

Основы архитектуры и строительных конструкций.

Основы проектирования



Основные сведения о зданиях и сооружениях.

- **Архитектура** – искусство проектировать и строить здания и сооружения и их комплексы.
- **Сооружения** – все, что построено и возведено человеком. (здания, мосты, тоннели, платформы, ж/д и т.д.).



● **Здания** – это надземные сооружения, в которых созданы помещения различного назначения, необходимые для многосторонней деятельности человека:

- - для проживания;
- - для работы;
- - для отдыха;
- - для развлечения;
- - для учёбы;
- - и многих других функций.



Классификация зданий. По назначению:

- **Гражданские здания:**

жилые:

- - *длительного проживания (многоквартирный дом, индивидуальный дом, дома престарелых, инвалидов, дома ребёнка, детские дома и т.д.);*



- - *кратковременного проживания (общежития, гостиницы, дома приезжих и т.д.).*



- **общественные:**
- - административные здания (конторы, офисы);
- - учебные заведения (школы, институты);
- - детские заведения (сады, ясли, интернаты);
- - зрелищные заведения (театр, цирк, кинотеатры);
- - спортивные здания и сооружения (стадионы);
- - лечебные заведения (больницы, поликлиники);
- - торговые заведения подразделяются:
 - продовольственные;
 - промтовары.
- - предприятия общественного питания (столовые, кафе);
- - транспортные гражданские здания (вокзалы, пассажирские павильоны).



Промышленные здания: Промышленные комплексы:

- - здания основного производства (цеха, ангары, депо);
- - административно-бытовые;
- - обеспечивающие (склады, резервуары, очистные сооружения);

Сельскохозяйственные комплексы:

- - сельскохозяйственные здания (аграрные и животноводческие).



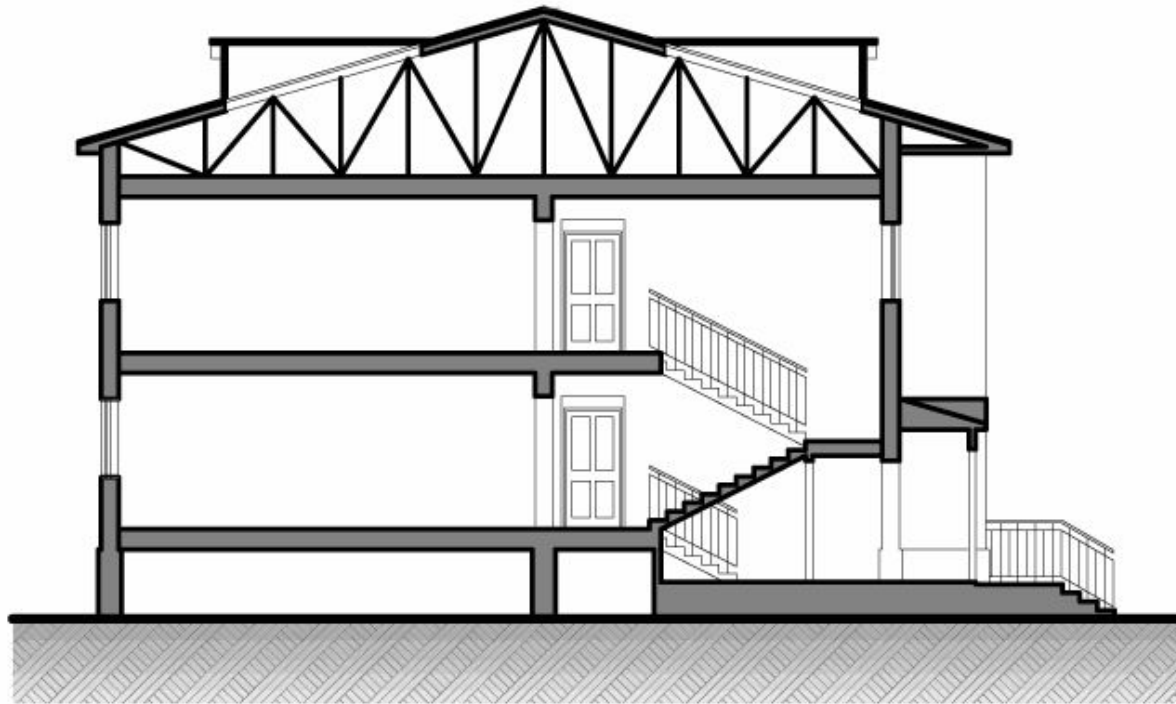
По капитальности:

- *I,II степень капитальности (многоэтажные каменные здания).
Различие I и II в качестве строительных материалов;*
- *III,IV для домов с деревянными элементами. IV степень-
деревянные дома (брус, бревно). III степень-деревянная крыша,
перекрытие.*
- *Капитальность здания зависит от его долговечности и
огнестойкости.*
- **Долговечность** – это срок службы здания до потери
эксплуатационных качеств его основных конструкций.
- *I степень – 100 и более лет;*
- *II степень – 50 и более лет;*
- *III степень – 20 и более лет.*
- **Огнестойкость** зависит от распространения огня по
конструкции в метрах и сгорания конструкции в часах.

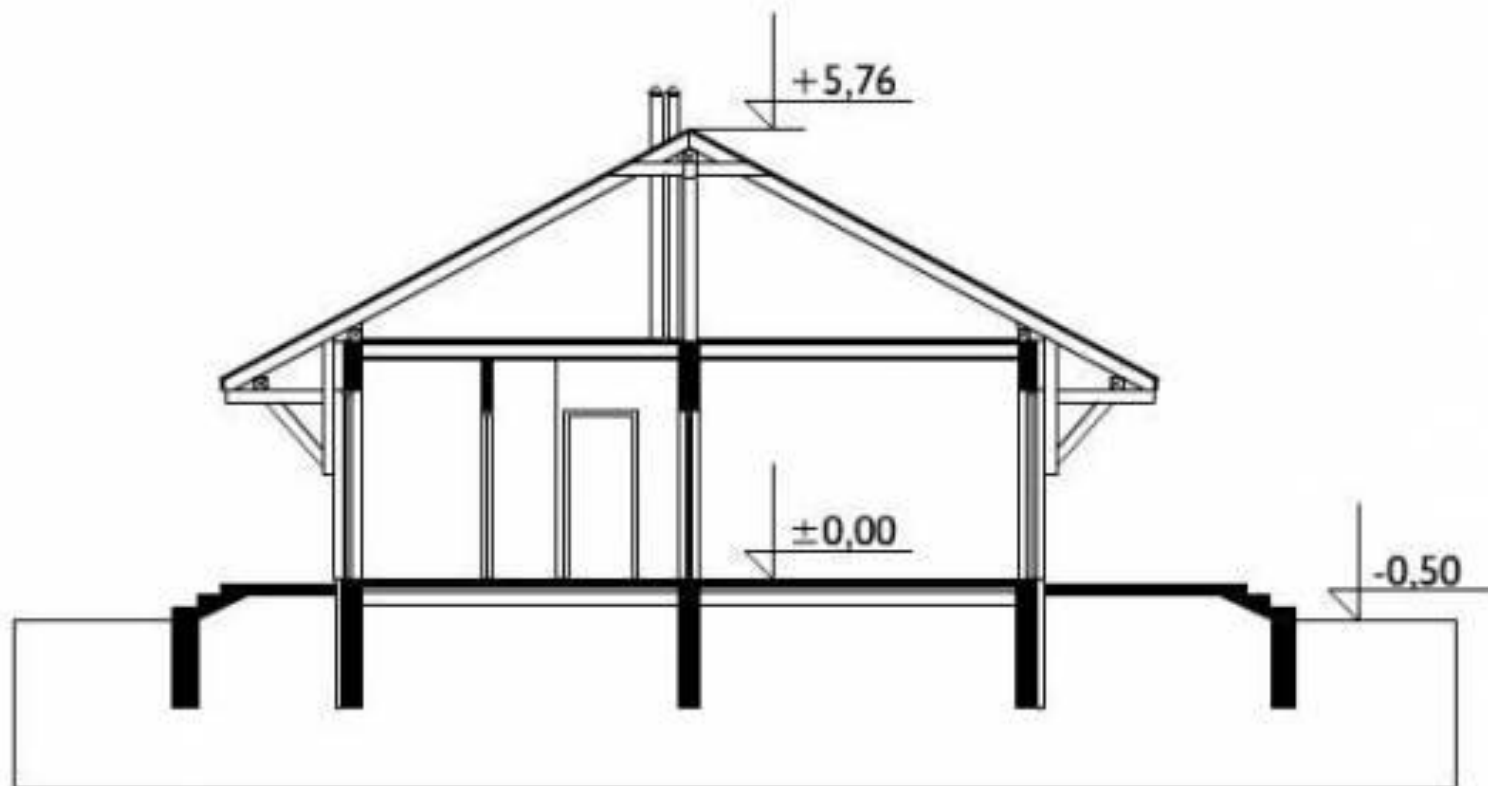
По этажности:

*малоэтажные (1-2-х этажные) : усложняющая конструкция -
наличие подвала и лестницы*

**Поперечный разрез 8-ми квартирного 2-х этажного
каркасно-панельного жилого дома**



Одноэтажные – без лестницы

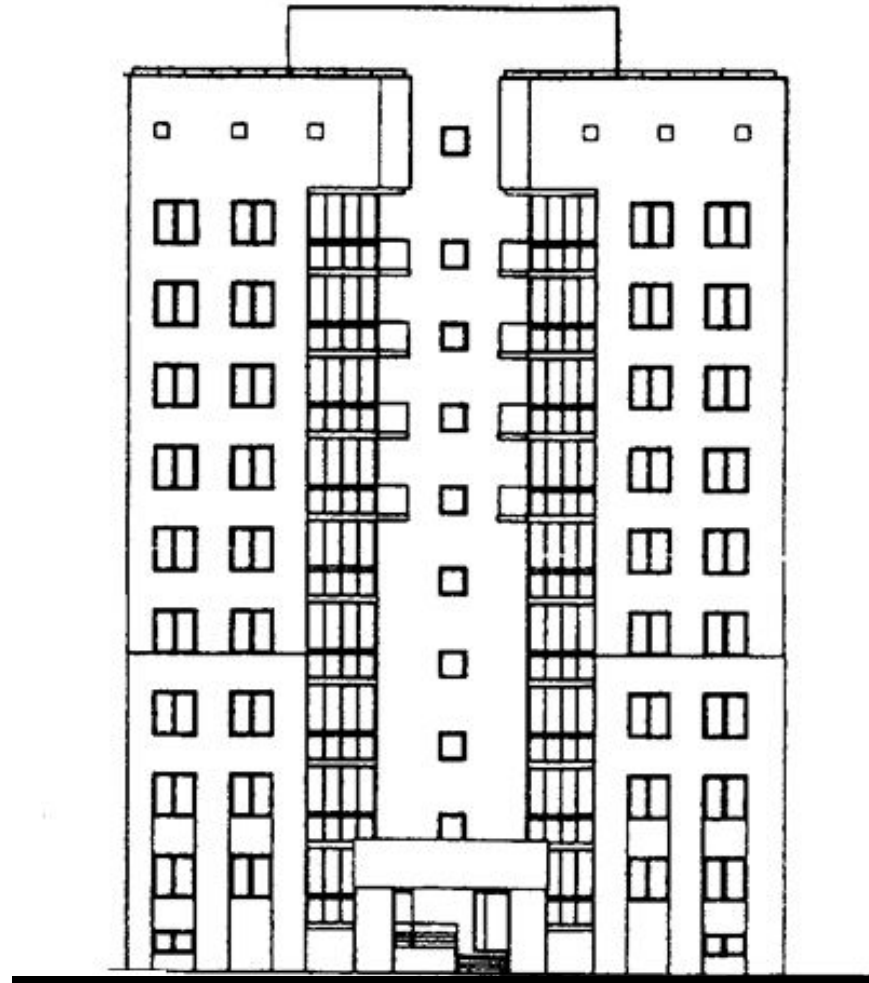


Средней этажности (3-5 этажей) – наличие ограждения кровли. В данном случае – парапета.



Многоэтажные (6 и более этажей) – наличие лифтов и мусоропроводов

Фасад



Высотные дома (от 16 до 40 этажей)



*Небоскрёбы (свыше 40 этажей) – наличие
коммуникационных систем повышенной мощности*



По материалу стен:

каменные стены:

- *природный – туф, известняк, травертин;*
- *искусственный – кирпич, железобетон;*



деревянные стены:

- *бревенчатые (круглое сечение);*
- *брусчатые (брус-квадратное сечение);*
- *каркасно-щитовые.*

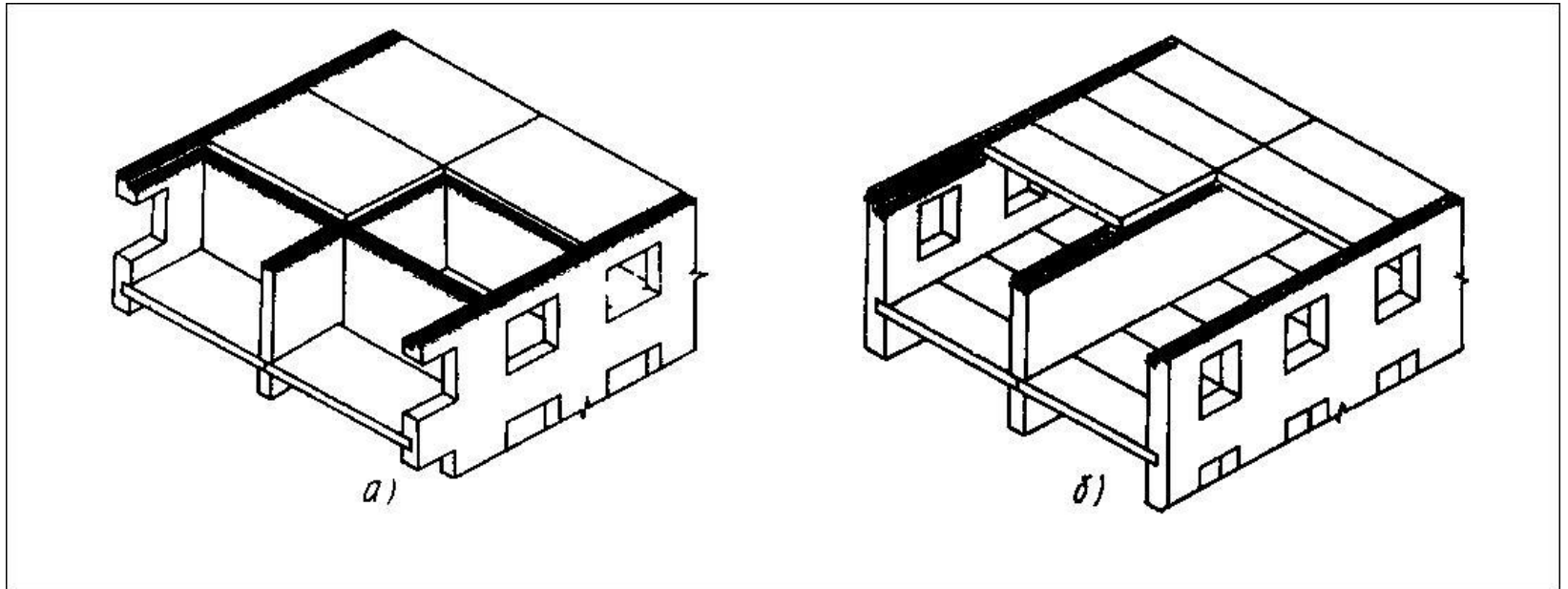


- *пластиковые стены (для мобильных зданий (стоянки, выставочные ярмарки));*
- *металлические стены - для промышленных зданий (металлические оцинкованные);*
- *надувные стены (спортивные сооружения);*
- *комбинированные стены.*

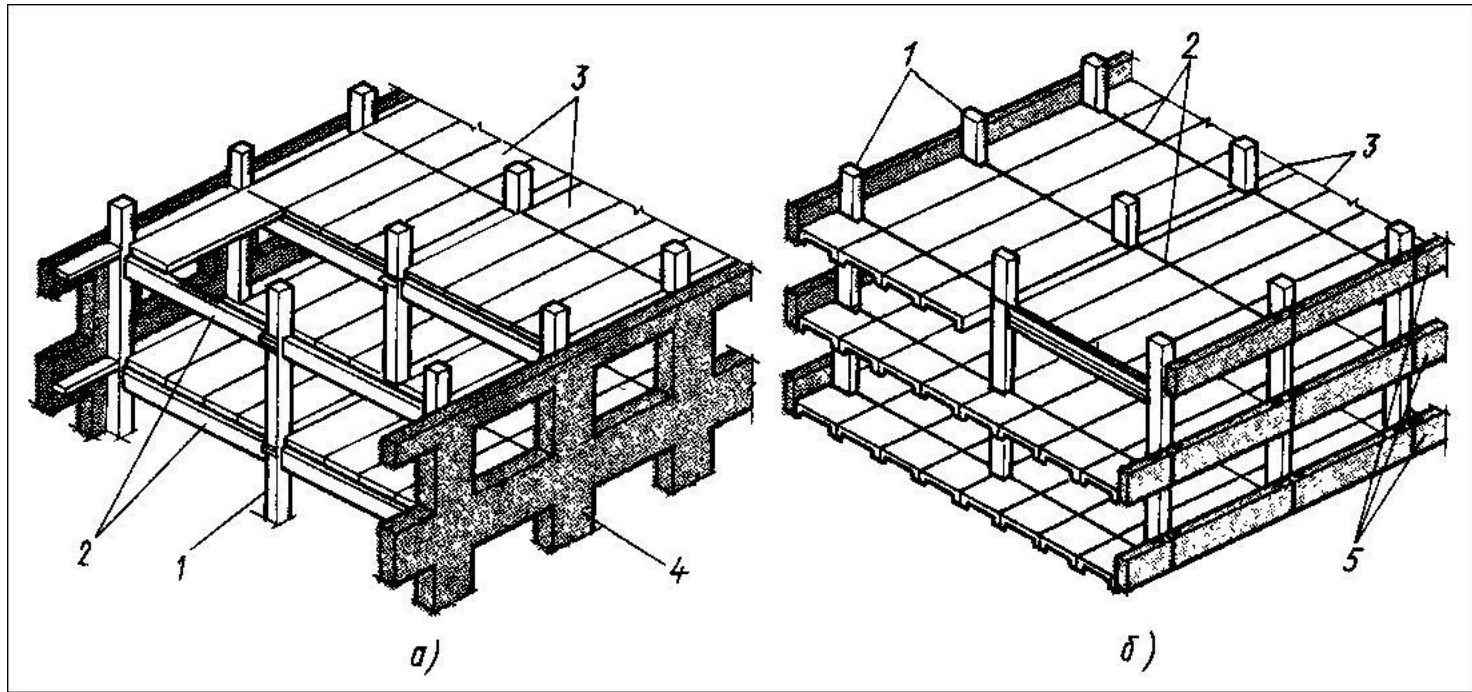


По конструктивным требованиям

- ***Бескаркасные (стеновые)***

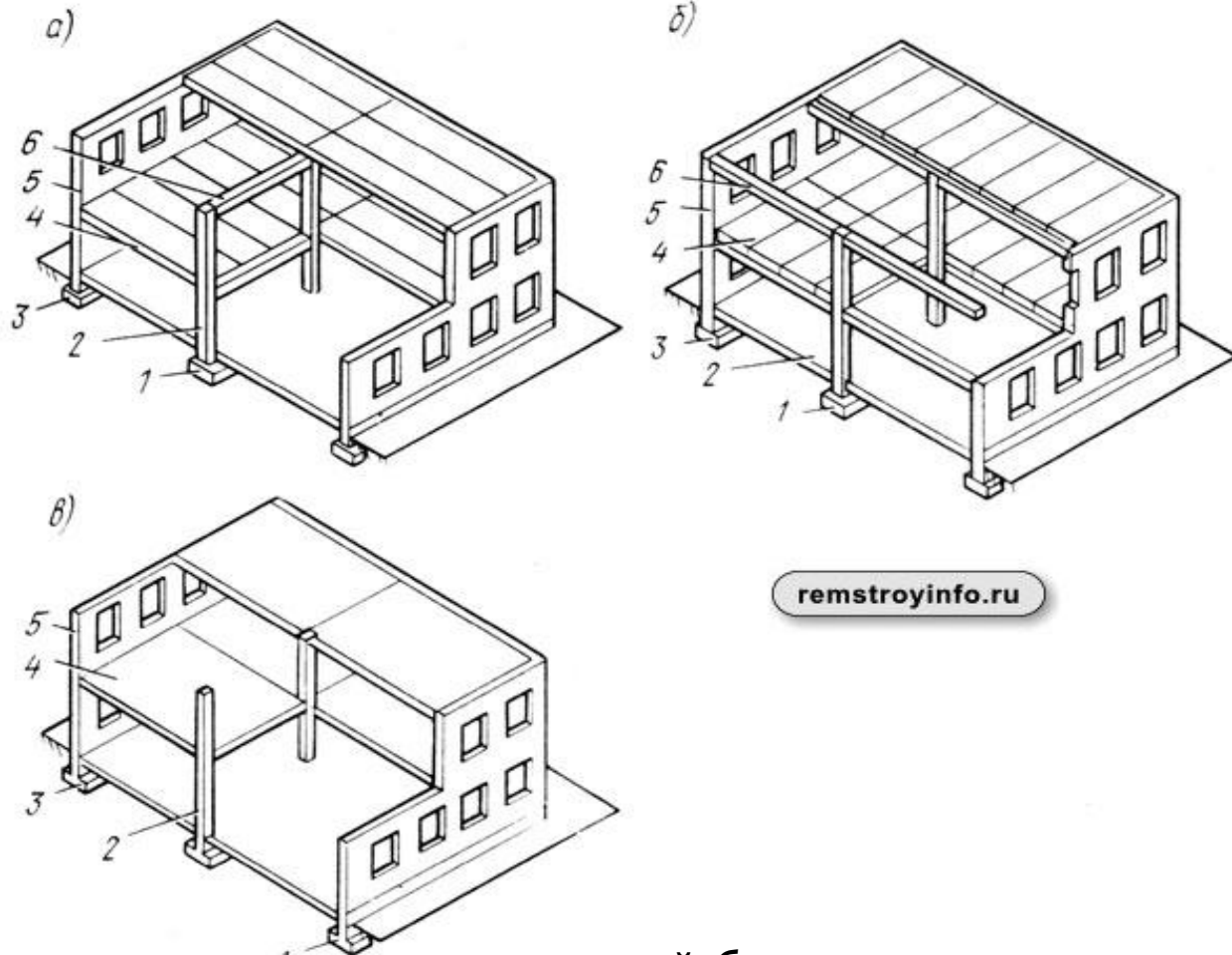


Каркасные (основные вертикальные элементы – колонны; горизонтальные элементы – балки, ригели, фермы, настилы)



Конструктивные схемы каркасных зданий: а – с самонесущими стенами, б – с навесными стенами; 1 – колонны, 2 – ригели, 3 – плиты перекрытий, 4 – стены самонесущие, 5 – навесные панели

