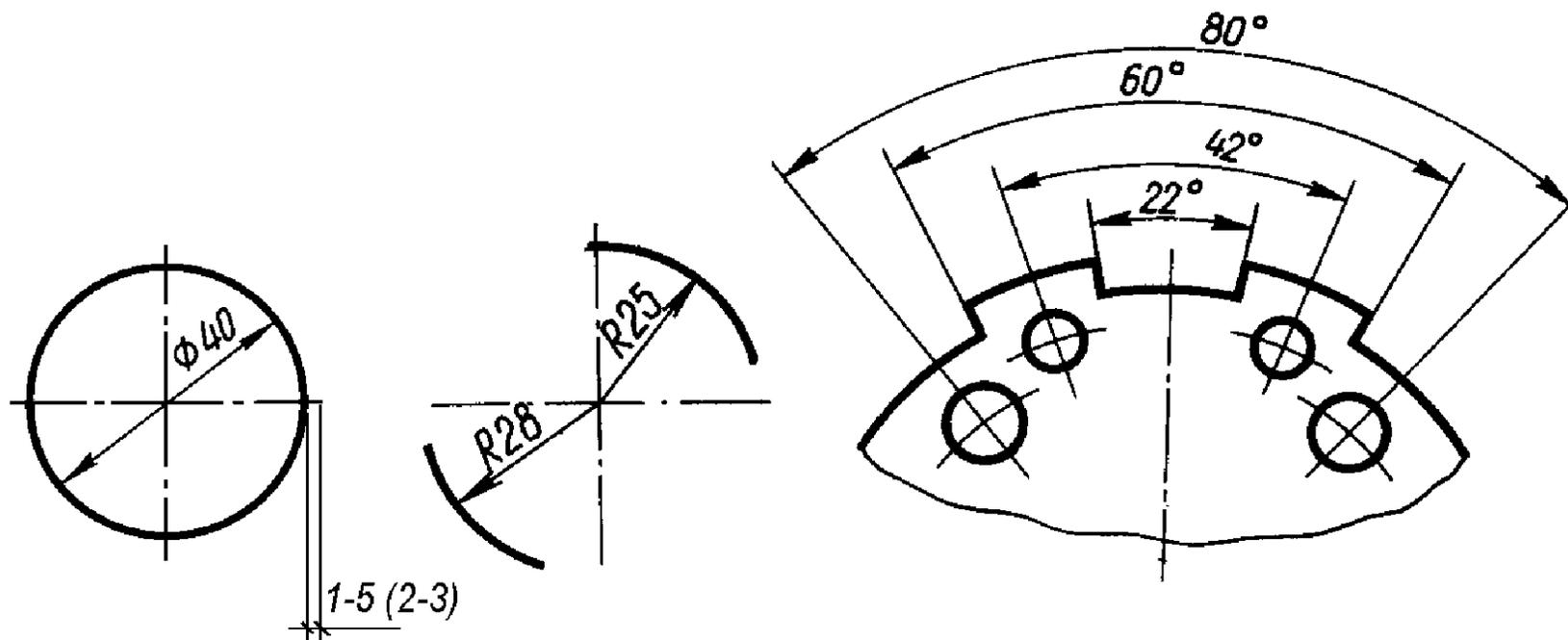
ГОСТ 2.307-68 Размеры

На строительных чертежах размеры наносят в соответствии с ГОСТ 2.307-68 с учётом требований ГОСТ 21.101-97 СПДС.

Размерные линии ограничивают засечками в виде линий (сплошной толстой основной или тонкой) длиной 2-4мм, проводимых с наклоном вправо под углом 45° к размерной линии. Внешние размерные линии проводят на расстоянии 8-10мм друг от друга; первую размерную линию проводят на расстоянии 15...20мм от контура изображения, чтобы не затруднять его чтение.

Размеры проставляют в миллиметрах без обозначения единицы измерения, как правило, в виде замкнутой размерной цепи. Допускается повторять размеры.