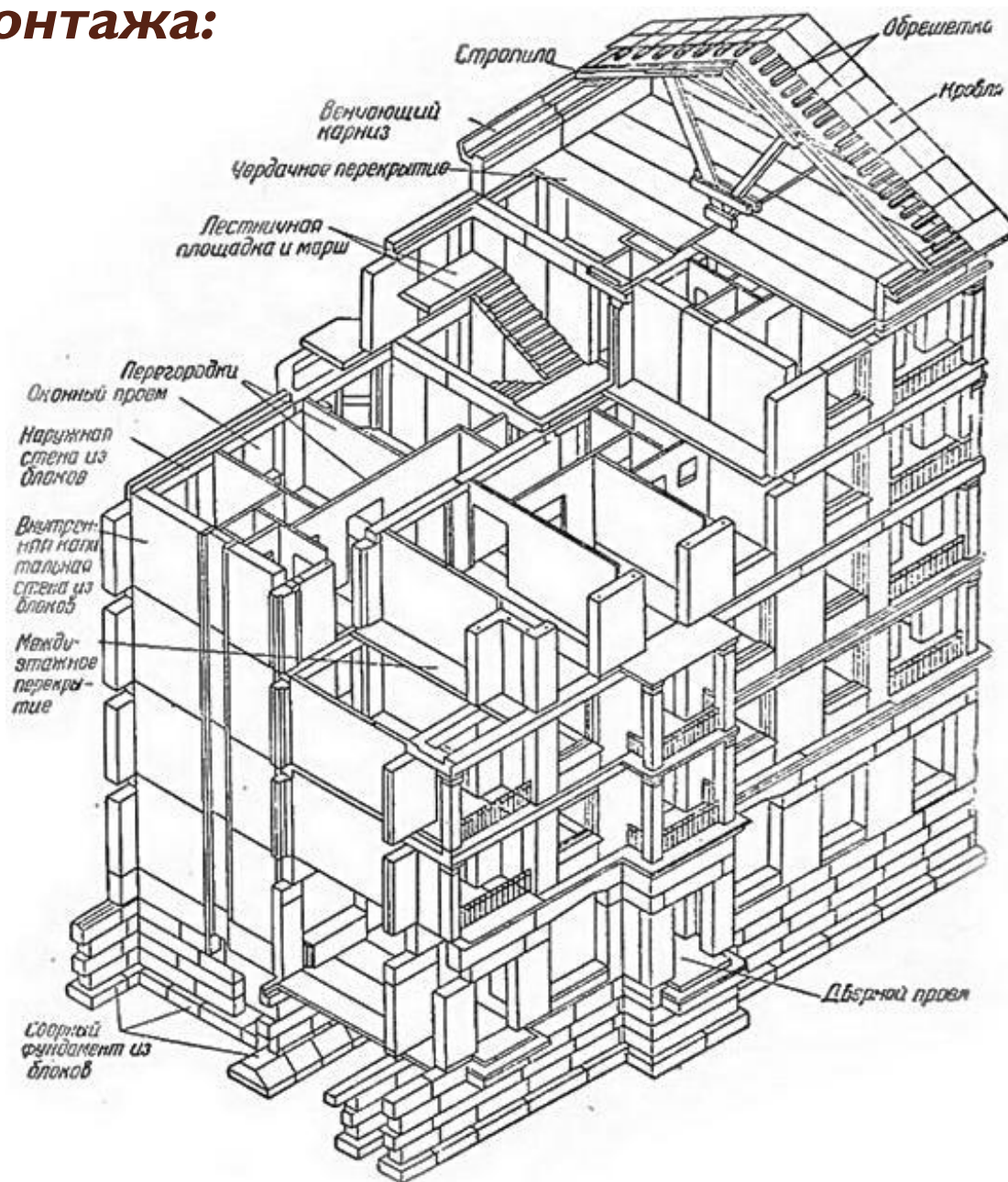
Неполный каркас (когда колонны располагаются лишь по внутренним осям, а наружные стены также несущие)



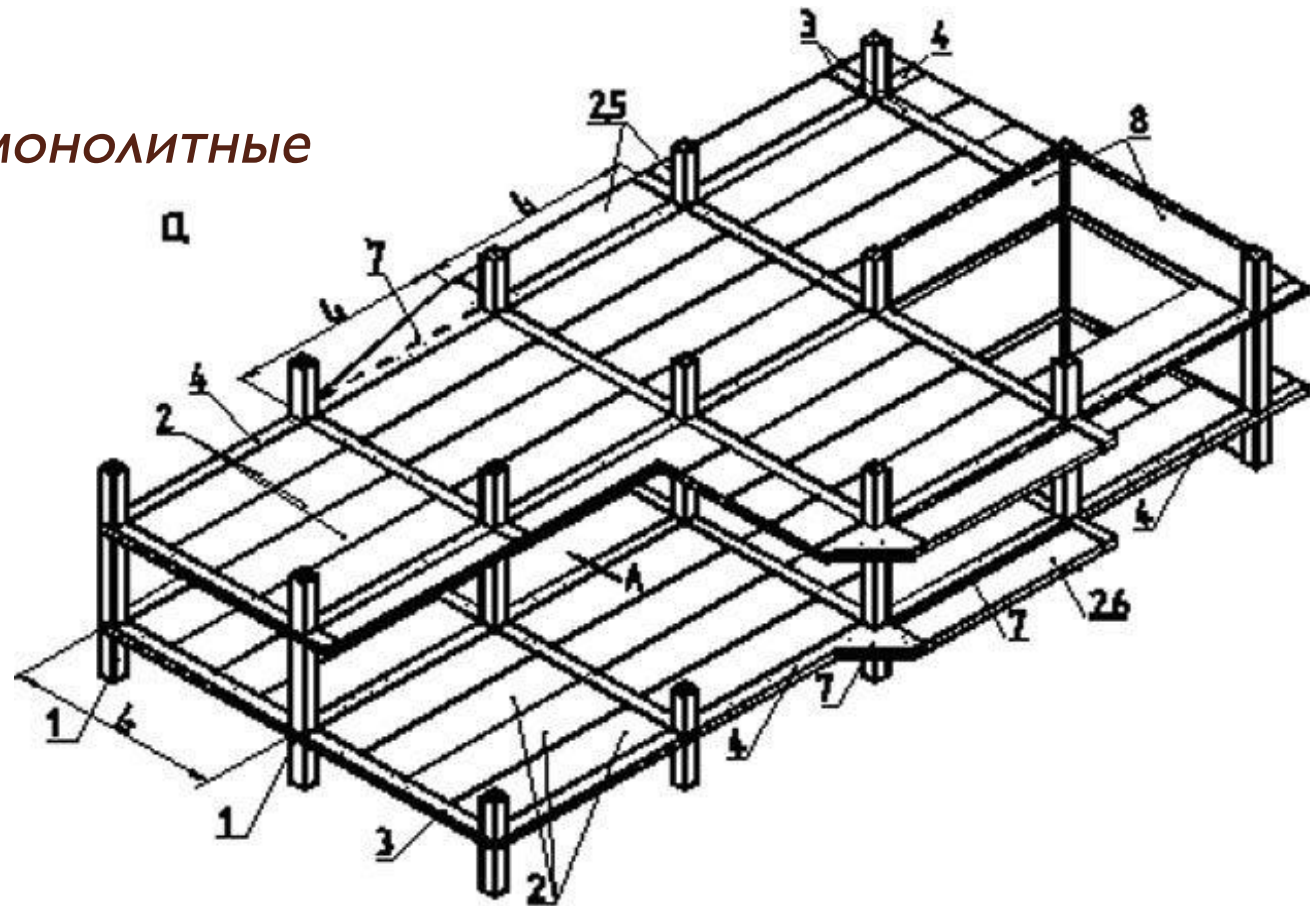
а - с продольным расположением ригелей; б - то же, с поперечным; в - безригельное решение; 1 - столбчатый фундамент; 2 - колонна; 3 - ленточный фундамент; 4 - панель междуэтажного перекрытия; 5 - несущая каменная стена; 6 - ригели.

По способу монтажа:

- Сборные



Сборно-монолитные



- 1-сборные или монолитные железобетонные колонны,
2-многопустотные плиты ("ППС" безопалубочного формования),
3-несущие монолитные ригели,
4-связевые монолитные ригели,
5-консоли для устройства эркеров и балконов,
6-консоли для устройства эркеров и балконов,
7-монолитные участки перекрытий,
8-вертикальные **диафрагмы жесткости**

Монолитные





Требования к зданиям

Функционально-технические требования.

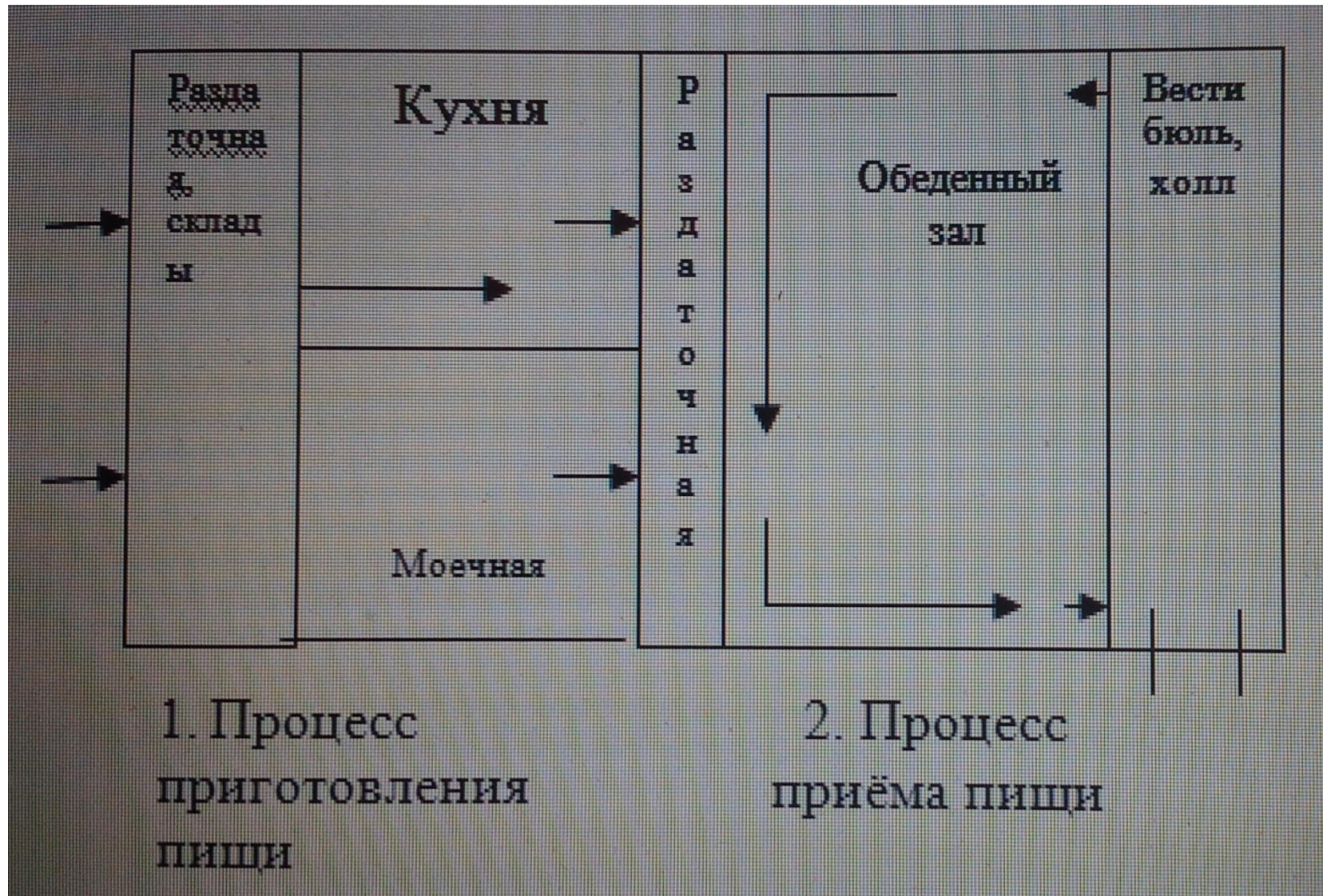
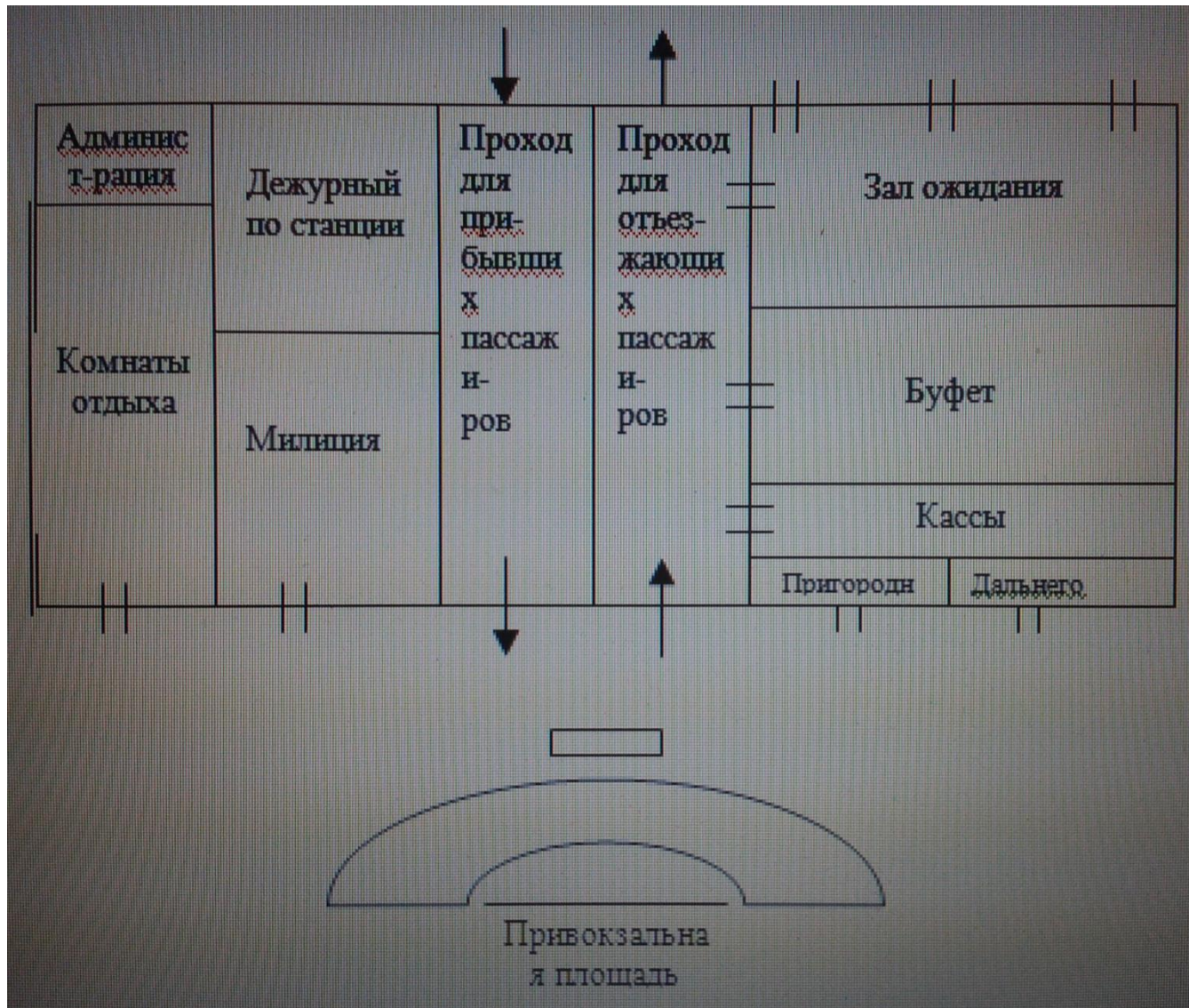
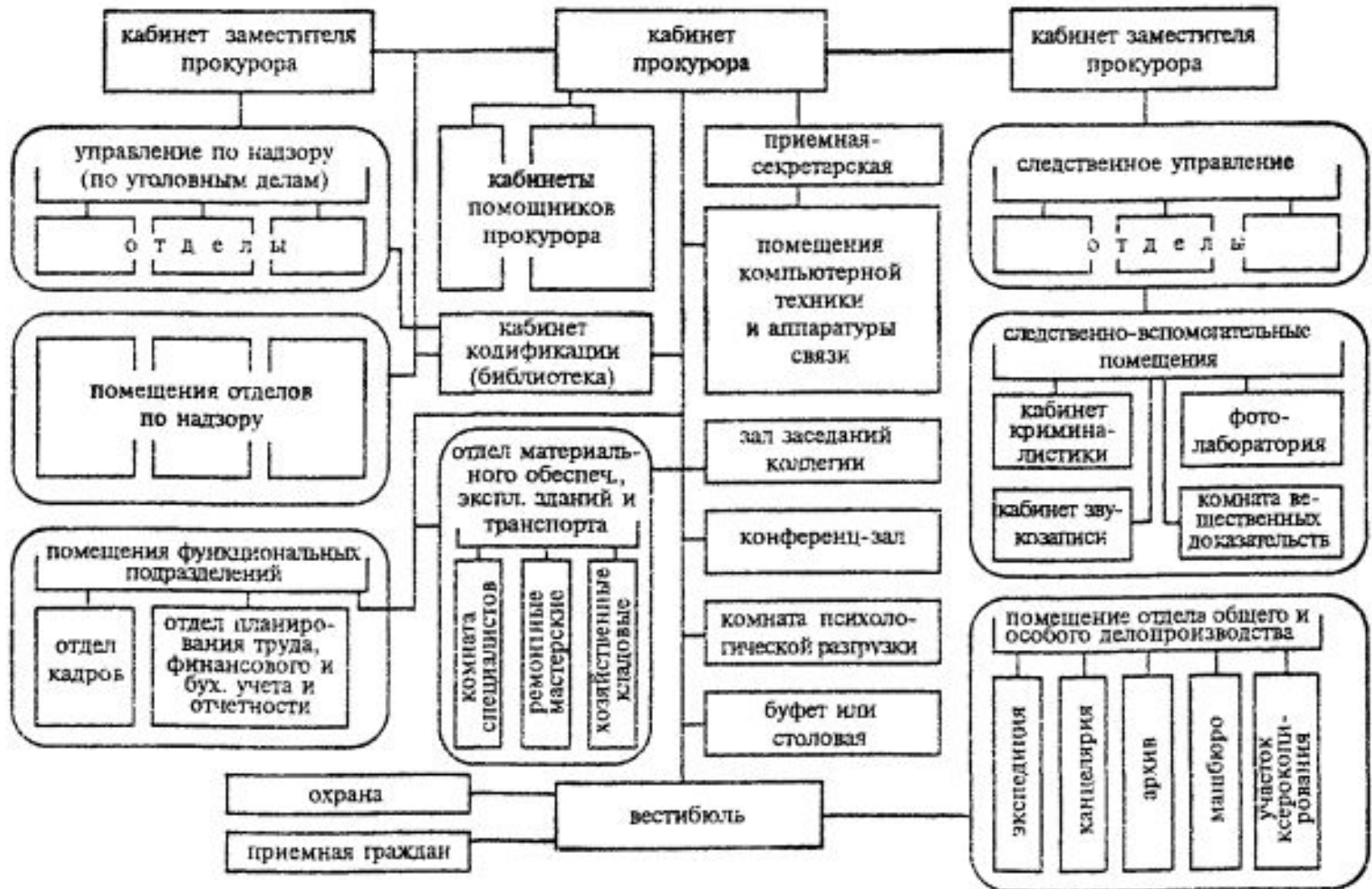


Схема двух функционального здания на примере кафе-столовой

Функциональная схема вокзала транзитного типа



Функциональная схема здания прокуратуры



Объемно-планировочные требования - это требования целесообразного расположения и компоновки помещений определенных размеров и форм в здании.

Конструктивные требования – требования к конструкциям здания.

- требования прочности конструкции (способность конструкции воспринимать силовую нагрузку без нарушения);
- устойчивость (способность сохранять равновесие)



Противопожарные требования.

- **Недопущение** (предотвращение пожара), здания выполнены из негорюемых или трудно сгораемых, или нетоксичных материалов



- **безопасная эвакуация людей** (рассчитывается время эвакуации, и сравнивают с нормативами). Нормируется длина и ширина коридора, расположение и количество лестничных клеток, ширина выхода и направление открывания дверей (наружная дверь всегда открывается наружу), и т.д.



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЛАНОВ ЭВАКУАЦИИ «ЦЕНТР 01» тел. 48-04-01 <http://www.pozhar01.ru/>

Санитарно-гигиенические требования – это требования к микроклимату помещений.

- **Температура внутреннего воздуха:**

- - для жилой комнаты – 20°C ;
- - для ванной комнаты – 25°C ;
- - для залов – $16-18^{\circ}\text{C}$.

- **Влажность:**

- - для жилой – $50-60\%$;
- - для ванной – 70% .

- **Подвижность воздуха**, т.е. воздухообмен или перемещение воздуха – $0,1\text{ м/с}$.

- **Освещенность** естественным светом;

- **звукоизоляция;**

- **запыленность** (принимается для промышленных зданий точного производства).

Требования к архитектурно-художественной выразительности.

- ***Архитектурно-художественная выразительность - логичное композиционное построение здания по своему внешнему и внутреннему виду, что приводит к благоприятному воздействию на психологическое состояние и сознание людей. Здание должно представлять собой единый композиционный образ, это достигается за счет композиционных средств:***

Симметрия



Асимметрия

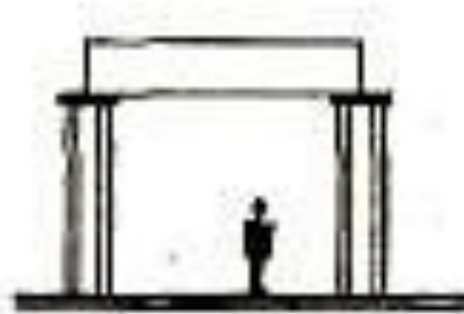


Ритм (закономерное чередование отдельных деталей)

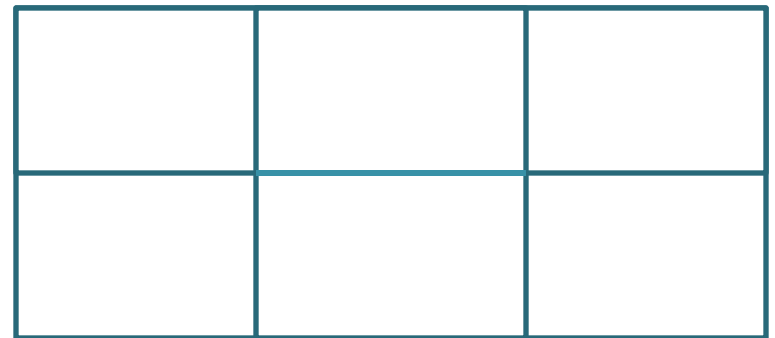
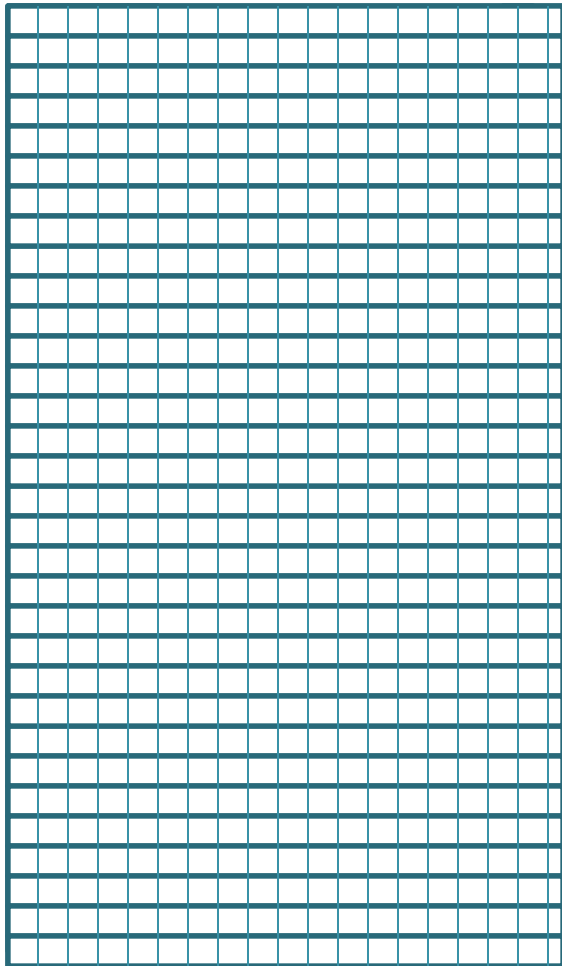


масштабность (соответствие объемов здания к размеру человека);

- **масштаб** (крупность членения здания):
- - крупномасштабные;
- - мелкомасштабные

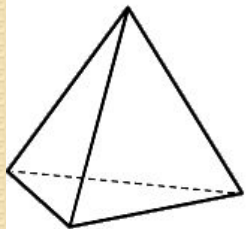


- **масштаб** (крупность членения здания):
- - крупномасштабные;
- - мелкомасштабные

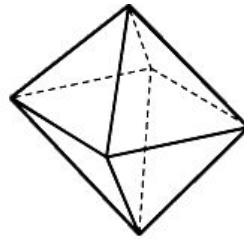


Пропорции

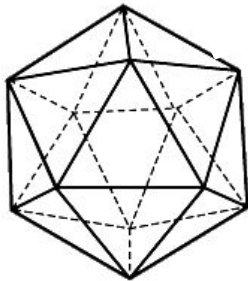
- - Египетский треугольник;
- - Платоновы тела;



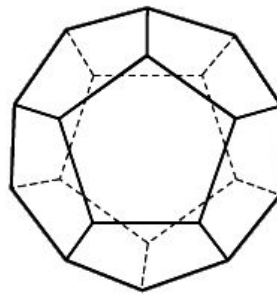
Тетраэдр



Октаэдр

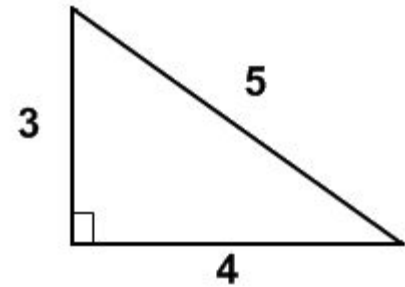


Икосаэдр



Додекаэдр

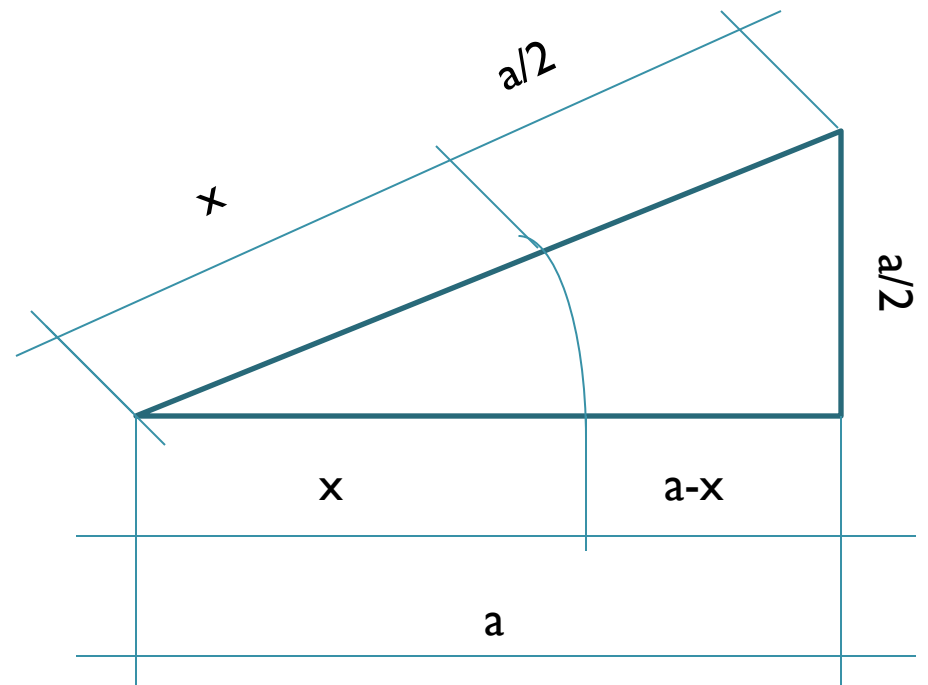
Египетский треугольник



Золотое сечение — целое относится к большей части, как большая часть к меньшей.

(См. рис. треугольника)

$$\frac{a}{x} = \frac{x}{a-x} = \phi = 1.6180339887... \text{ (Божественное число)}$$



Климатические требования

Основные требования к проектированию	Характеристики	I	II	III	IV
	Зима, лето	суровая зима, короткое лето	умеренная зима, теплое лето	мягкая зима, жаркое лето	жаркое лето, короткая зима
	Теплозащита	повышенная теплозащита	теплозащита наружных ограждающих конструкций		
	Остекление	Тройное остекление	Двойное остекление		Одно остекление
	Балконы, лоджии	Предпочтительнее эркеры, балконы. Площадь менее 10% от общей площади	Узкие балконы и лоджии. Площадь 10% от жилой площади	Широкие балконы и лоджии. Площадь 15% от жилой площади	Предпочтительнее лоджии, широкие козырьки. Площадь 20% от жилой площади
	Чердак	Теплый чердак	Допускается холодный чердак		
	Лестничная клетка	Отапливаемая лестничная клетка			Неотапливаемая лестничная клетка
	Тамбур	Двойной тамбур		Одинарный тамбур	-----
	Полы первого этажа	Устраиваются по перекрытию с утеплителем		Допускаются полы по грунту	
	Водосток (для многоэтажных)	Внутренний водосток	Внутренний, наружно-организованный водосток	Наружно-организованный водосток	Наружно-неорганизованный водосток

Прочие требования к зданиям:

- **Геологические факторы** (тип почвы, наличие вечной мерзлоты, расчёт чаши оттаивания или сохранение мерзлоты, сейсмика, расчёт на опрокидывание здания, - ветровая нагрузка (есть много районов с устойчивым снежным покровом)).
- **Социальные факторы** (освоение территории, плотность населения, уровень развития народного хозяйства, развитие инфраструктуры, наличие всех типов здания) – национальные и социальные особенности района.
- **Экономическая целесообразность**, целесообразность проекта и способа возведения здания,предусматривающие при минимальной затрате труда, средств и времени на постройку здания получение максимума полезной площади. Кроме того, требование экономичности должно распространяться не только на единовременные затраты (при строительстве), но и на эксплуатационные расходы в течение всего срока использования здания по назначению.
- **Экологические требования.**



Единая модульная система

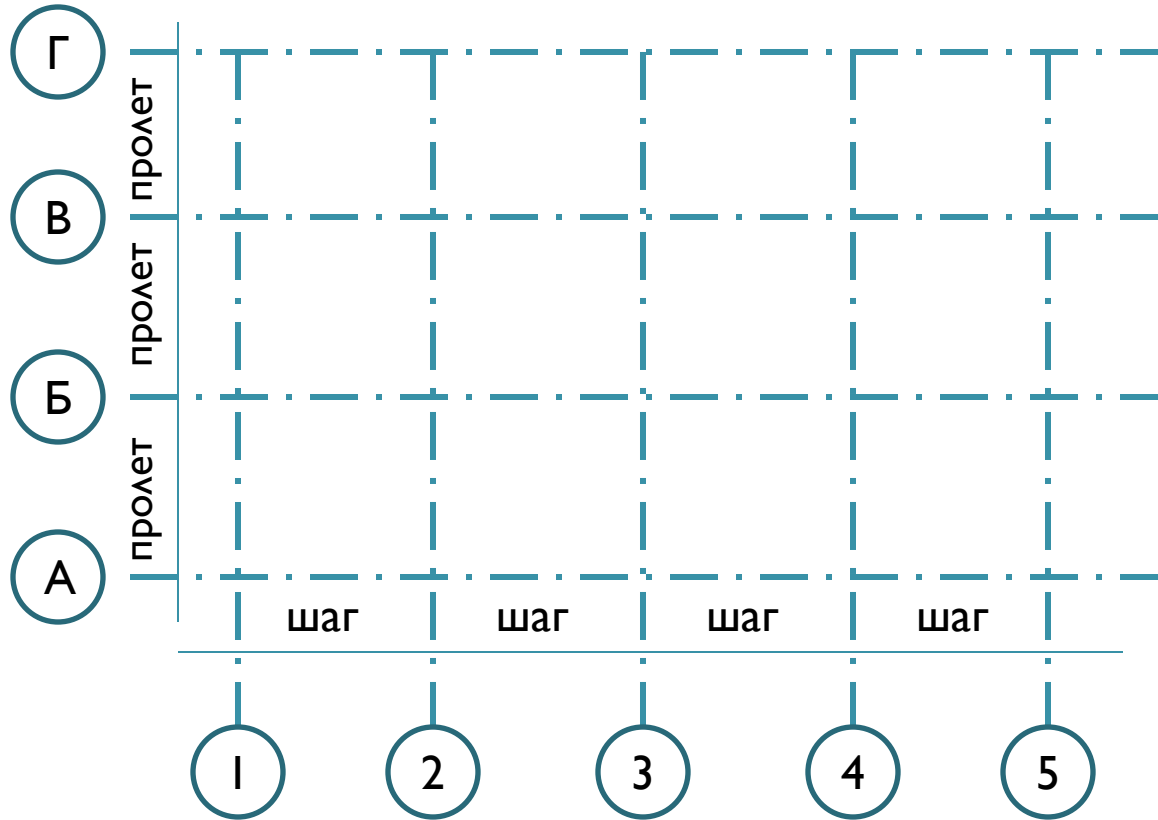
- **Единая модульная система (ЕМС)** – это принятая в строительстве метрическая система координации размеров строительных конструкций, деталей и оборудования.
- ЕМС предусматривает принцип кратности размеров единой величине, называемой модулем. За основной модуль (М) принято $= 100$ мм

Существуют **укрупненные** и **дробные** модули.

- **Укрупненным модулем** называется величина основного модуля, увеличенная в целое количество раз: $2M, 3M, 6M, 12M, 15M, 30M$ и $60M$. Укрупненный модуль используется при определении размеров здания по горизонтали (расстояний между осями несущих конструкций в поперечном и продольном направлениях) и вертикали (высоты этажей), а также размеров крупных конструкций изделий. ($3M$ для гражданских, $6M$ для промышленных).
- Для назначения относительно малых размеров конструктивных элементов и деталей (сечений оконных переплетов, балок, толщины плитных и листовых материалов) применяются **дробные модули**. Дробный модуль составляет часть основного модуля: $\frac{1}{2}M, \frac{1}{5}M, \frac{1}{10}M, \frac{1}{20}M, \frac{1}{50}M$ и $\frac{1}{100}M$. таким образом, производные модули выражаются следующими числовыми величинами: укрупненные – $200, 300, 600, 1200, 1500, 3000$ и 6000 мм; дробные – $50, 20, 10, 5, 2$ и 1 мм.

- **Разбивочные оси** – линии, проведенные на плане здания во взаимно перпендикулярных направлениях. Оси обозначаются цифрами и буквами, или, как говорят, маркируются. Обычно в продольном направлении здания ставятся цифры, в поперечном – буквы. Эти оси в начале строительства выносятся на местность. Вынесение на местность называется **разбивкой здания**. Расстояние между разбивочными осями всегда является номинальным размером.

Разбивочные оси



Шаг – расстояние в плане между основными несущими поперечными конструкциями (колоннами, стенами).

Пролёт – расстояние в плане между продольными разбивочными осями в направлении, соответствующем пролёту основных конструкций.

- Размер пролета больше чем размер шага.
- Продольные оси параллельны главному фасаду здания.
- Поперечные оси перпендикулярны главному фасаду здания.
- Основными размерами здания является шаг, пролёт и **высота** этажа здания.

- **Основные координационные размеры.**
- При проектировании в строительстве применяются следующие размеры:
- **Номинальный размер** – проектное расстояние между условными осями здания (L_H);
- **Конструктивный размер** – проектный размер изделия (L_K), отличающийся от номинального размера на величину конструктивного зазора δ ;
- **Натуральный размер** – фактический размер изделия (L_ϕ), отличающийся от конструктивного на величину, определяемую допуском (положительным и отрицательным), величины которого зависят от установленного класса точности изготовления изделия и регламентированы для каждого из них.
- Номинальные размеры должны быть кратными принятому производному модулю (модулированы), т.е.
- $L_H = kM$,
- где k – целое число.
- Конструктивные размеры должны быть равны номинальным размерам за вычетом установленного допуска, т.е.
- $L_K = L_H - \delta = kM - \delta$.
- Натуральные размеры должны отличаться от конструктивных не более чем на половину установленного допуска, т.е.
- $L_\phi = L_K \pm c/2 = kM - \delta \pm c/2$,
- где c – максимальная величина допуска.

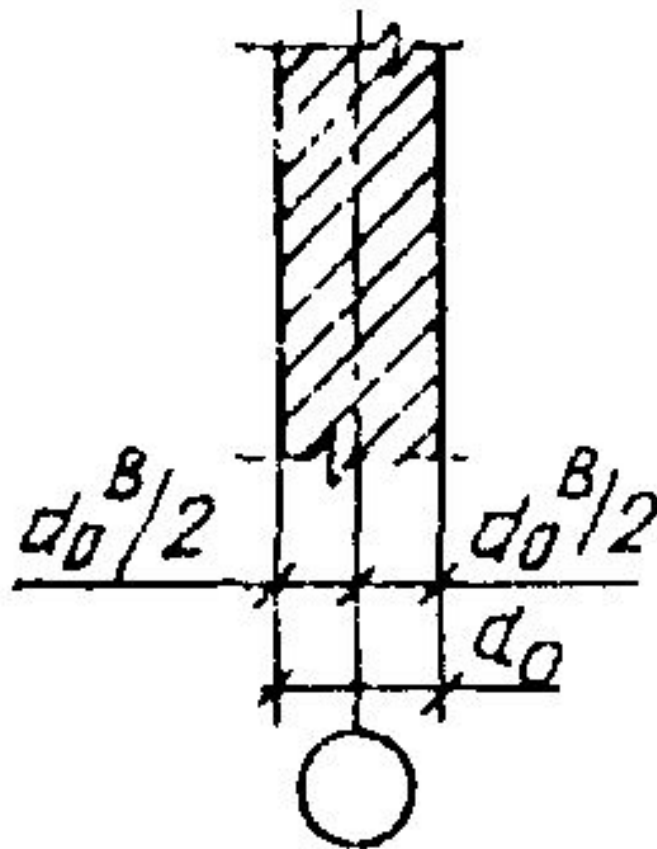


Привязки конструктивных элементов здания к осям.

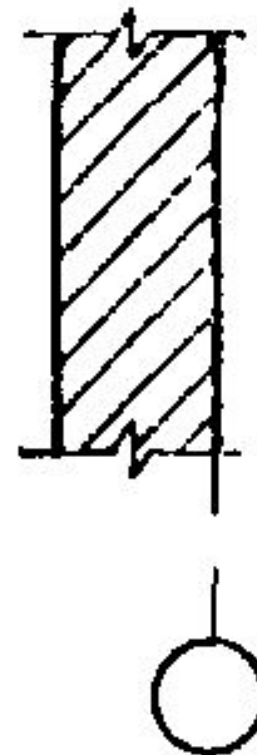
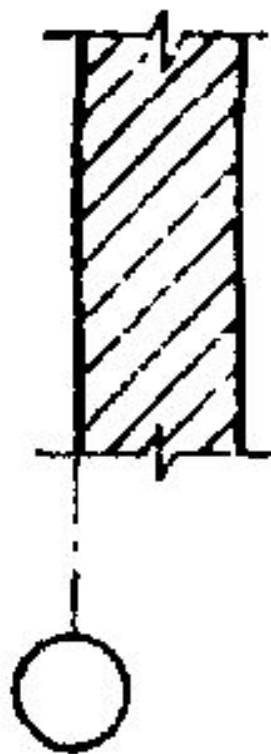
Привязка – расстояние от модульной координационной оси (продольной или поперечной) до грани или геометрической оси конструкции элемента.

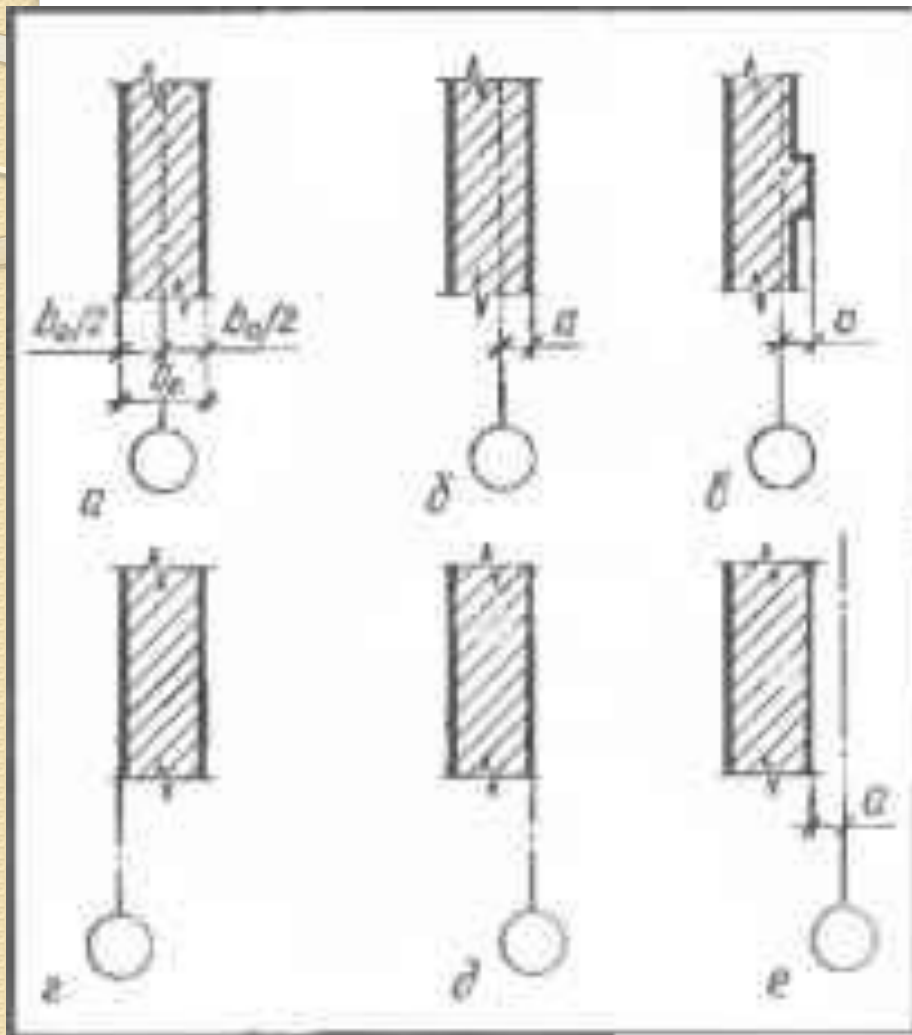
Примеры:

- Центральная привязка, т.е. ось расположена в центре (привязка внутренней несущей стены идет по геометрическому центру конструкции)




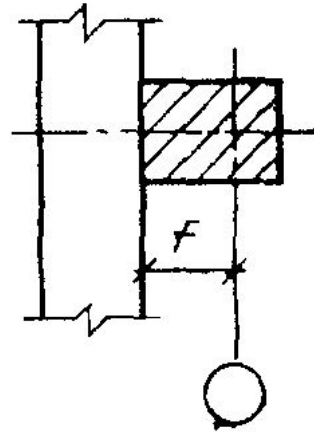
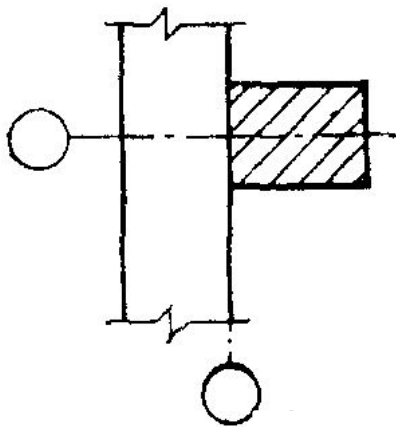
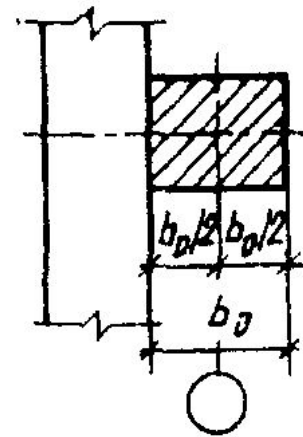
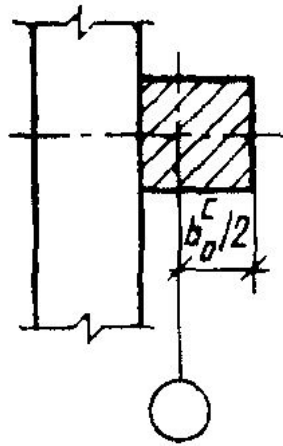
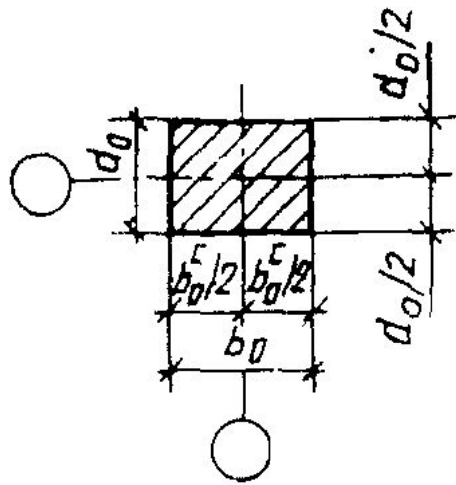
**привязка
наружной
ненесущей стены**
(нулевая привязка,
проходит по
внутренней или
наружной грани
наружной стены)



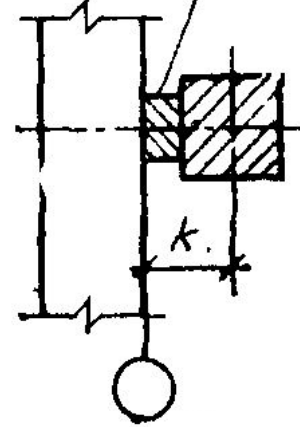


Привязка стен к координационным осям: а — внутренних несущих; б, в — наружных несущих при смещении внутренней координационной плоскости стены внутрь здания; г - - то же при опирании плит перекрытия (покрытия) на всю толщину стены; б, д, е — наружных самонесущих и навесных

- 
- **Привязка для каркасных зданий:**
 - - привязка внутренней колонны по геометрическому центру колонны;
 - - привязка наружной колонны к стене центральная и нулевая по грани колонны;
 - - нулевая привязка по грани колонны и по грани стены.