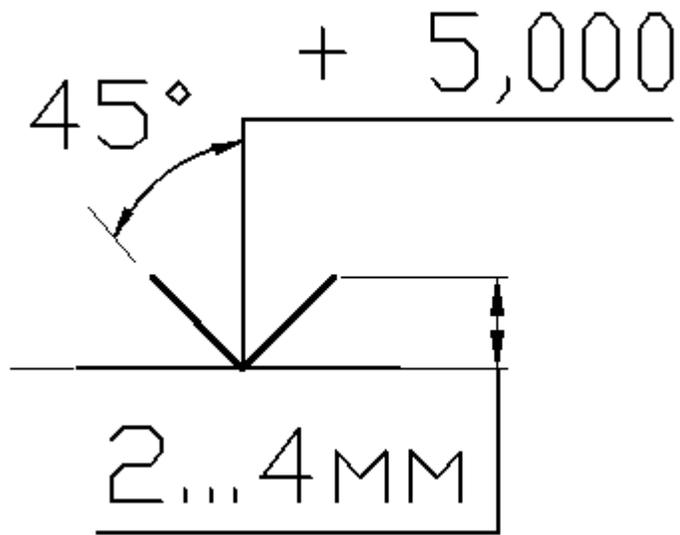




Случаи применения стрелок на размерных линиях

Простановка высотных отметок

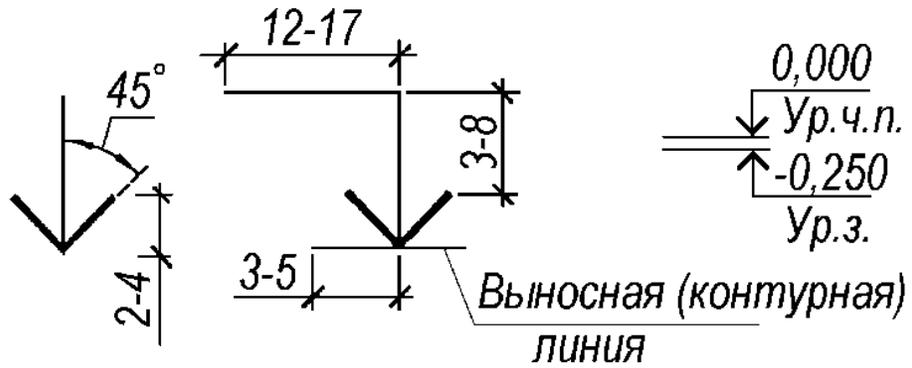
Высотные отметки уровней элементов конструкций обозначают условным знаком.



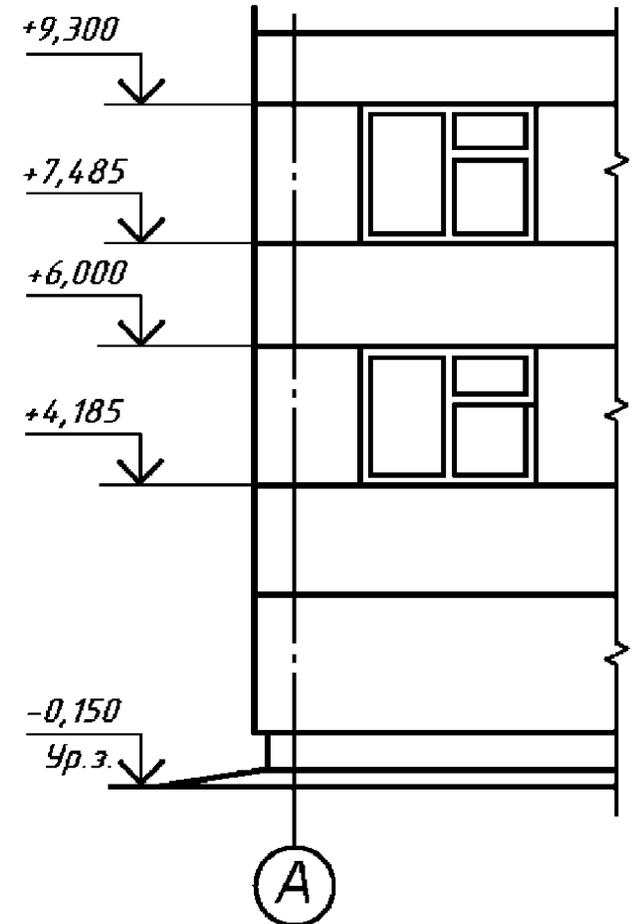
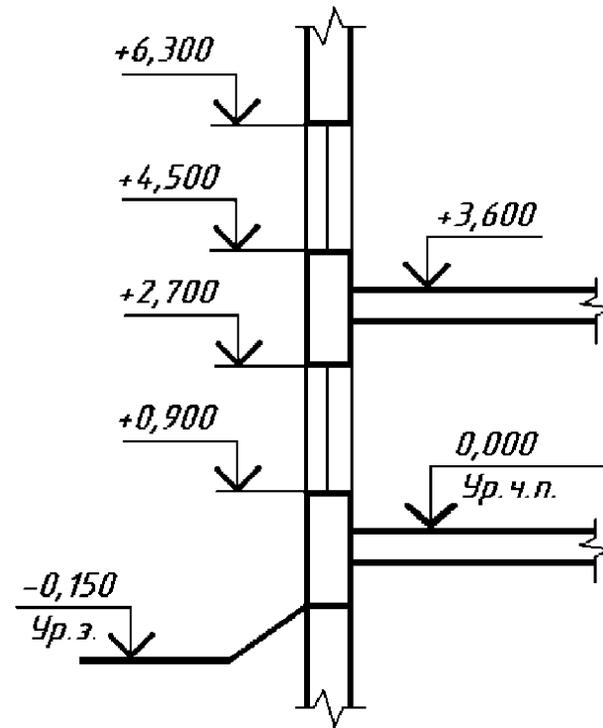
- Высотные отметки проставляют в метрах с тремя десятичными знаками после запятой.
- За “нулевую” отметку принимают **уровень пола первого этажа** и указывают нулевую отметку без знака.