Факверковая
стойка





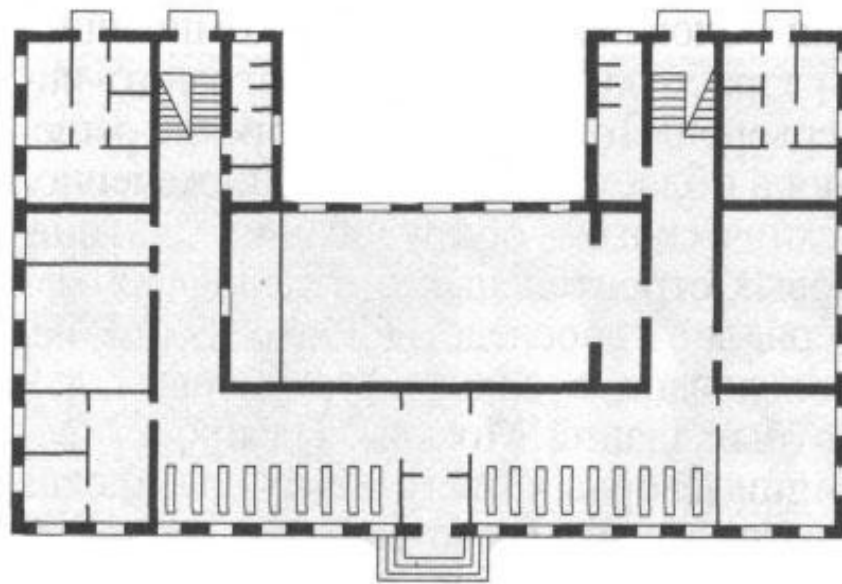
Принципы индустриализации строительства

Типизация – сведение типов конструкций и зданий к обоснованному небольшому количеству

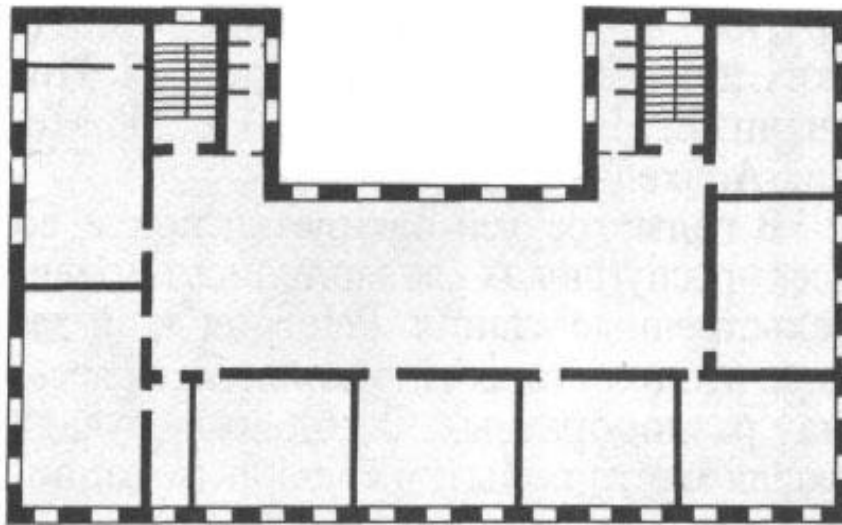
- *В настоящее время все здания массового строительства (жилые, общественные и промышленные), как правило, должны возводиться по **типовым проектам**. Типовым называется проект, обладающий высокими качествами объемно-планировочного, конструктивного, архитектурно-художественного и экономического решения здания. В нем предусматривается обязательное применение типовых конструктивных элементов.*
- *Применение типовых проектов не только способствует индустриализации строительства, но и сокращает время на проектирование, ускоряет ввод здания в эксплуатацию, повышает его строительные и эксплуатационные качества, экономическую эффективность промышленного производства конструкций и деталей, а также общую экономичность и темпы строительного производства.*
- *Более высокая степень типизации зданий – придание им универсальности. Эти свойства достигаются при увеличении пролетов и шагов между несущими конструкциями, укрупнении помещений. При этом можно использовать одинаковые по размерам здания и отдельные помещения для разных целей.*


Типовой проект ШКОЛЫ


1 – первый этаж



2- второй этаж



- 
- **Унификация** – приведение к единообразию размеров частей зданий и соответственно размеров и формы их конструктивных элементов, изготавливаемых на заводах. Например, устанавливается единая высота этажа жилых зданий и соответственно один размер стен по высоте, ограниченное количество размеров оконных проемов в стенах и соответственно ограниченное количество размеров и типов оконных переплетов и т.п. Следовательно, унификация достигается путем ограничения количества типов и размеров конструктивных элементов здания.
 - Ограничение количества типов элементов по форме и конструктивным признакам осуществляется путем отбора наиболее совершенных решений.



Стандартизация – установление и применение определенных правил с целью упорядочения деятельности определенной области (строительства).



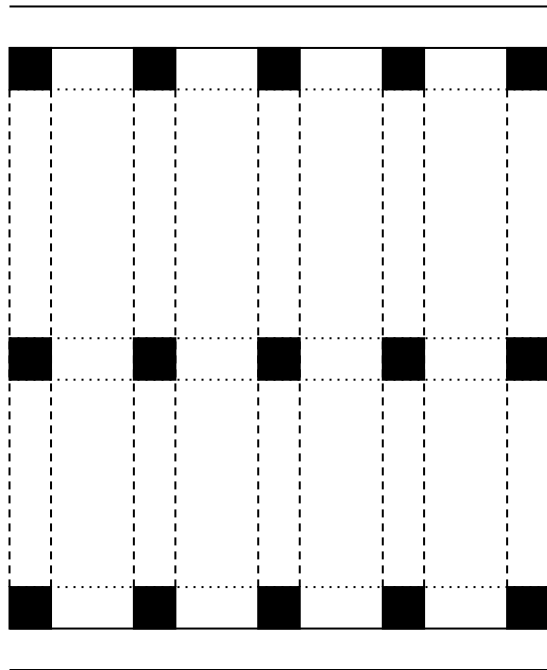
**Конструктивные
решения здания.
(КР)**

стенная (бескаркасная) система – несущими являются сами стены. Подходят для наибольших зданий. 3 системы расположения стен:

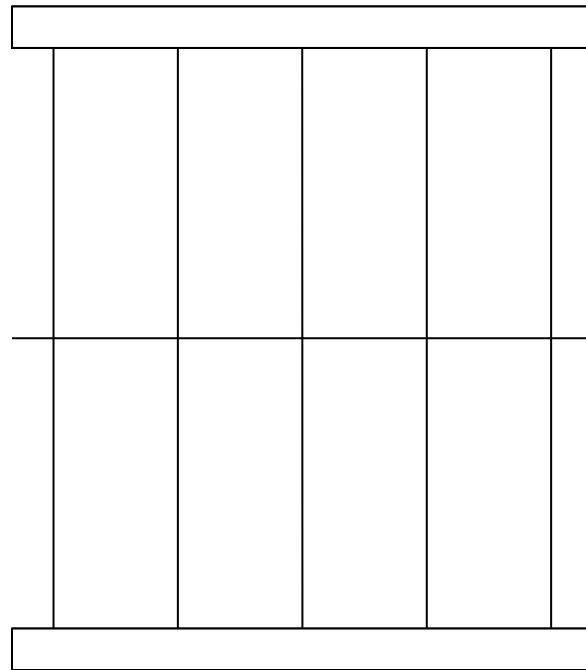
- а) с продольными несущими стенами;
- б) с поперечными несущими стенами (по внутренней грани наружной стены – нулевая привязка);
- в) смешанные несущие стены.

каркасная система (стоечно-балочная) система - характеризуется вертикальными опорными конструкциями (колоннами) и горизонтальными (ригелями, балками). Подходит для больших объемов (промздания, зал).


- а) каркасная система с продольным расположением ригелей;
- б) с поперечным расположением; (Если пролет большой (18,24,36м), то ригели не подходят и применяется ферма).

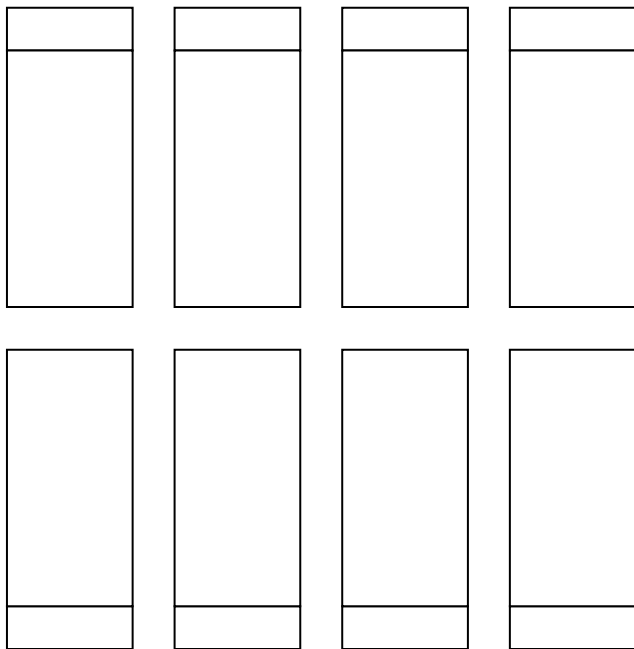


Каркасная

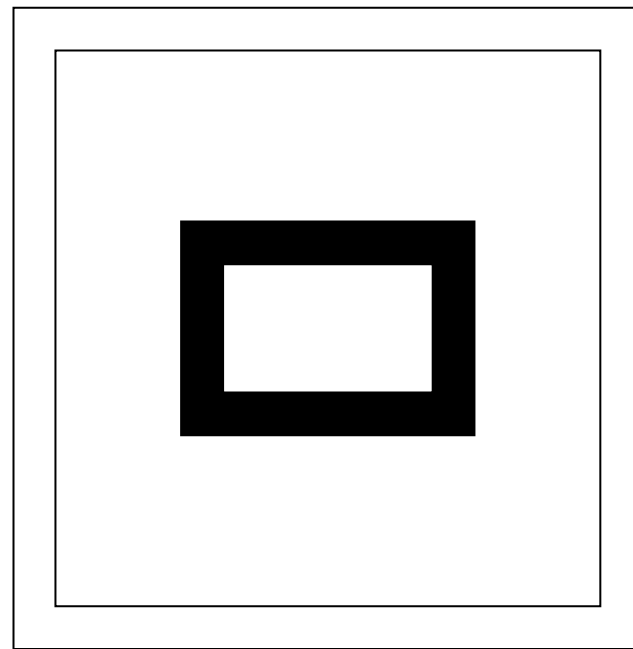


Бескаркасная

- 
- **объемно-блочная система**, применима для жилых домов высотой до 12 этажей.
 - **ствольная система (или с ядром жесткости)**.
Ствол (ядро жесткости) – воспринимает горизонтальные нагрузки. Также используется как лифтовая шахта. Ядро жесткости – либо монолитный бетон, либо блоки, либо кирпич.

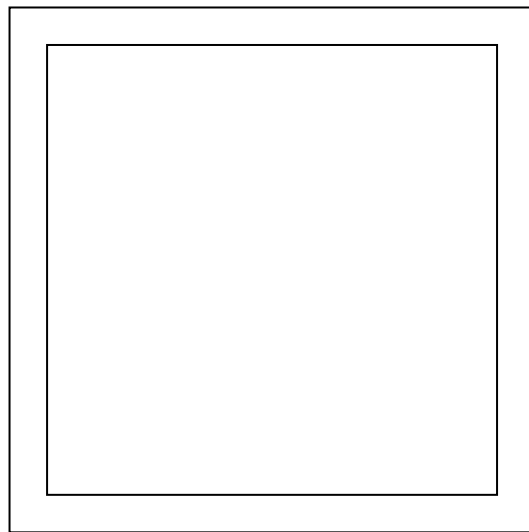


Объёмно-блочная
(столбчатая)

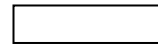


Ствольная

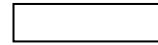
оболочковая система. Конструктивная система, обеспечивающая зальную планировку. Перекрывается куполами или др.



Оболочковая



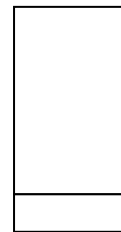
· несущие
наружные стены.




· ненесущие
наружные стены.



· внутренние
стены

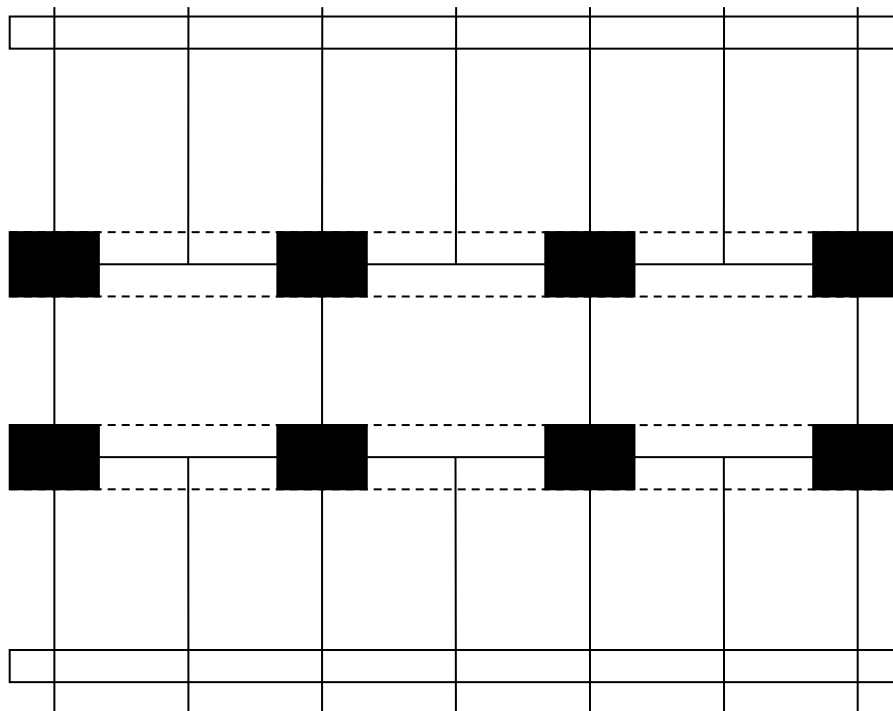


· несущий
объёмный
блок.



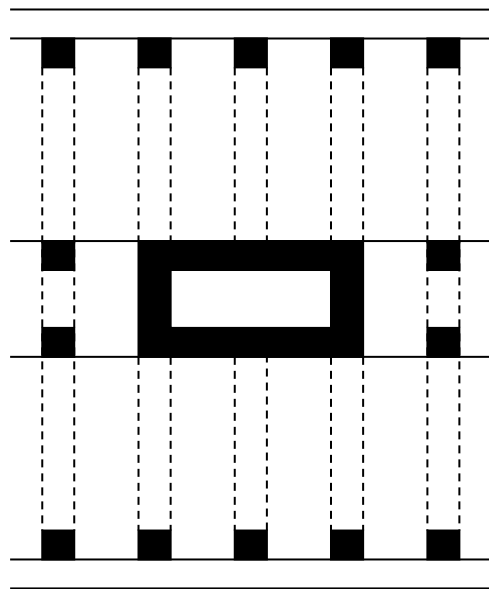
Разновидности конструктивных систем

**каркасно-стеновая или здания с неполным
каркасом**

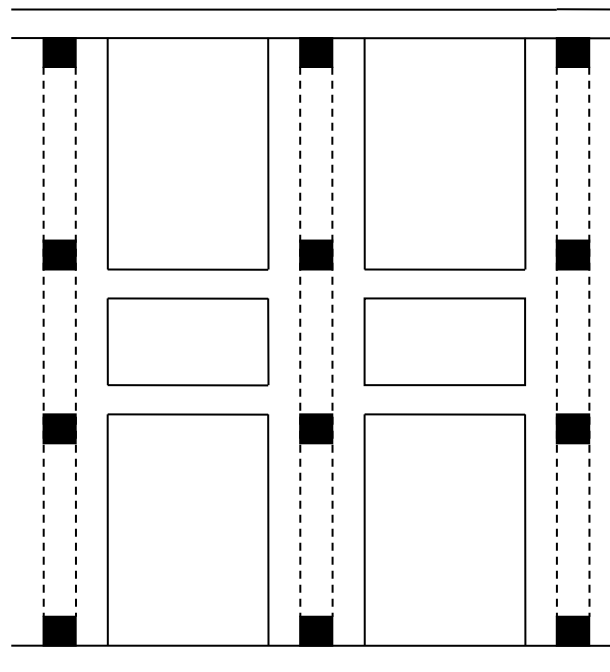


С неполным каркасом

- **каркасно-блочная** (для обеспечения дополнительной жесткости);
- **каркасно-стволовая**

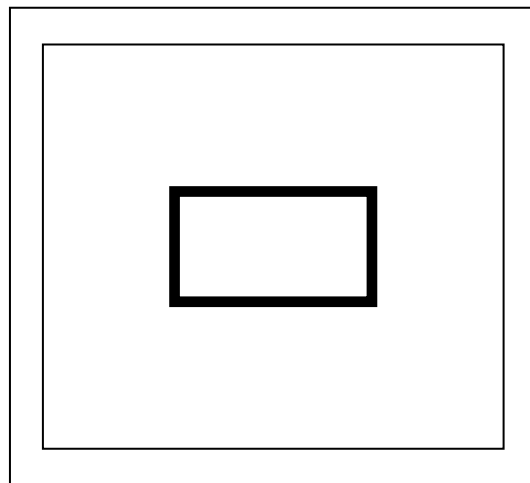


Каркасно-
стволовая

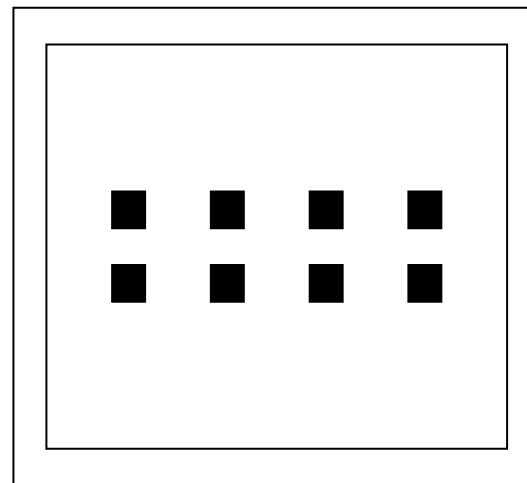


Каркасно-блочная


● **каркасно-оболочковая. Оболочко-стволовая**



Оболочково-
стволовая



Каркасно-
оболочковая

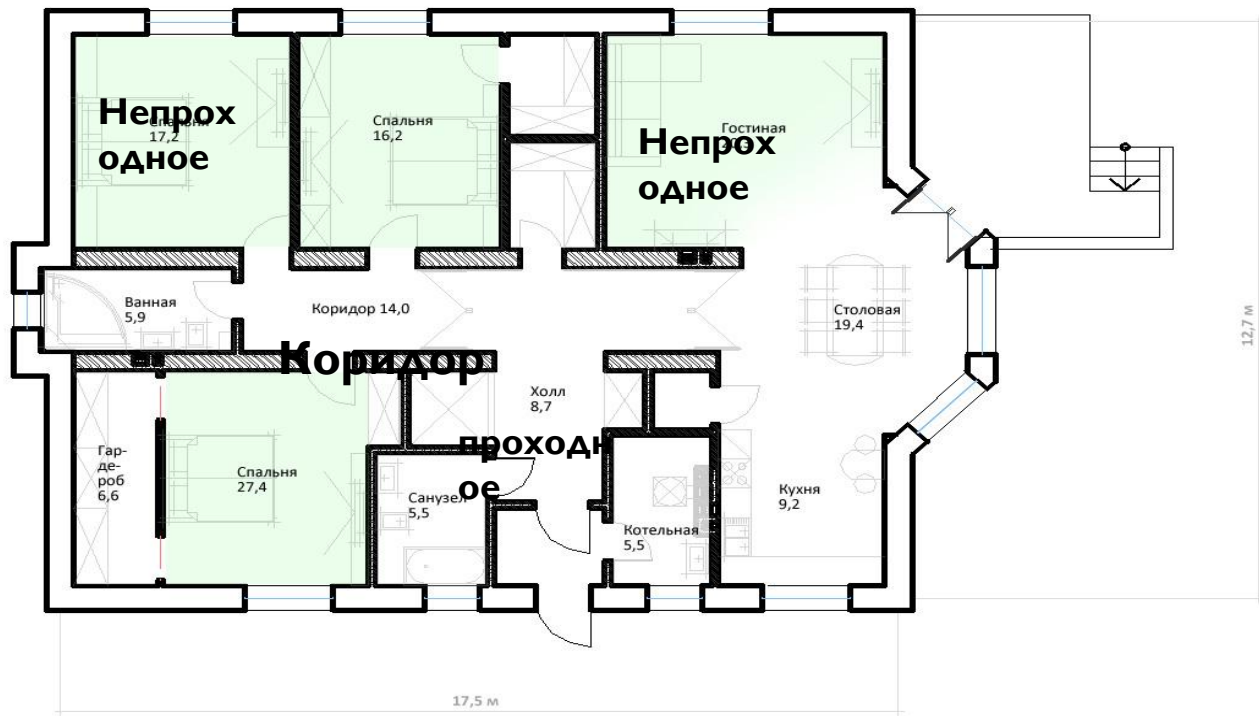


**Приемы объёмно-
планировочных решений
здания
(ОПР)**

- *Расположение (компоновка) помещений заданных размеров и формы в одном комплексе, подчиненное функциональным, техническим, архитектурно-художественным и экономическим требованиям, называется **объемно-планировочным решением здания**. Здания по расположению их помещений в пространстве делятся на **одноэтажные, малоэтажные и многоэтажные**.*

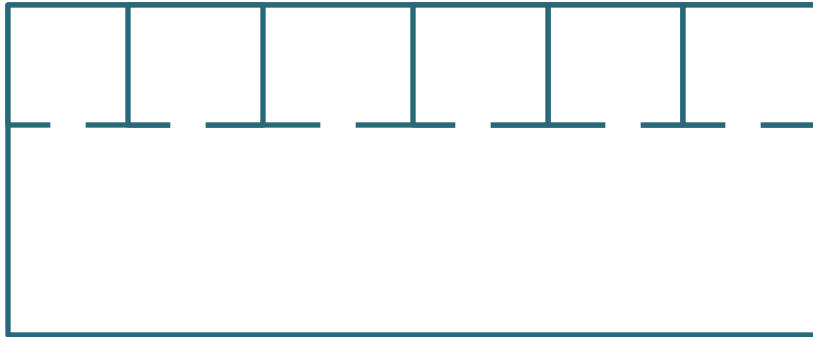


- Помещения по способу их связи между собой могут быть непроходными (изолированными) и проходными (неизолированными). Непроходные помещения сообщаются между собой с помощью третьего помещения, обычно одного из коммуникационных (коридора, лестничной клетки и др.)

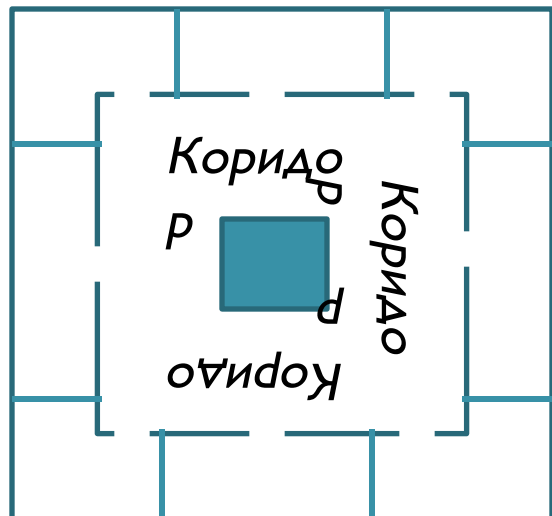
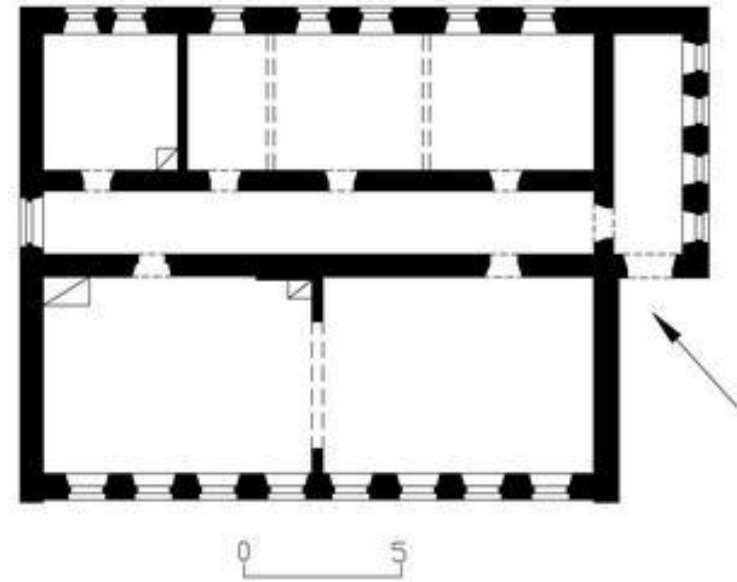


- Система расположения помещений в плане здания, соединенных коридором, носит название **коридорная система планировки.**

Односторонняя

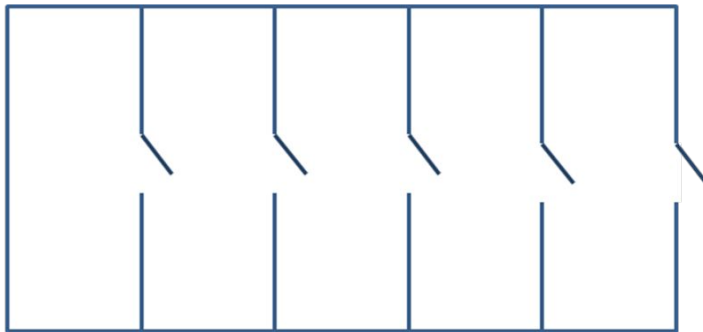


Двусторонняя

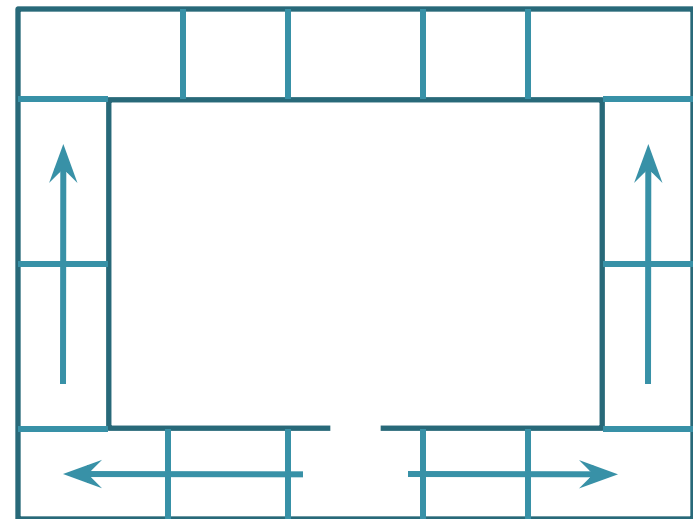


Коридорно-кольцевая

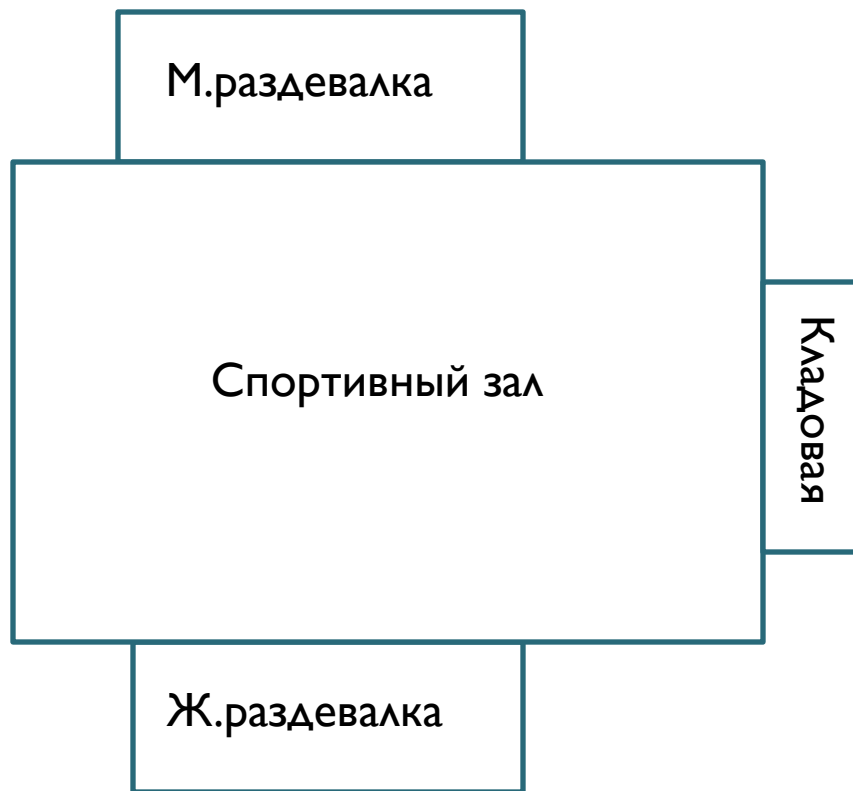
- Если помещения соединяются друг с другом непосредственно через проемы в стенах или перегородках, то такой прием называется **анфиладной системой планировки**



Замкнутая анфилада



- **Зальная система планировки** предусматривает одно большое (главное) помещение здания, как правило, определяющее его функциональное назначение (кинозал, спортивный зал и т.п.), вокруг которого группируются остальные необходимые помещения.

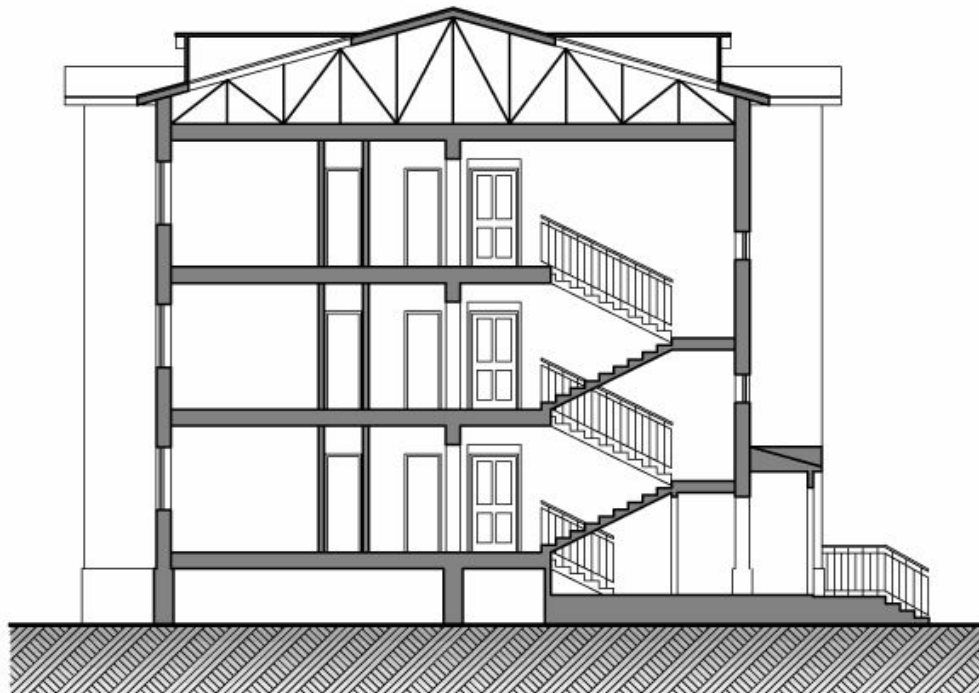


- Многие здания имеют **смешанную систему планировки**, поскольку в здании объединяются помещения для различных функциональных процессов (главных и подсобных).



- **Секционная система планировки** (все помещения связаны одной вертикальной коммуникацией, лестничной клеткой и лифтовой шахтой)- в основном для жилых домов. Секция – это система квартир, объединенная одной лестничной клеткой

Поперечный разрез 12-ти квартирного 3-х этажного
каркасно-панельного жилого дома





Приемы компоновки помещений

**при разработки объемно-
планировочных решений.**

- 1) **Соответствие помещений функциональному процессу** (компоновка помещений прежде всего должна отвечать функциональному (технологическому) процессу), поэтому форма плана здания и его высота в целом определяется особенностями его функционального процесса;
- 2) **Составление функциональной (технологической) схемы.** Для правильного расположения помещений в здании целесообразно предварительно составить функциональную (технологическую) схему;
- 3) **Компактность размещения помещений.** Необходимо стремиться к наиболее компактному размещению помещений с кратчайшими путями передвижения людей и средств транспорта без их взаимных пересечений и встречного движения. Чем короче пути движения и меньше по площади коммуникационные помещения, тем меньше объем здания и меньше его стоимость;
- 4) **Исключение противопотоков и потоков людских с грузопотоками.** Недопустимо пересечение потоков по условию безопасности и технологическому условию;
- 5) **Объемное решение здания** определяется его формой в плане, количеством этажей и формы покрытия. Объемное решение здания является основой архитектурной композиции. Этажные здания зависят от его назначения, экономических соображений, градостроительных требований, природно-климатических условий строй-площадки.
Малоэтажность детских сооружений 3-5 этажей:

Обусловлено избежать передвижение по лестницам;


Стремление избежать лифты;

Стремление приблизить детей к природе;

Безопасная эвакуация детей.

Пример исторической застройки (высота регламентирует высоту вновь строящихся зданий).

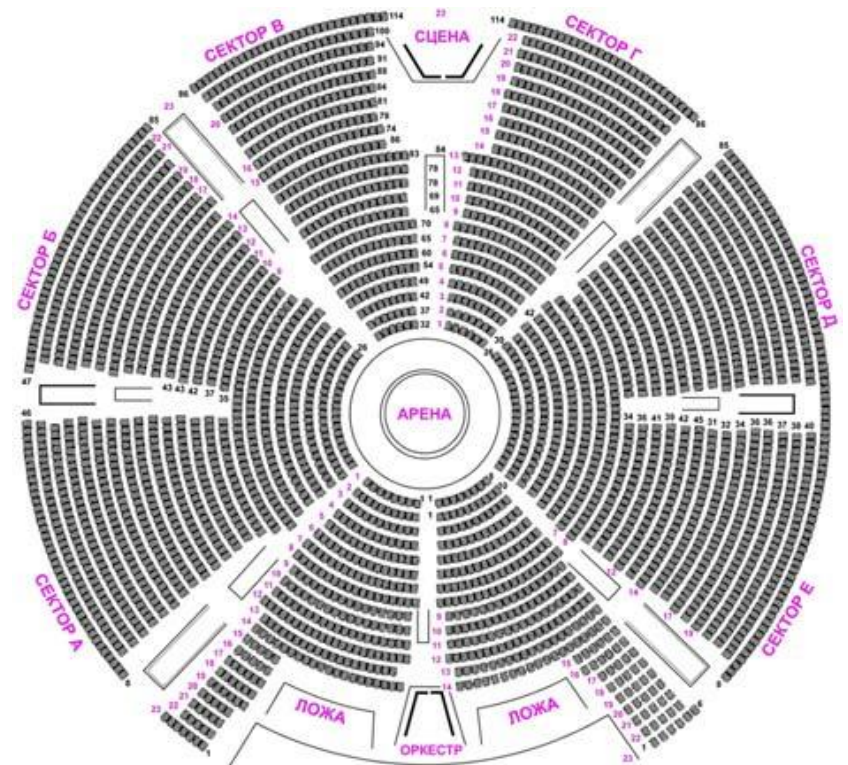
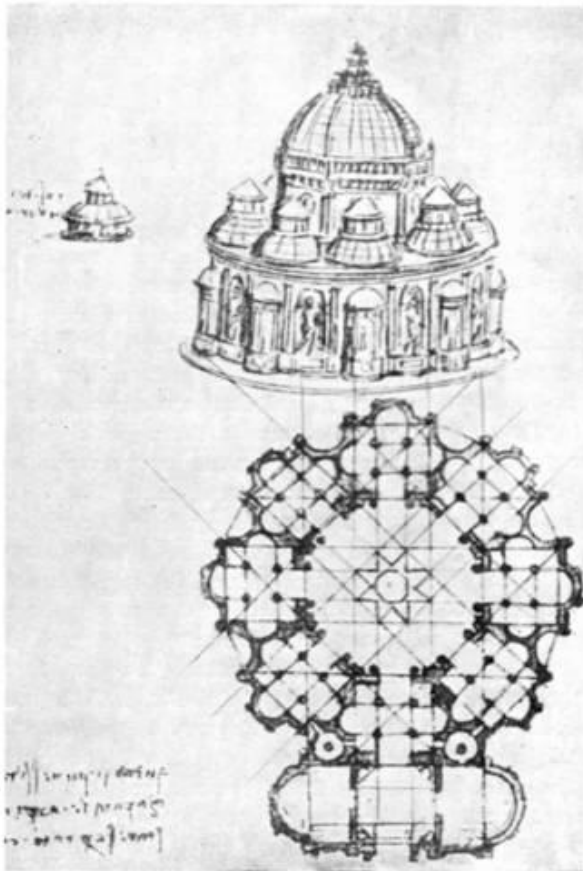
- 6) **Группировка отдельных помещений здания в архитектурно-планировочные узлы.** Здания, при различном назначении, тем не менее могут иметь однотипные отдельные помещения или даже группы помещений, называемые **архитектурно-планировочными узлами**;
- 7) **Зонирования помещений**, т.е. выделение отдельных узлов здания схожих по функциональному назначению или по оборудованию (например, для индивидуального жилого дома: 1 этаж – зона шумная; 2 этаж – тихая; мокрые узлы – с/у, ванная, кухня их объединяют в один блок, максимально должны быть зонированы по вертикали и горизонтали).



Приемы архитектурно- композиционных решений зданий

- *Художественная выразительность зданий достигается при помощи **архитектурной композиции**, т.е. построения (здания или сооружения), предполагающего установление единства функционального назначения, конструктивной структуры и эстетических качеств.*
- *В сложный процесс создания архитектурной композиции входят разработка объемно-планировочного решения и конструктивной схемы здания, решение его интерьеров и внешнего облика, установление взаимосвязи между внешним обликом здания и окружающей средой.*
- *Таким образом, архитектурная композиция здания в целом включает в себя композицию всех его слагающих элементов: внешних объемов и внутренних пространств, фасадов и интерьеров, отдельных частей здания, деталей и т.п.*
- *Архитектурная композиция может считаться удачной, когда видимые части здания, его детали, отдельные объемы гармоничны, т.е. соразмерно, согласованно, сочетаются между собой, образуя в художественном отношении неразрывное целое.*
- *Существуют различные приемы построения композиций внешних объемов: центрические, фронтальные и глубинные.*

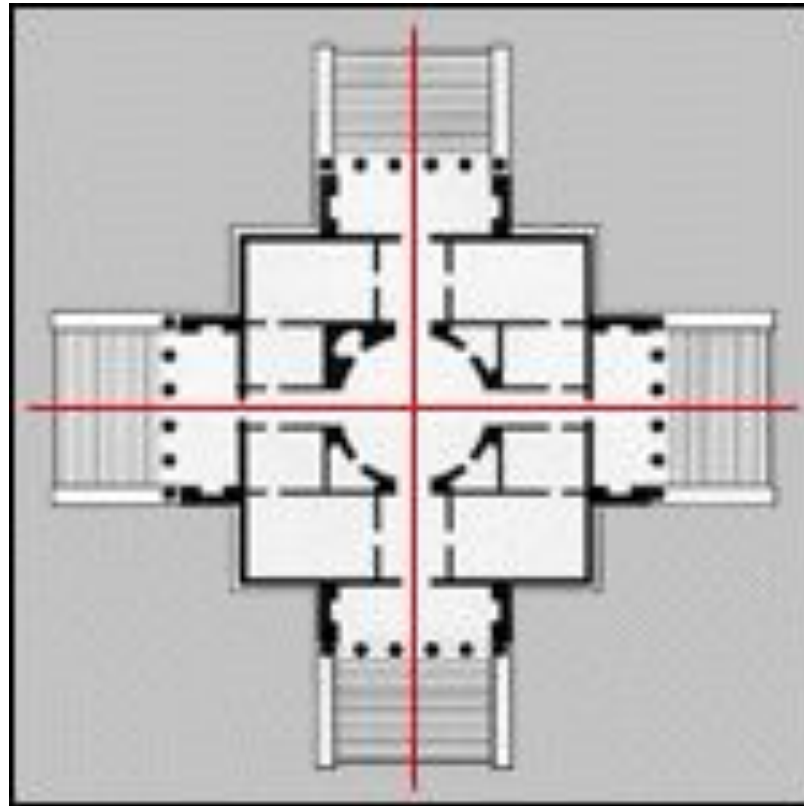
- **Центрическая** композиция предполагает наличие центрального объема, около которого группируются одинаковые по размеру соподчиненные объемы. Последние, как правило, и отвечают системе планировки с большим центральным помещением.
- Центрическая композиция, по существу, не имеет главного фасада и может восприниматься со всех сторон. В настоящее время такие композиции принимаются с большим помещением в центре (цирк, крытые рынки и т.п.).



*Вилла Ротонда
(арх. Андреа Палладио)*



План Виллы Ротонда

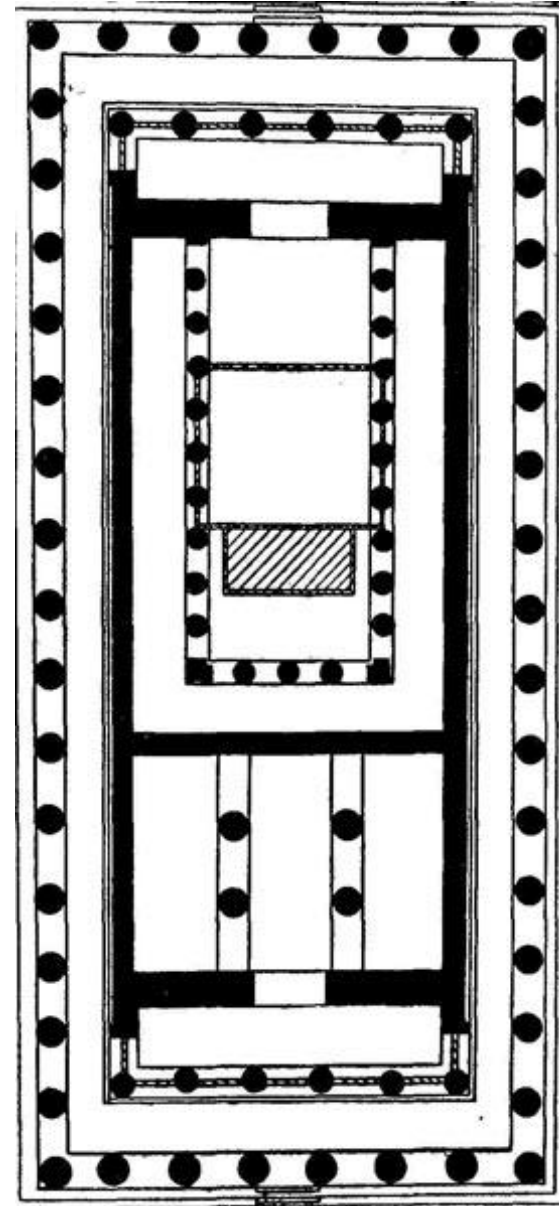


- **Фронтальными** называются композиции, объемы которых развиты в одном направлении. Если главный фасад имеет выраженную композиционную ось, тогда композиция называется **фронтально-осевой**



- **Глубинная композиция** развита в направлении, перпендикулярном к фронту здания. Такие композиции характерны для зданий с продольно-осевым построением внутренних пространств (например, театров).

План Парфенона



Соотношение основных размеров здания по вертикали или горизонтали определяет **высотный** и **горизонтально-протяженный** характер композиции. **Высотными** называют такие композиции, в которых вертикальный размер преобладает над горизонтальным.

В архитектурной практике часто применяются сочетания различных композиционных приемов. Часто объемы находятся в свободном сочетании друг с другом в пространстве.




- **Свободная композиция** обычно не подчинена строгим геометрическим закономерностям. Различные по своим размерам и форме объемы сочетаются между собой, следуя наиболее удобной функциональной связи между помещениями. При наличии природных факторов, таких, как гористый рельеф, озеро, река, зеленые массивы и др., свободные композиции в своем построении часто подчиняются этим факторам, свободно располагаясь по рельефу, повторяя очертания водоемов



- *Особый вид сложных объемных композиций представляют композиции комплексов зданий, в которых в качестве компонентов выступают не отдельные слагающие здание объемы, а сами здания. Архитектурным комплексом могут быть небольшая отдельно стоящая группа зданий, квартал, микрорайон, улица или участок улицы, городская площадь и т. Д.*





Части здания и строительные конструкции.

Подземная часть здания

- **Фундаменты** служат для передачи постоянных и временных нагрузок от здания на грунт. Они являются подземными элементами здания и устанавливаются под стенами и столбами.
- Плоскость, которой фундамент опирается на грунт, называется **подошвой фундамента**, а грунт, на который передается нагрузка от фундамента, - **основанием**.
- Основание должно обладать достаточной прочностью, т.е. определенных пределов отличаться малой сжимаемостью при его загрузении. Прочность грунта зависит от его минералогического состава, геологического строения, плотности и присутствия в нем влаги. Верхние слои земной коры, содержащие органические примеси и подвергающиеся выветриванию, отличаются недостаточной прочностью. Поэтому подошву фундамента приходится располагать на некоторой глубине от поверхности земли.


- **Минимально необходимая величина заглубления подошвы фундамента в грунт** определяется не только прочностью соответствующего пласта грунта, но и климатическими особенностями, обуславливающими промерзание и, следовательно, возможность деформации верхних слоев грунта в зимнее время.
- **Подошва фундамента** должна иметь такую площадь, чтобы нагрузка, передаваемая на грунт, не превышала допустимого для этого грунта напряжения, составляющего обычно 1-3 кг/см². Если здание имеет подвал, то фундамента служат одновременно стенами подвала. В этом случае глубина заложения фундамента зависит от высоты подвальных помещений. Фундаменты обычно делают из водостойкого материала (бетонных блоков, бетона, натурального камня).
- **Основания бывают:**
 - - прочные (скальные породы, суглинки, глины, супеси);
 - - слабые (мелко-песчаные и лессовые грунты).

- **Усиление слабых оснований:**
- - для глинистых грунтов – метод спекания грунта;
- - для песчаных грунтов – метод силикатизации;
- - для лессовых – предварительно уплотняют, грунт вставляют в вибраторы;
- - вечная мерзлота – обеспечение продувания продувание основания , расчет чаши оттаивания основания.

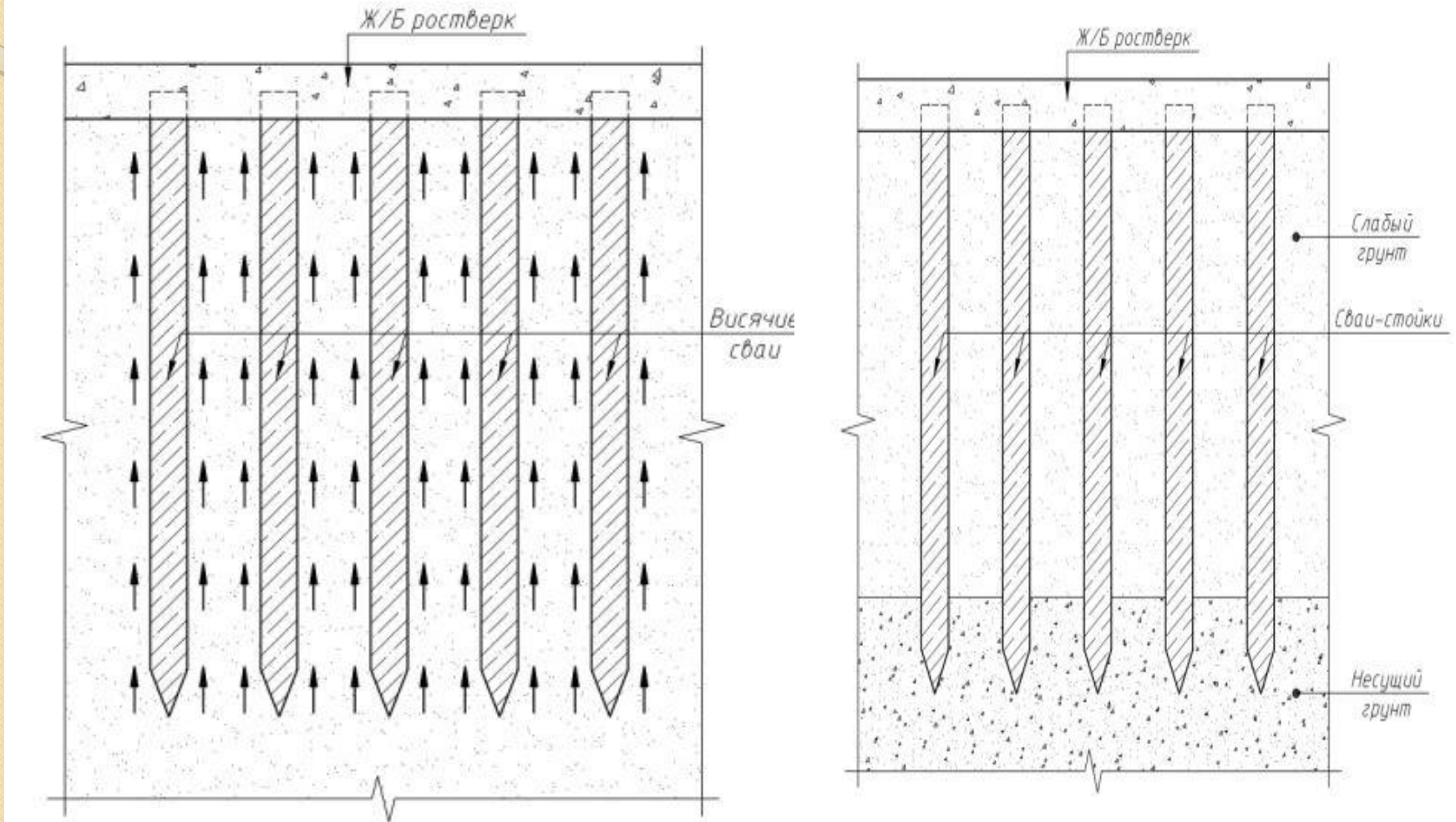
Грунты, имеющие достаточную несущую способность подвергаются трамбовке тяжелыми катками.