- Высотные отметки выше нулевой указывают со знаком “+”, высотные отметки ниже нулевой указывают со знаком “-”

Отметки

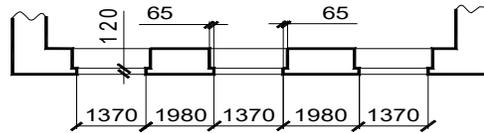


Размеры знака числовых отметок



Простановка отметок на разрезах и фасадах

Изображение оконных проемов на плане



- На планах этажей допускается указывать марки заполнения оконных проемов. Для проемов с четвертями размеры показывают по **наименьшей величине проема – просвет окна.**

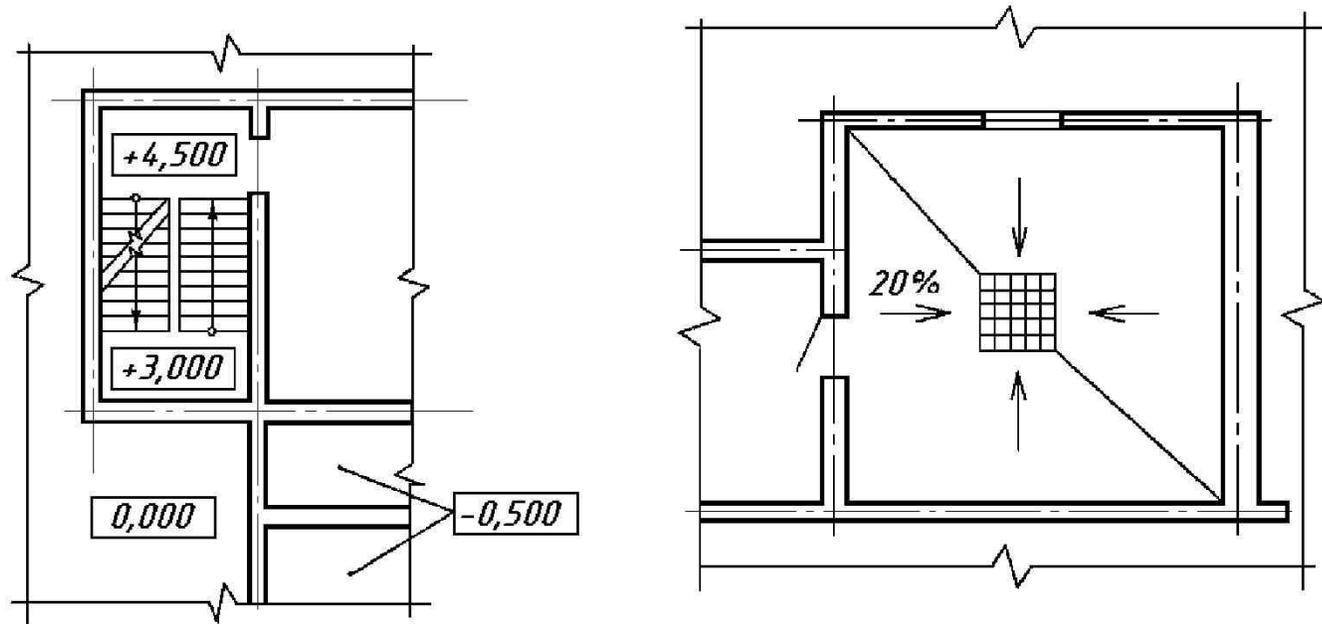
Величина просвета окна определяется по формуле:

Ширина окна – (1/4 кирпича слева + 1/4 кирпича справа) мм.

65 мм + 65 мм

Каражанова Дарига Дюсеновна, ассоц. профессор ФА

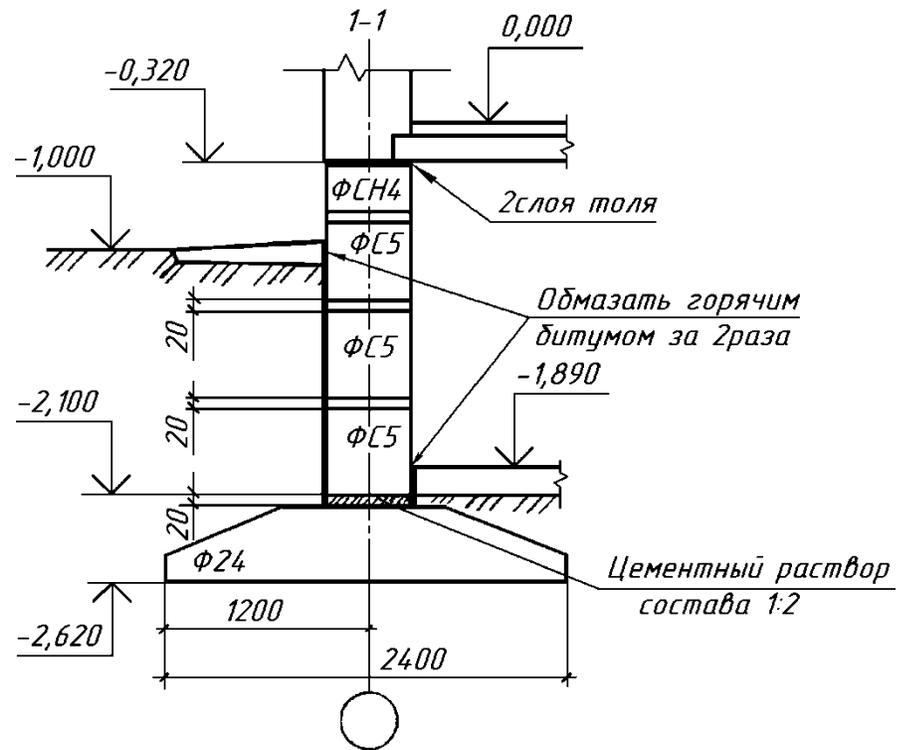
Отметки и уклоны на планах



Простановка отметок на планах

На планах направление уклона указывают стрелкой. При необходимости над стрелкой ставят значение уклона.

Выноски и ссылки на строительных чертежах



Нанесение линий-выносок

Линии-выноски, как правило, заканчиваются полками, на которые наносят краткие указания.

Линию-выноску, пересекающую контур изображения и не идущую от какой-либо линии, заканчивают точкой.

Линию-выноску, отводимую от линии видимого или невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхность, заканчивают стрелкой (рисунок 8.12).

Выноски и ссылки на строительных чертежах

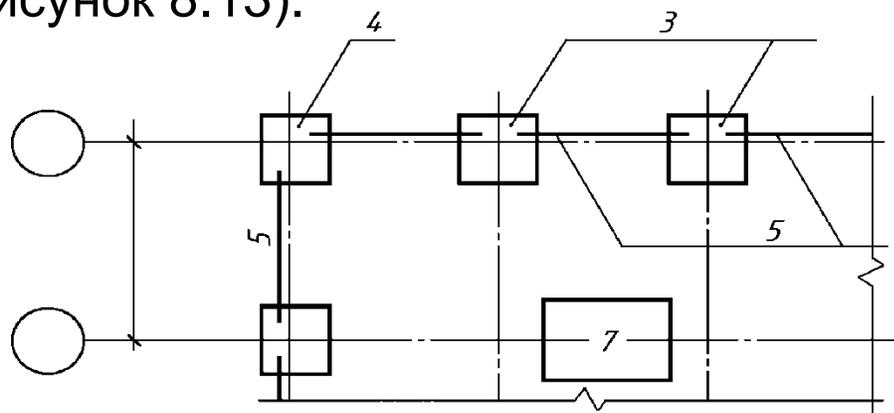
Линии-выноски не должны пересекаться между собой.

Если линия-выноска проходит по заштрихованному полю, она не должна быть параллельна линиям штриховки.

Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом, а так же проводить от одной полки две и более линии-выноски.

Надписи, относящиеся непосредственно к изображению, могут содержать не более двух строк, расположенных над полкой линии-выноски и под ней.

Допускается марки (позиции) элементов наносить на общей полке нескольких линий-выносок или без линий-выносок рядом с изображением или в пределах контура (рисунок 8.13).



Линии – выноски с общей полкой

Выноски и ссылки на строительных чертежах

Выносные надписи к многослойным конструкциям делают на этажерках

В этом случае линия-выноска представляет собой прямую линию со стрелкой. На этой выносной надписи в порядке расположения слоёв даётся наименование материала или конструкции с указанием размеров.

Последовательность надписей к отдельным слоям должна соответствовать последовательности их расположения на чертеже сверху вниз или справа налево.