Классификация фундаментов

- 
- - *глубокого заложения (устраиваются для слабых грунтов);*
 - - *мелкого заложения.*

- *Сваи для усиления основания фундамента глубокого заложения бывают сваи-стойки, и висячие сваи*
- *Ростверк – является частью фундамента*



- По материалу сваи бывают:
- - железобетонные сваи 9-12м;
- - монолитные, бетонные сваи;
- - металлические сваи – полые металлические трубы, ввинчиваются в землю;
- - деревянные сваи (из лиственницы).




Фундаменты мелкого заложения

бывают:

- ленточный;
- столбчатый;
- плитный;





**Гидроизоляция
фундамента.**

**Защита фундаментов
от
грунтовых вод.**

- а) для отвода поверхностных вод от фундаментов устраивают отмостку. Отмостку чаще всего делают асфальтовой, бетонной, плиточной, щебёночной.



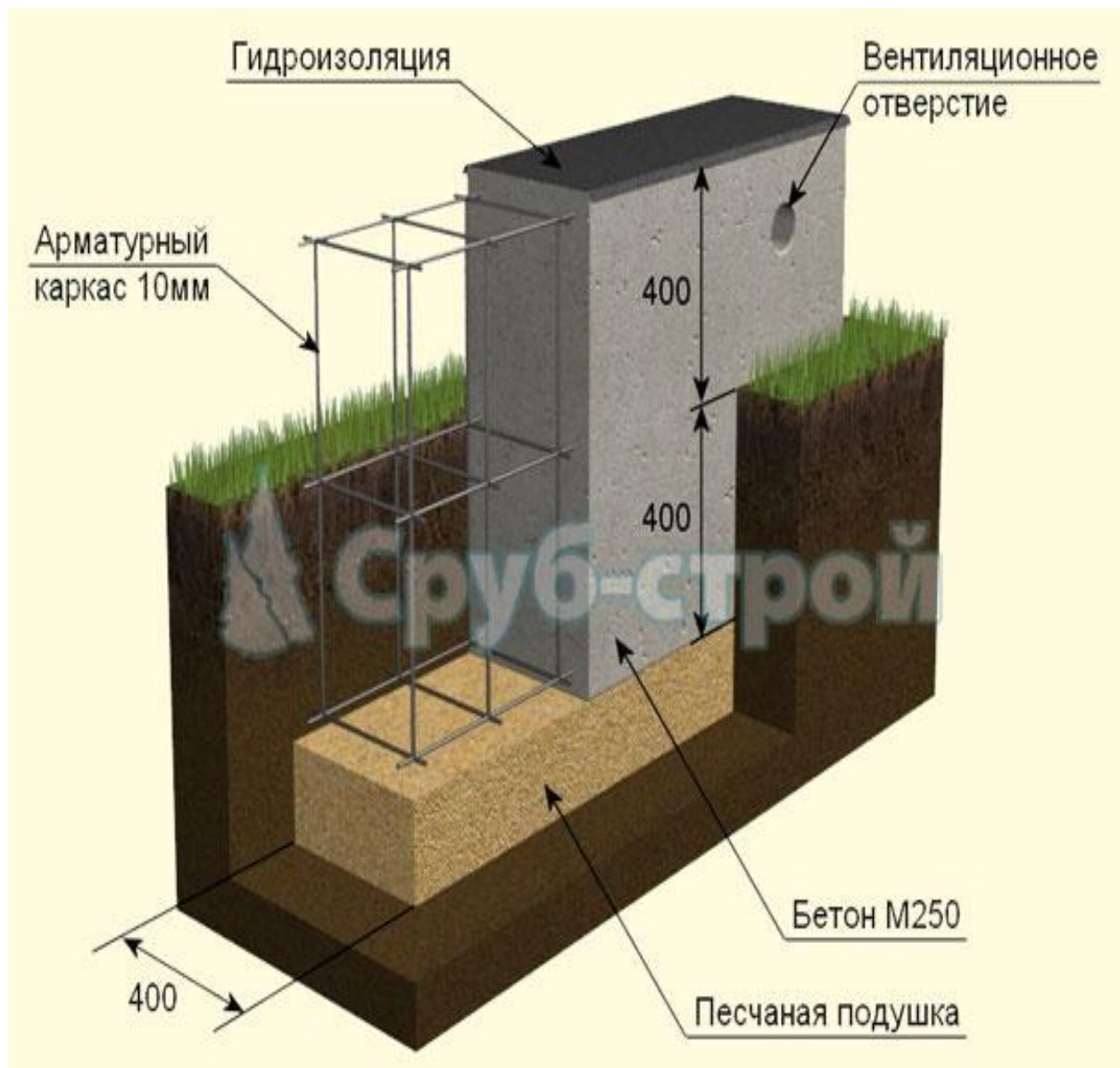
<http://reladstroj.deal.by>

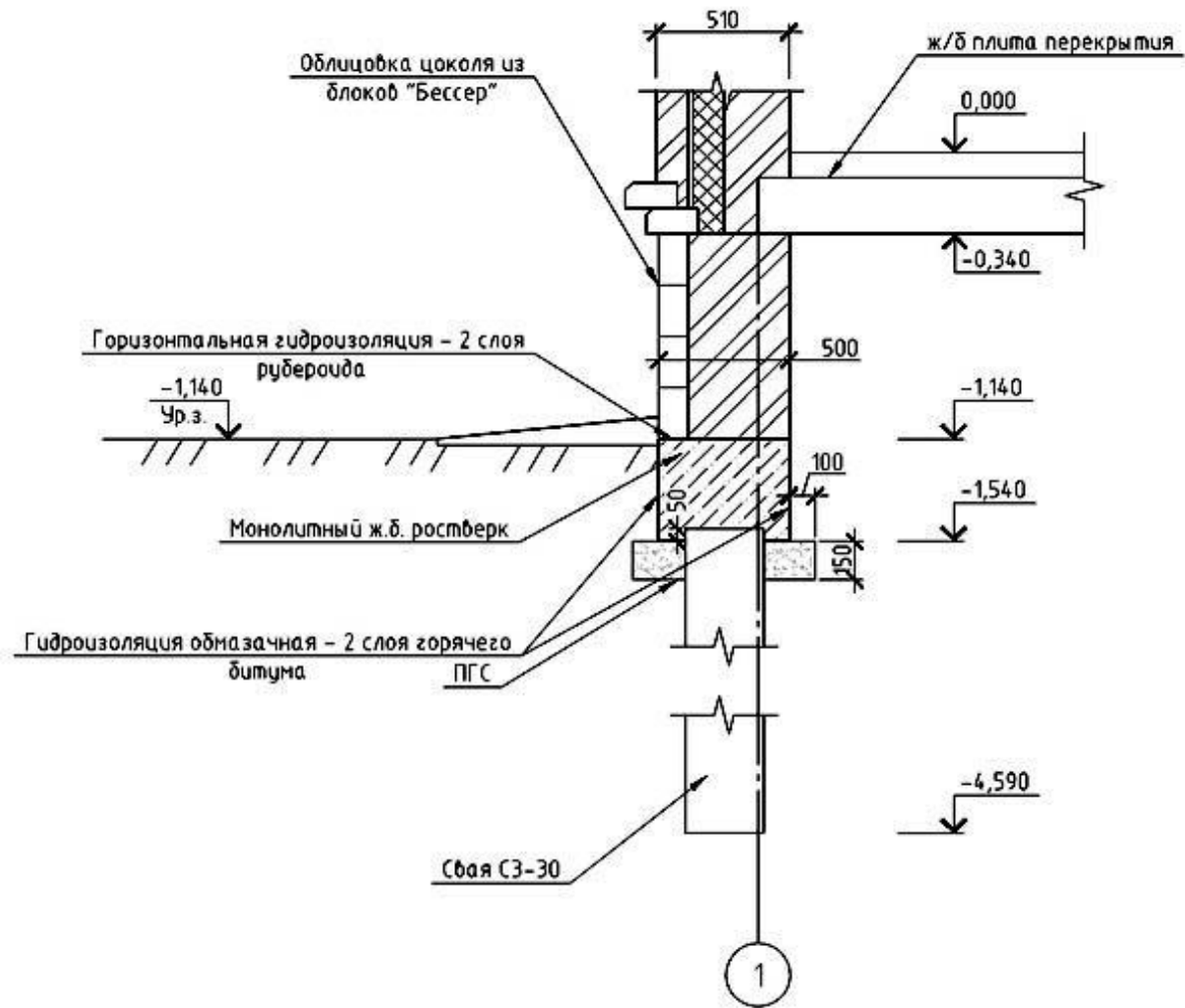
- б) **горизонтальная гидроизоляция** выполняется по всей ширине стены фундамента из двух слоев толя или рубероида и называется **оклеичной**.



<http://antares-ua.com>

- *в) надземная горизонтальная гидроизоляция укладывается на 15-20 см ниже уровня пола первого этажа и на 15-20 см выше верха отстойки.*
- *г) во внутренних стенах горизонтальная гидроизоляция устраивается на 10-15 см ниже отметки пола первого этажа.*
- *д) при наличие подвала дополнительно укладывается горизонтальная гидроизоляция в уровне пола подвала.*
- *е) надземную гидроизоляцию в промздании укладывают по фундаментным балкам.*
- *ж) **вертикальная гидроизоляция** выполняется в виде обмазки стен фундамента или подвала (**обмазочная гидроизоляция**). Дополнительно вертикальную гидроизоляцию рекомендуется устраивать в виде глиняного замка при высоком уровне ГВ (горизонте грунтовых вод).*







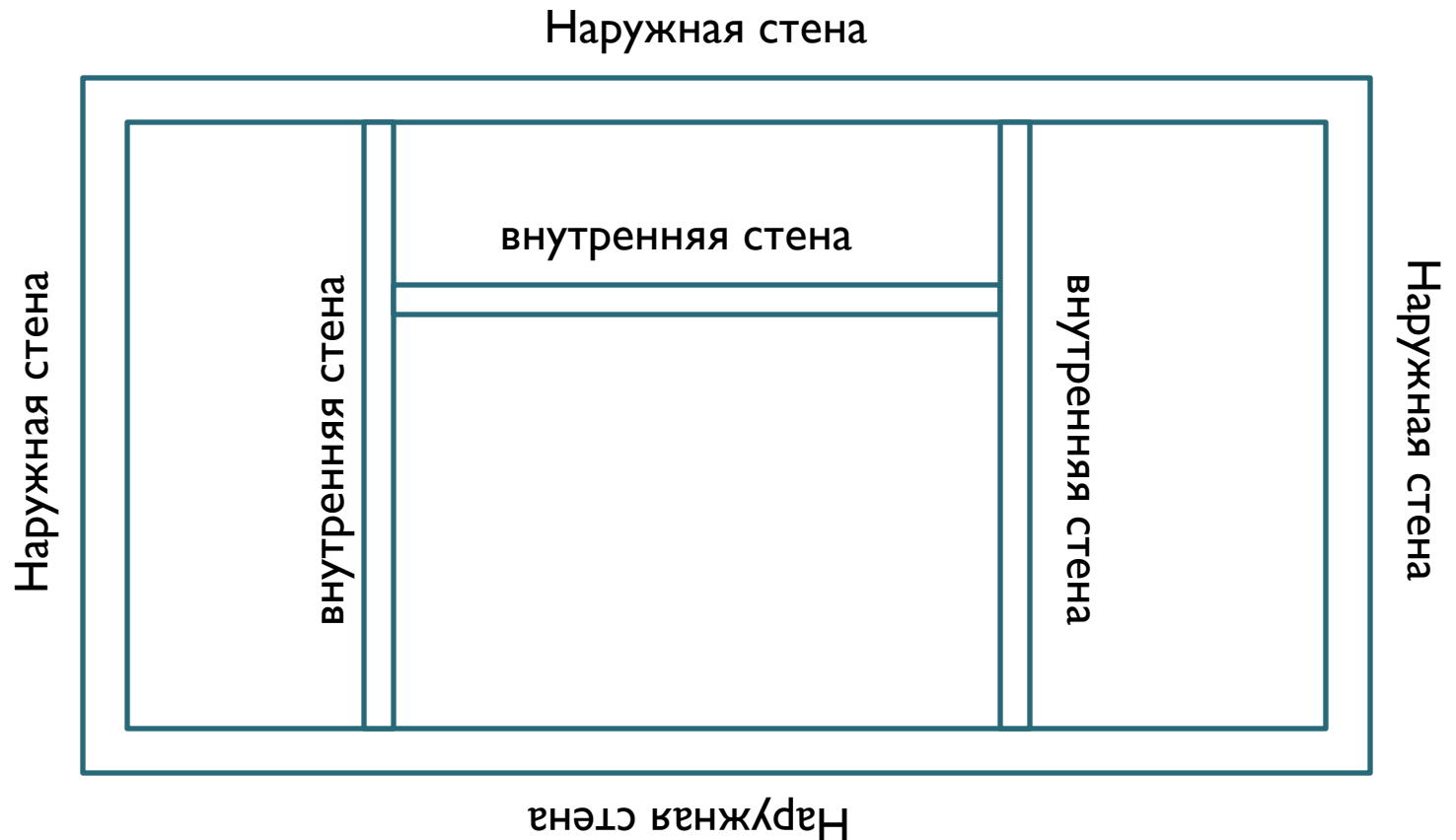
Надземная часть здания

- **Здания всегда имеют надземную часть** – ту, что возвышается над уровнем земли, и подземную, которая расположена ниже тротуара или отмостки. Часть здания по высоте, ограниченная полом и перекрытием или полом и покрытием, составляет этаж. В зависимости от количества этажей здания бывают одно-, двух-, трех-..., многоэтажные.

Этажи надземной части зданий, у которых полы находятся не ниже планировочной отметки земли (тротуара, отмостки), называются подземными. Этажи подземной части, полы которых находятся ниже уровня отмостки, но не более чем на половину высоты расположенных в нем помещений – цокольные, а с отметкой пола ниже отмостки более чем на половину высоты расположенных в нем помещений – подвальные. Этаж, в котором размещают инженерное оборудование и коммуникации, называется технический. Технический этаж размещают в цокольной части здания, над верхним этажом или в середине здания. Чердачное помещение под крутой с изломом крышей (преимущественно в жилых зданиях) называется мансардой.

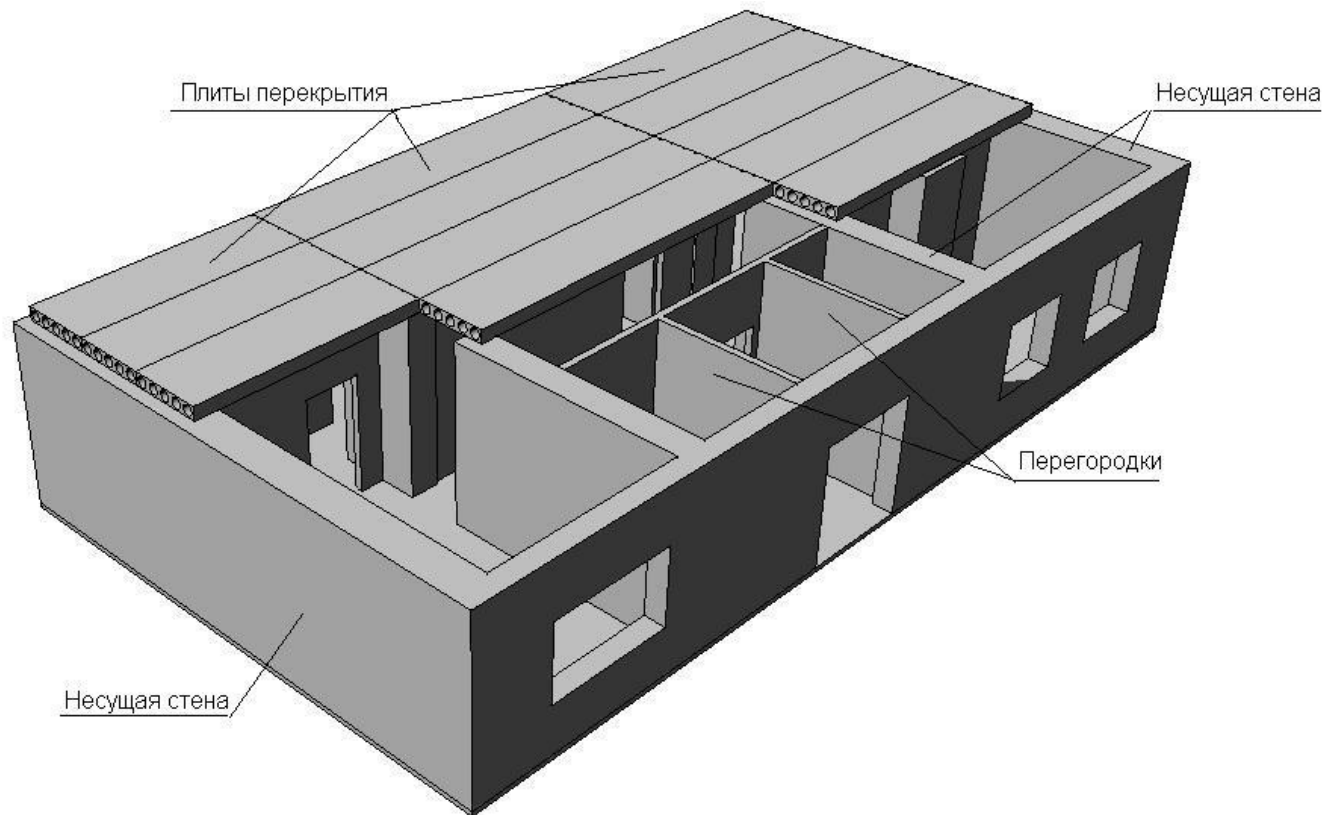
- **За нулевую отметку в строительстве всегда принимают отметку чистого пола первого этажа.**

- **I. Классификация стен по отношению к окружающей среде:**
- - наружные стены (требующие расчеты на теплоизоляцию, на устойчивость, долговечность, на сопротивление деформациям и определение огнестойкости);
- - внутренние стены (расчеты на звукоизоляцию).



II. По характеру воспринимаемой нагрузки:

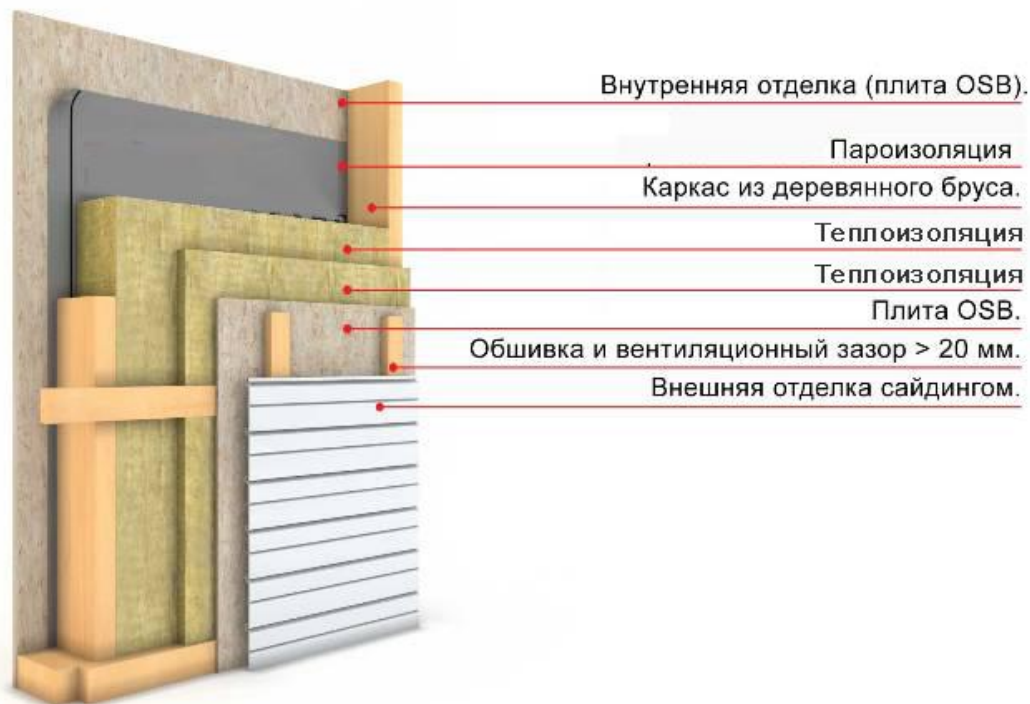
- несущие стены (воспринимают нагрузку от собственного веса, от опирающихся на них конструкций (снег, ветер и т.д.)). Несущие стены имеют не нулевую привязку, ось проходит по перекрытию;
- - самонесущие стены (воспринимающие нагрузку от собственного веса и ветра по всей высоте здания);
- - ненесущие стены (навесные и разделительные) они воспринимают нагрузку от собственного веса только одного этажа. Разделительные – перегородки.



Бескаркасный несущий остов с поперечными несущими стенами

● **III. По конструкции самой стены:**

- - бескаркасные:
- 1) однослойные;
- 2) слоистые.
- - каркасные – имеющие несущий каркас, обшивку или наполнитель



● ***IV. По способу возведения:***

- - *сборные (панели, крупные блоки, щиты и т.д.);*
- - *монолитные (железобетонные).*



VINT7 для forum.onliner.by

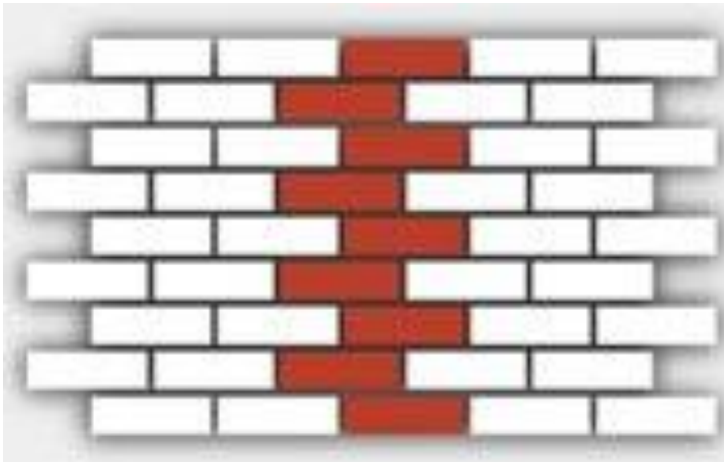
- *Стены из штучных материалов:*

Кирпичные стены (выполненные кладкой)

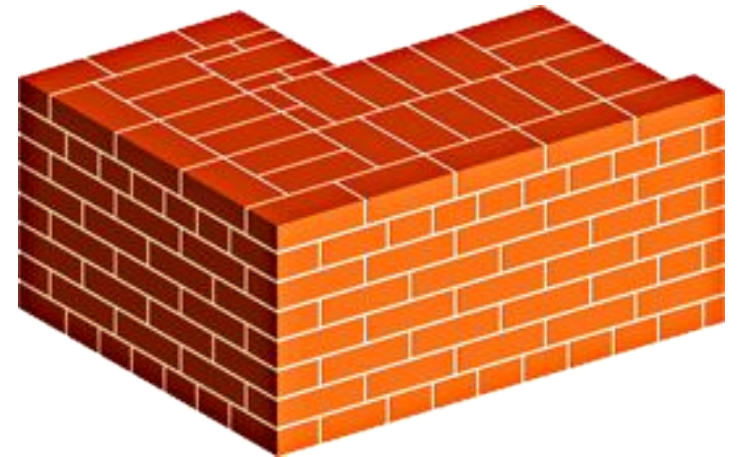
Конструктивная кладка должна иметь перевязку швов (это кладка в 1,5; 2; 2,5 кирпича). Кладка в 1 и 0,5 кирпича – не конструктивна, т. е. не является единой конструкцией.



- *многорядная кладка кирпича (в примере - система А.И. Онищика)*
- *однорядная (ложковая) кладка кирпича, пригодна также для мелких камней и блоков*



Однорядная кладка



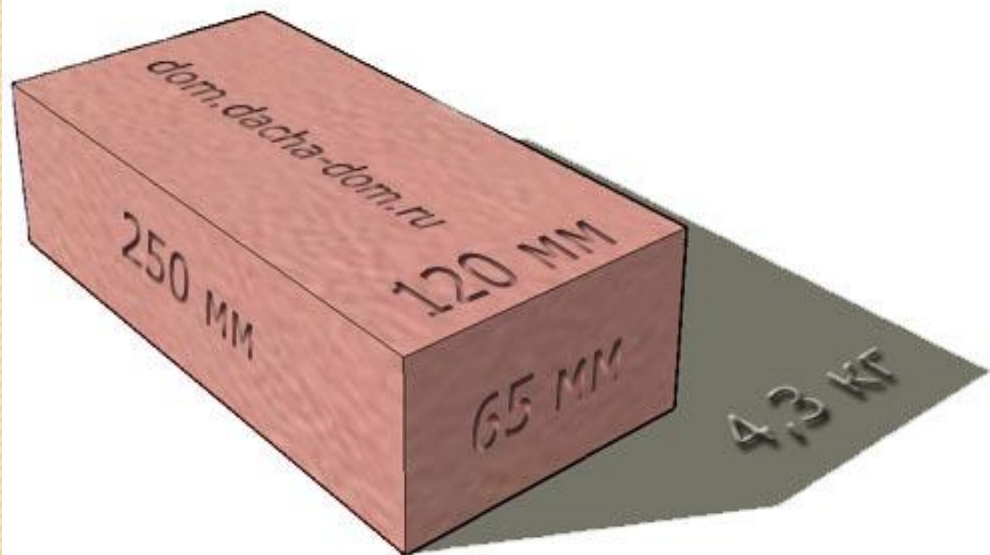
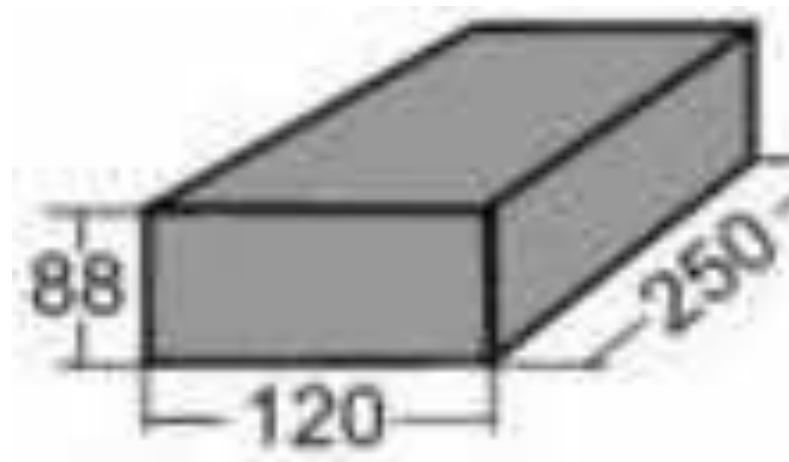
Многорядная кладка

- *Размеры кирпича:*
- **Одинарный 250*120*65мм;**
- **Утолщенный 250*120*88мм;**
- **Модульный 288*138*63мм.**

Кирпичи внутри бывают

сплошными и пустотными

(пустоты бывают разной формы: щелевые, круглые и др.)



● **Размеры камня:**

Обычный 250*120*138мм;

Модульный 288*138*138мм;

Укрупненный 250*250*138мм;

Укрупненно-модульный 288*288*138мм.

● **Размеры мелких блоков:**

390*190*188мм;

490*190*188мм;

438*188*188мм;

588*188*188мм.

● **Толщины кладок:**

1 кирпич – 250мм;

1,5 кирпича – 380мм;

2 кирпича – 500мм;

2,5 кирпича – 630мм.



Виды перекрытий.

- **Перекрытия должны обладать достаточной прочностью**, чтобы выдержать нагрузку, как от собственного веса, так и полезную (мебель, оборудование, находящиеся в помещении люди и т.п.). Величина полезной нагрузки на 1 м^2 перекрытия устанавливается в зависимости от назначения помещения и характера его оборудования. Для чердачных перекрытий полезная нагрузка должна быть не больше 105 кг/м^2 , а для цокольного и междуэтажного перекрытия 210 кг/м^2 .
- **Перекрытие должно быть жестким**, то есть под действием нагрузок не давать прогибов, (допустимая величина от $1/200$ для чердачных перекрытий, до $1/250$ пролета для междуэтажных).
- **При монтаже перекрытия должна предусматриваться достаточная степень его звукоизоляции**, величина которой устанавливается нормами или специальными рекомендациями по проектированию зданий того или иного назначения. Для этого необходимо тщательнее закрывать щели в местах стыковки материала, во избежание перехода звука из соседних помещений, расположенных выше или ниже.

- **Перекрытия**, разделяющие помещения с разницей температур от 10 градусов (например, отделяющее холодный подвал от первого этажа или чердак от первого этажа), **должны удовлетворять требованиям теплозащиты**, то есть необходимо увеличивать слой теплоизоляции.
- **Конструкция перекрытия должна быть огнестойкой**. Ни одна конструкция перекрытий, особенно деревянных, не может противостоять длительному воздействию огня, но у каждого материала существует свое значение предела огнестойкости. Предел огнестойкости железобетонных перекрытий — 60 мин; деревянных перекрытий с засыпкой и нижней оштукатуренной поверхностью — 45 мин; деревянных перекрытий, защищенных штукатуркой, около 15 мин; деревянных перекрытий, не защищенных негорючими материалами, еще меньше.

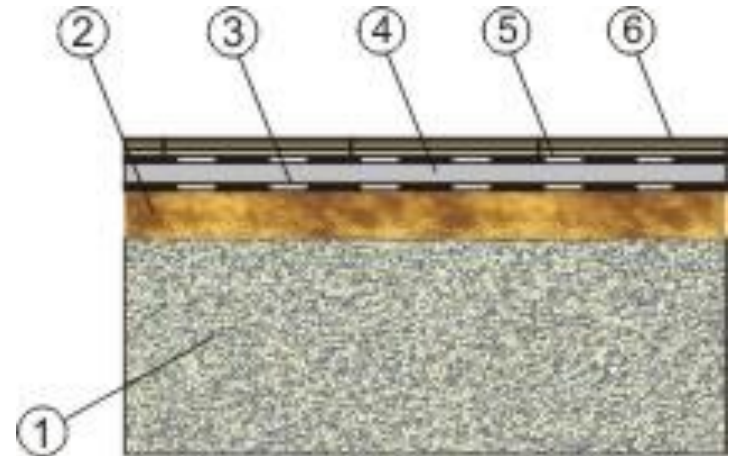


Виды перекрытий:

- *междуэтажные (разделяющие жилые этажи, включая и мансардный)*

Разрез междуэтажного железобетонного перекрытия (монолитная плита, плиты перекрытий).

1. железобетонная плита перекрытия.
2. слой шумоизолирующий
3. слой технической изоляции пергамин П300.
4. стяжка.
5. гидроизоляционная плёнка
6. напольное покрытие: паркетная доска, ламинат, линолеум,

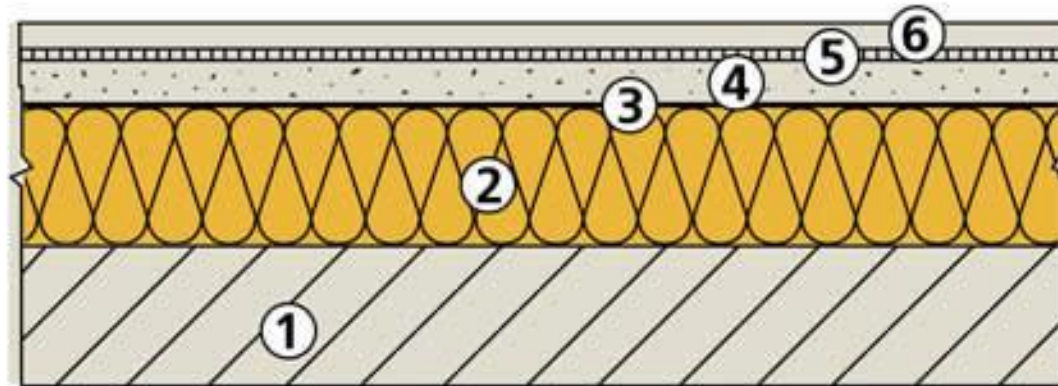


- **ПОДВАЛЬНЫЕ (отделяющие подвал от жилого этажа)**

УТЕПЛЕНИЕ ПЕРЕКРЫТИЙ И ПОЛОВ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ ИЗОРОК

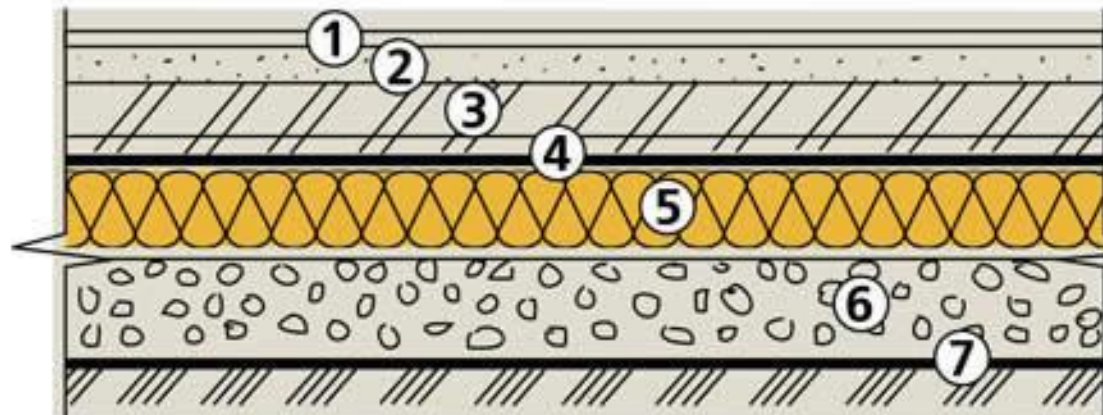
Утепление перекрытий из сплошных плит над неотапливаемым подвалом

1. Перекрытие
2. Плиты ИЗОФЛОР (ИЗОРУФ-Н, ИЗОРУФ)
3. Пароизоляционная пленка
4. Цементно-песчаная стяжка
5. Мастика клеящая
6. Пол (щиты паркетные, линолеум и т.д.)



Утепление пола на грунте

1. Покрытие пола
2. Цементная стяжка
3. Армированная бетонная стяжка
4. Пароизоляционная пленка
5. Плиты ИЗОФЛОР (ИЗОРУФ-Н, ИЗОРУФ)
6. Гравийная засыпка
7. Гидроизоляция (геотекстиль)

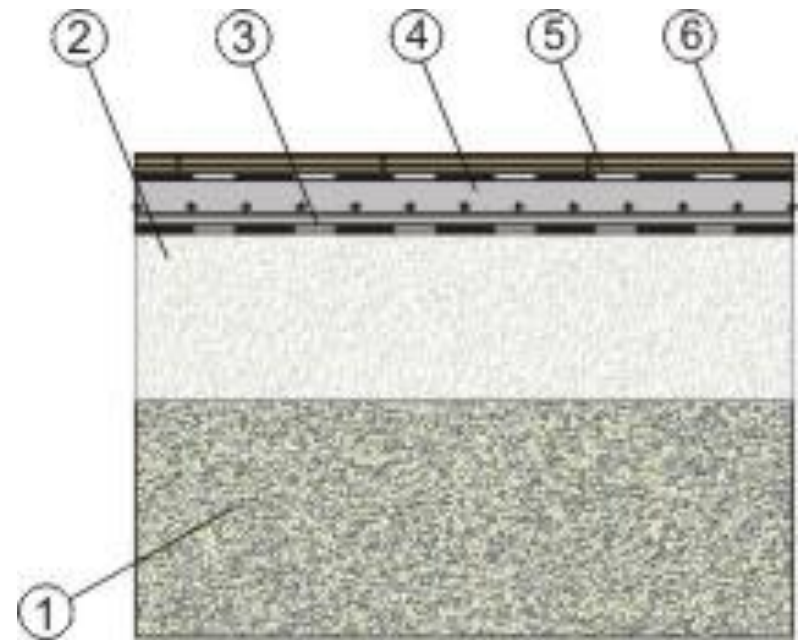


- цокольные (отделяющие жилой этаж от холодного подполья)
- чердачные (для холодных чердаков) - подробно разрабатывается со студентами на практических занятиях

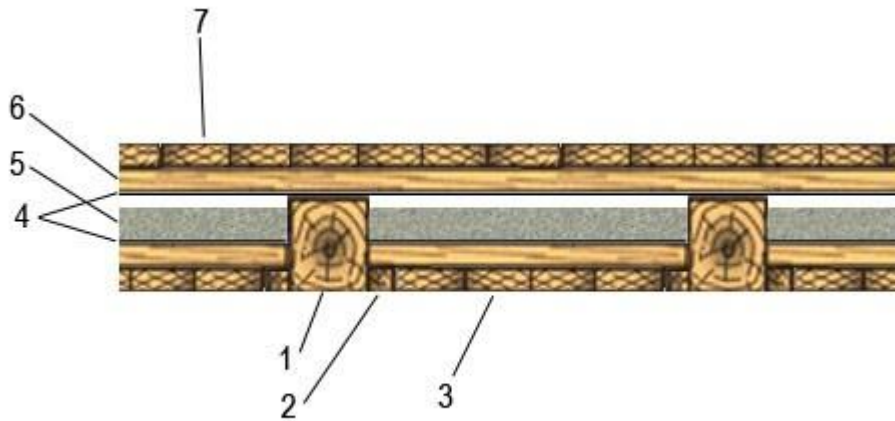
Разрез железобетонного перекрытия над холодным подпольем

(монолитная плита, плиты перекрытий).

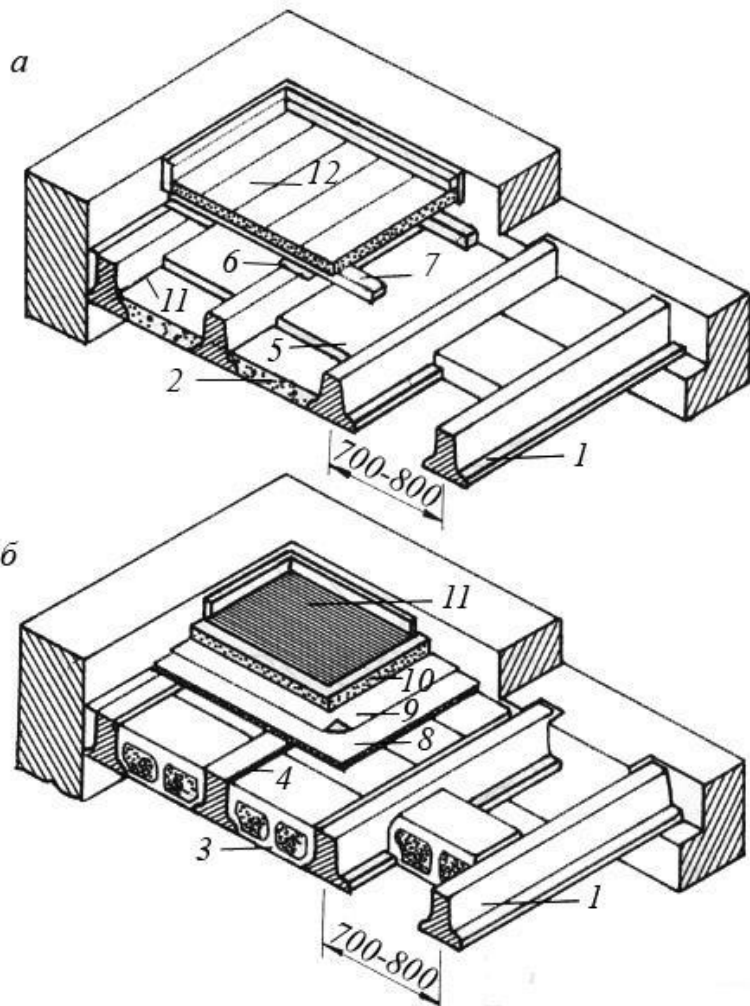
1. железобетонная плита перекрытия.
2. слой теплоизоляции
3. пароизоляционная плёнка
4. армированная стальной сеткой
200x200x5мм стяжка S3X и ГЛИМС SL.
5. гидроизоляционная плёнка.
6. напольное покрытие: паркетная доска, ламинат, линолеум, ковролин, керамогранит и т.п.



- По своему конструктивному решению несущую часть перекрытий можно разделить:
- балочные, стоящие из несущей части (балок) и заполнения;
- безбалочные, выполняемые из однородных элементов (плит-настилов или панелей-настилов).



- 1)дер. Балка
- 2)Черепной брусок
- 3)Щит наката
- 4)Гидроизоляция
- 5)Засыпка
- 6)Лаги
- 7)пол

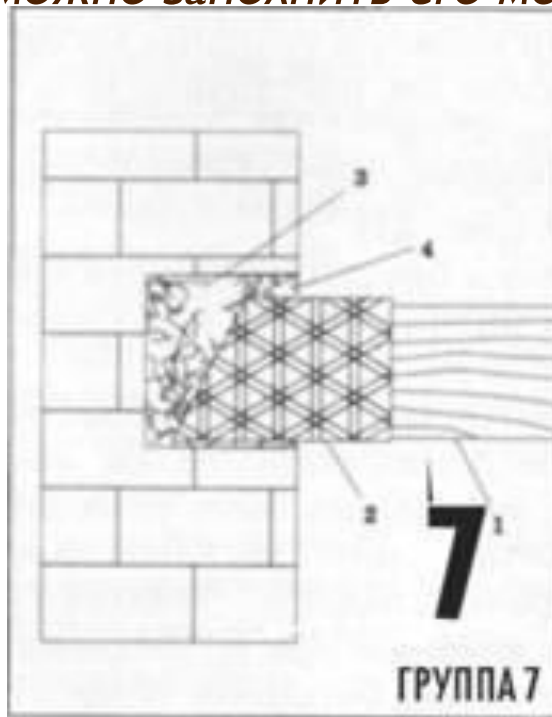


а – межбалочное
 заполнением легкобетонными
 плитами; б – межбалочное
 заполнение пустотелыми
 легкобетонными
 блоками. Где: 1 -
 железобетонные балки; 2 –
 плиты легкобетонные; 3 –
 блоки пустотелые; 4 –
 цементно-песочный раствор;
 5 - засыпка из песка или
 шлака; 6 – звукоизолирующая
 прокладка; 7 – деревянные
 лаги; 9 – рубероид, толь; 10 –
 шлаковый бетон; 11 –
 чистовое линолеумное
 покрытие; 12 – чистовое
 покрытие (доска, паркет,
 ламинат и т.п.)

ЖБ плиты перекрытий

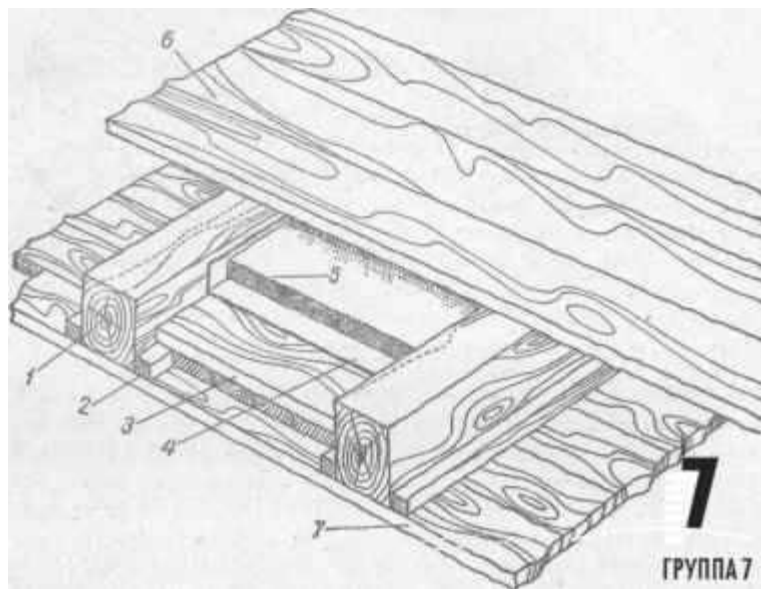


- **Технология монтажа деревянных перекрытий:**
- **Установка балок:** Прежде чем установить балку ее необходимо обработать антисептическим раствором. Если балки опираются на каменную или бетонную стену, то ее концы необходимо обернуть двумя слоями рубероида. Балку заводят в подготовленное при возведении стены гнездо. При заведении в гнездо балка не должна доходить до задней стенки на 2 — 3 см. Конец балки делают скошенным.
- (1 — балка, 2 — рубероид, 3 — утеплитель, 4 — раствор).
Оставшееся в гнезде свободное пространство заполняют утеплителем, можно заполнить его монтажной пеной).



- На боковые грани балок прибивают бруски (сечение 4*4 или 5*5), которые называются черепными.
- На эти бруски крепится накат из деревянных щитов. Накат делают из щитов из продольных досок или щитов из поперечных досок .
Пластины наката должны быть плотно прижаты друг к другу. Их крепят к черепному бруску саморезами. Накат служит подготовкой для крепления «чистого» потолка.

- **Прокладка изоляции:**
- Неотъемлемая часть деревянного балочного перекрытия - это изоляция, которая в межэтажном перекрытии выполняет, в первую очередь роль звукоизоляции, а в чердачном перекрытии еще и функцию теплоизоляции. Прежде всего, необходимо определиться, какой материал использовать. Материалом утеплителя может служить минеральная вата, пенопласт, шлак, перлит, керамзит, а также сухой песок, опилки, стружка, солома. Минеральная вата - материал легкий, удобный в работе, в отличие от пенопласта "дышит", обладает достаточной тепло и звуко изоляцией, вообщем в большинстве случаев вата подходит как для утепления межэтажных, так и чердачных перекрытий. Керамзит (фракция 5-10 мм.) - материал тяжелее минеральной ваты, что утяжеляет конструкцию (вес 1 м² керамзита – от 270-360 кг).



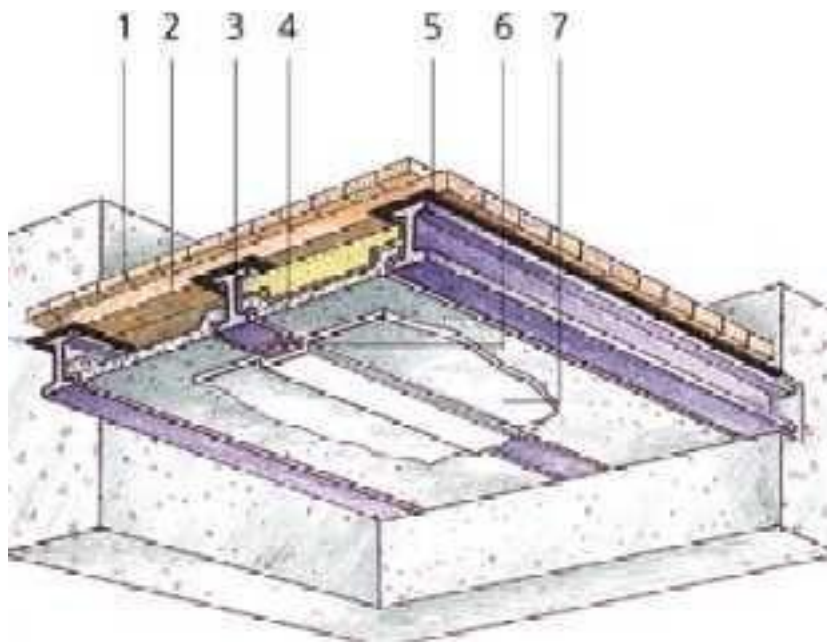
(1 — деревянная балка, 2 — черепной брусок, 3 — щит наката, 4 — пароизоляция, 5 — утеплитель, 6 — отделка чистого пола, 7 — отделка потолка).

- **После закрепления наката поверх него кладут слой теплоизоляции.** Сначала между балками укладывают слой толя, пергамина или пароизоляционной пленки, загибая его примерно на 5 см на балки. Толщина любого утеплителя, для межэтажного перекрытия должна быть минимум 100 мм, а для чердачного перекрытия, то есть между холодным и отапливаемым помещением- 200-250 мм.
- **Стоимость и расход материалов:** Расход лесоматериалов для традиционных деревянных перекрытий составляет примерно 0,1 м³ на 1 м² перекрытия при глубине 400 см. На 1 кв. метр перекрытия по деревянным балкам вы потратите от 75 долларов.

- **Перекрытия по металлическим балкам**
- По сравнению с деревянными, металлические балки достаточно надежны и более долговечны, а также имеют меньшую толщину (экономят пространство), но подобные перекрытия возводят редко. Для заполнения проемов между балками можно использовать легкобетонные вставки, облегченные железобетонные плиты, деревянные щиты или деревянный накат. Масса 1 м² такого перекрытия часто превышает 400 кг.



- **Преимущества:**
- Металлической балкой можно перекрыть большие пролеты (4-6 метров и более).
- Металлическая балка негорюча и устойчива к биологическим воздействиям (гнили и т.д.).
- **Но перекрытия по металлическим балкам не лишены недостатков:**
- в местах повышенной влажности на металле образуется коррозия.
- Кроме того, такие перекрытия имеют пониженные тепло- и звукоизоляционные качества. Чтобы смягчить этот недостаток, концы металлических балок обертывают войлоком.
- В таких перекрытиях несущим элементом является прокатный профиль: двутавр, швеллер, уголки.

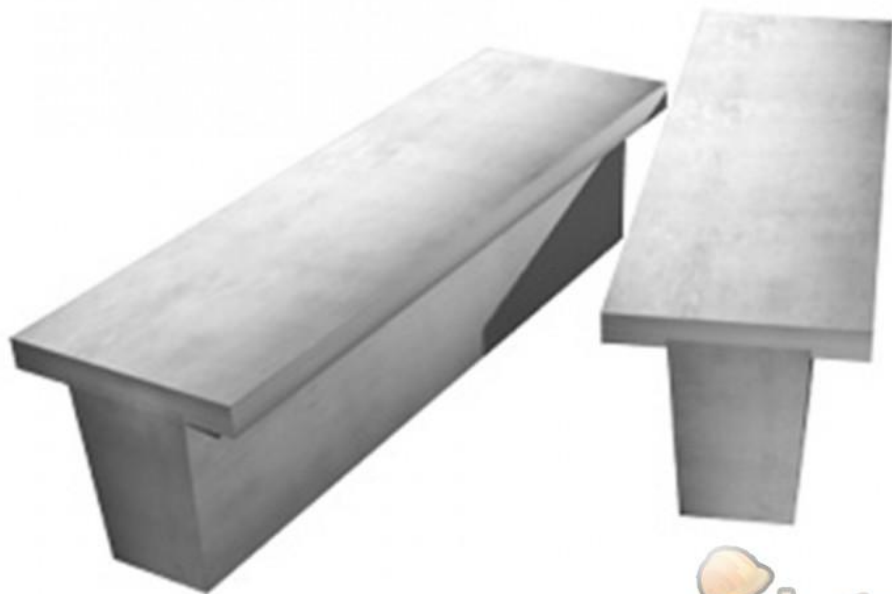


- 1 - "чистый" пол; 2 - дощатый настил; 3 - балка; 4 - сборная ж/б плита; 5 - гидроизоляция; 6 - сетка штукатур

Между балками укладывают сборные железобетонные пустотелые плиты толщиной 9 см. По железобетонным плитам нанесен слой шлака и железобетонная стяжка толщиной 8-10 см. Расход стали высокий - 25- 30 кг/м² в зависимости от марки стали, из которой изготовлены балки.

На 1 кв. метр перекрытия по металлическим балкам вы потратите от 100 долларов и выше.

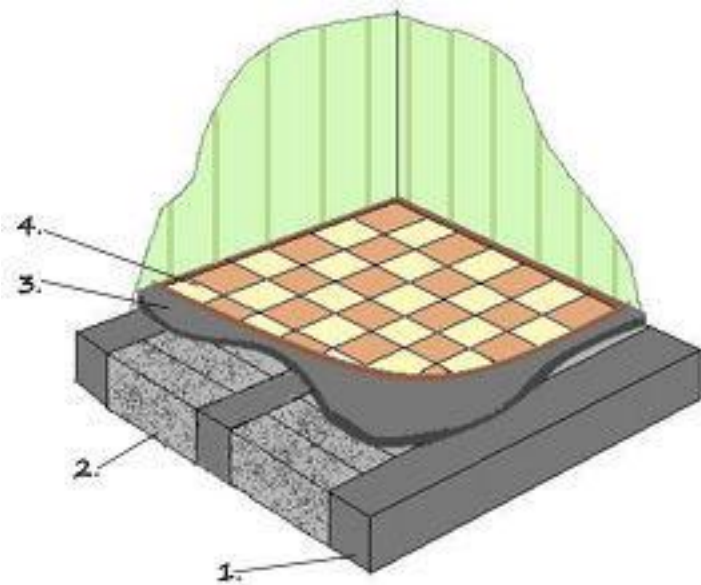
- **Перекрытия из железобетонных балок**
- Устраивают на пролетах от 3 м и до 7,5 метров. Осложняется работа тем, что необходимо использовать подъемную технику. Вес таких балок составляет 175— 400 кг.



 **Rabotn**



- *Монтаж: Железобетонные балки укладываются на расстоянии 600-1000 мм друг от друга. Заполнение межбалочного пространства устраивают в виде легкобетонных плит или пустотелых легкобетонных блоков (при дощатых полах или паркетных полах используют плиты, а при полах из линолеума или паркет по бетонному основанию - пустотелые блоки).*



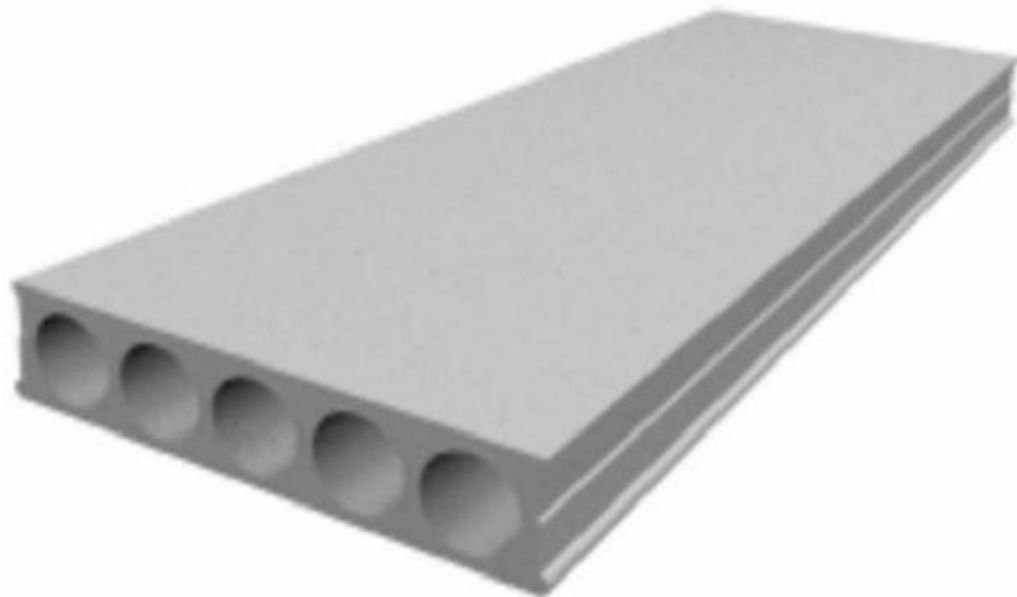
(1.- железобетонная балка, 2.- пустотелые блоки, 3.- цементная стяжка).

- Швы между балками и плитами заполняют цементным раствором и затирают. Чердачные перекрытия обязательно утепляют, междуэтажные звукоизолируют, цокольные перекрытия также утепляют.



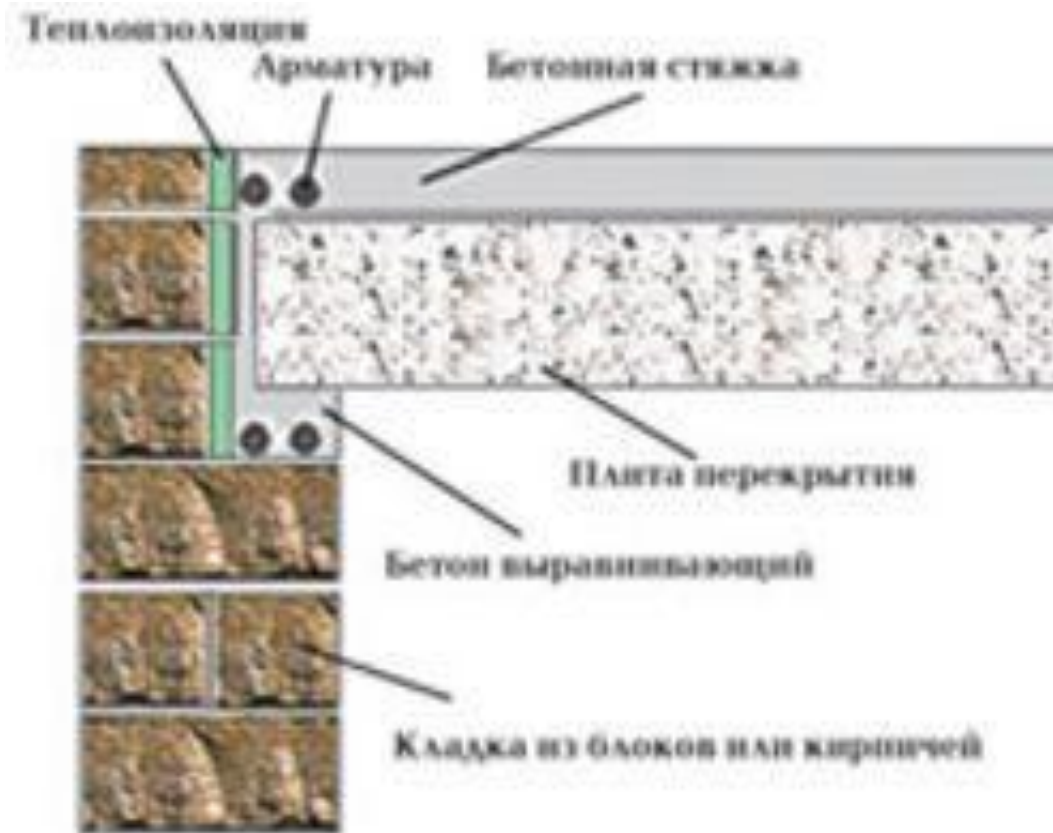
На 1 кв. метр перекрытия по железобетонным балкам потратите от 65 долларов.

- **Безбалочные перекрытия**
- *Наиболее популярные перекрытия, особенно в кирпичных домах. Для установки железобетонных перекрытий применяют две разновидности панелей сплошные (их производят в основном из легких бетонов) и многопустотные. Последние имеют круглые отверстия своеобразные «ребра жесткости». Панели подбирают в зависимости от ширины перекрываемого пролета и несущей способности.*



- *Преимущества:*
- *Железобетонные плиты имеют высокую прочность и рассчитаны на полезную нагрузку свыше 200 кг/м².*
- *В отличие от дерева бетон не боится сырости и не требует никакого ухода.*
- *Недостатки:*
- *При монтаже перекрытия из железобетонных плит требуется грузоподъемная техника.*
- *Приобрести готовые плиты нужного размера не всегда возможно, так как на заводе их изготавливают стандартных размеров.*

- Монтаж: Плиты перекрытия укладываются на слой цементного раствора марки 100. Опирание плит на стены (стена толщиной более 250 мм) должно быть не менее 100 мм. Швы между плитами необходимо очистить от мусора и тщательно заполнить цементным раствором.
- Приблизительная стоимость материала: Стоимость одной плиты перекрытия от 110 долларов. На 1 кв. метр перекрытия из железобетонных плит вы потратите не меньше 35-40 долларов.



- **Монолитные железобетонные перекрытия**
- Могут быть различной формы. Монолитные железобетонные перекрытия представляют собой сплошную монолитную плиту толщиной 12—30 см из бетона марки 350, опирающуюся на несущие стены. Вес квадратного метра монолитного перекрытия толщиной 200 мм составляет 480-500 кг.

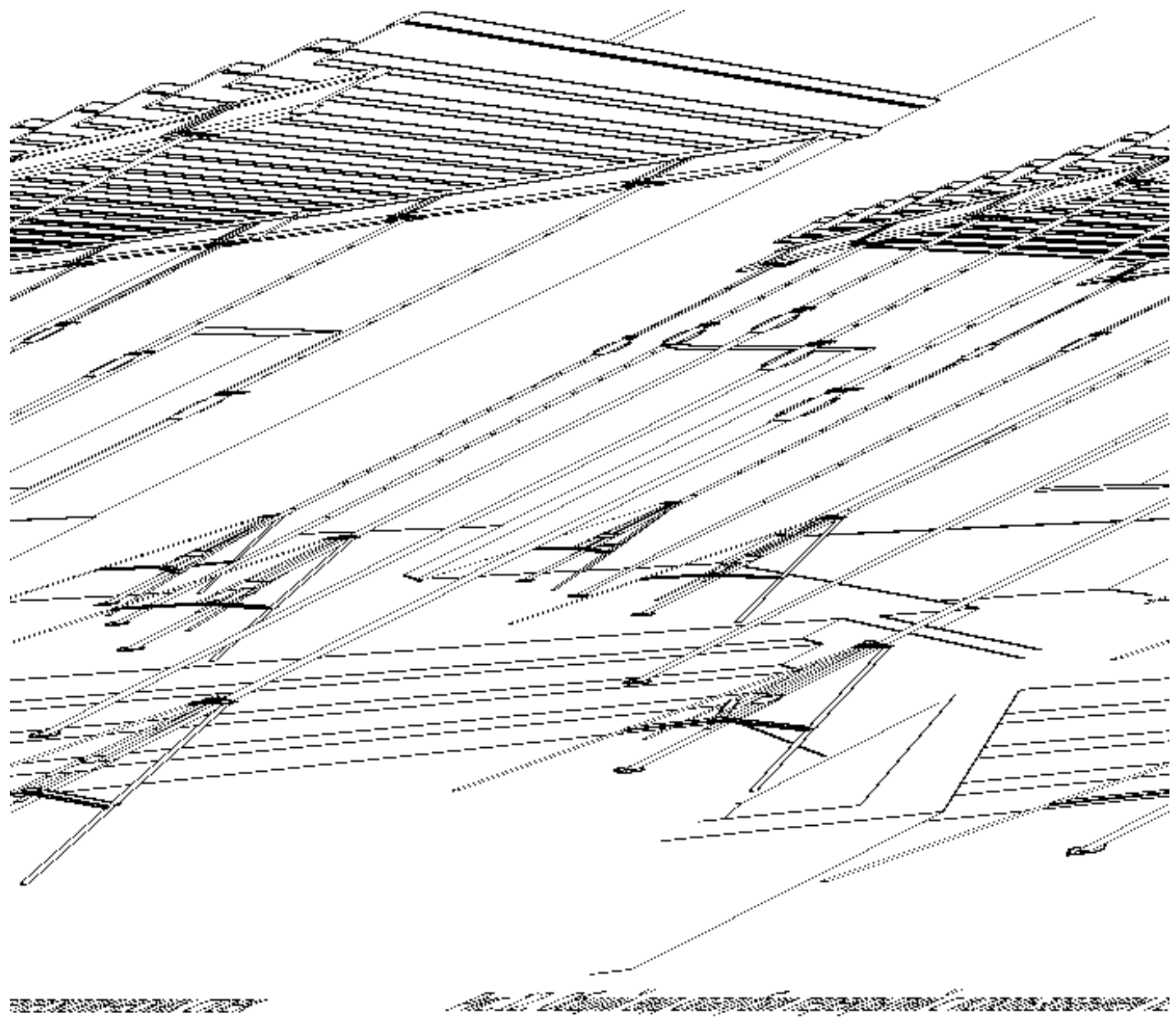


- **Монтаж монолитных перекрытий проводится в четыре этапа:**
- *монтаж стальных несущих балок на подготовленные места;*
- *устройство подвесной деревянной опалубки из влагостойкой фанеры (подвешивается к стальным балкам);*
- *укладка арматуры (диаметром 6-12 мм);*
- *бетонирование плиты перекрытия бетоном марки М200.*



- **К недостаткам** монолитных перекрытий можно отнести необходимость установки деревянной опалубки по всей площади будущего перекрытия. Однако, это не значит, что опалубку нужно выставлять всю сразу. Перекрытие можно выполнять отдельными пролетами, перенося опалубку по мере схватывания бетона.

- **Монтаж:** прежде чем приступить к монтажу перекрытия, необходимо соорудить опалубку (ее покупают в готовом виде или берут в аренду), которая состоит из телескопических стоек, треног, унивиллок, балок, настила и фанеры. Опалубка из деревянных и алюминиевых балок позволяет производить опалубливание перекрытий любой конфигурации - прямоугольной, консольной и даже круглой. На верхнюю деревянную часть балки накладываются листы фанеры, образующие опалубку для заливки бетона. Далее устанавливают и крепят арматурный каркас. Концы стальных прутьев длиной 60-80 см загибаются и перевязываются проволокой с арматурой. Затем по всей площади перекрытия производят бетонирование на высоту 10-30 см. Полное сцепление бетона происходит через 28 дней.



- **Приблизительная стоимость материала:**
Стоимость опалубки перекрытий, с деревянными и алюминиевыми балками, от 40 долларов. Примерный расход арматуры на перекрытие составляет 75-100 кг./м³ бетона. Стоимость 1 тонны арматуры равна 850 долларов. Стоимость 1 куб. метра готового бетона - от 130 долларов. В итоге цена за 1 кв. метр монолитного перекрытия вам обойдется от 55 долларов и выше (без стоимости опалубки)



Классификация крыш.

- **1. По принципиальному решению:**

- - чердачные:

- 1) проходной чердак (160см);
- 2) полупроходной (120см);
- 3) непроходной (40-60см).

- - бесчердачные :

- 1) вентилируемые с воздушной прослойкой;
- 2) невентилируемые, совмещенные.

- **II. По типу чердака:**

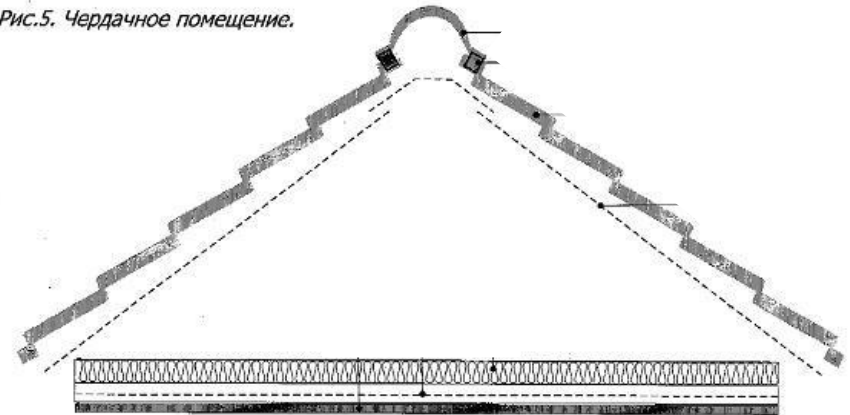
- *холодные чердаки (утепляется само чердачное перекрытие);*
- *теплые чердаки (утепляется сам чердак).*

Теплый чердак



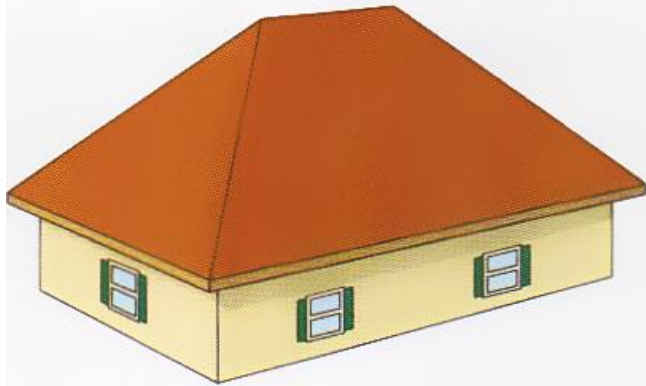
Холодный чердак

Рис.5. Чердачное помещение.



● **III. По уклону крыши:**

- - скатные (45° - уклон для черепичных крыш - $1/2$, для других материалов - $1/3$, $1/5$);
- - малоуклонные (от $1/20$ до $1/5$);
- - плоские (меньше чем $1/20$)/



● **IV. По архитектурным формам крыши бывают:**

- - односкатные;
- - двухскатные
- - четырехскатные.



ОДНОСКАТНАЯ



ОБЫЧНАЯ ДВУСКАТНАЯ
(“ЩИПЦОВАЯ”)



ЧЕТЫРЕХСКАТНАЯ
(ВАЛЬМОВАЯ)



ПОЛУВАЛЬМОВАЯ
ДВУСКАТНАЯ



ПОЛУВАЛЬМОВАЯ
ЧЕТЫРЕХСКАТНАЯ



МАНСАРДНАЯ



МНОГОЩИПЦОВЫЕ
КРЫШИ



- **V. Водоотвод с крыши: Наружный**
- *1) **неорганизованный** - наружный неорганизованный водоотвод представляет собой водосточную систему, при которой вода сливается на землю за счет уклона крыши. При этом нет желобов, воронок водосборных и сливных труб. В некоторых случаях над фасадом дома устраивается козырек. Дома с неорганизованным водостоком должны отстоять от тротуаров не менее, чем на 1,5 метра. Так что, если дом имеет неорганизованный водоотвод, то нужно учитывать расположение здания, размещение дорожек и т.д. С кровли из профилированного материала - металлочерепица, профнастил, керамическая черепица, вода отводится одинаковыми струями по всему периметру кровли. Металлическая фальцованная, мягкая скатная кровля собирают воду в потоки.*
- *К достоинствам такой системы можно отнести только отсутствие затрат на создание водостока. Все остальное относится к недостаткам: из-за того, что вода попадает на фасад и землю над фундаментом:*
- *изнашивается фундамент,*
- *разрушается цоколь*
- *повреждается фасад*
- *Вынос карниза на 60 см. от стены может несколько исправить ситуацию. Свес карниза покрывают специальным фартуком из кровельной стали. Однако, это все равно не защитит фундамент при косых дождях*

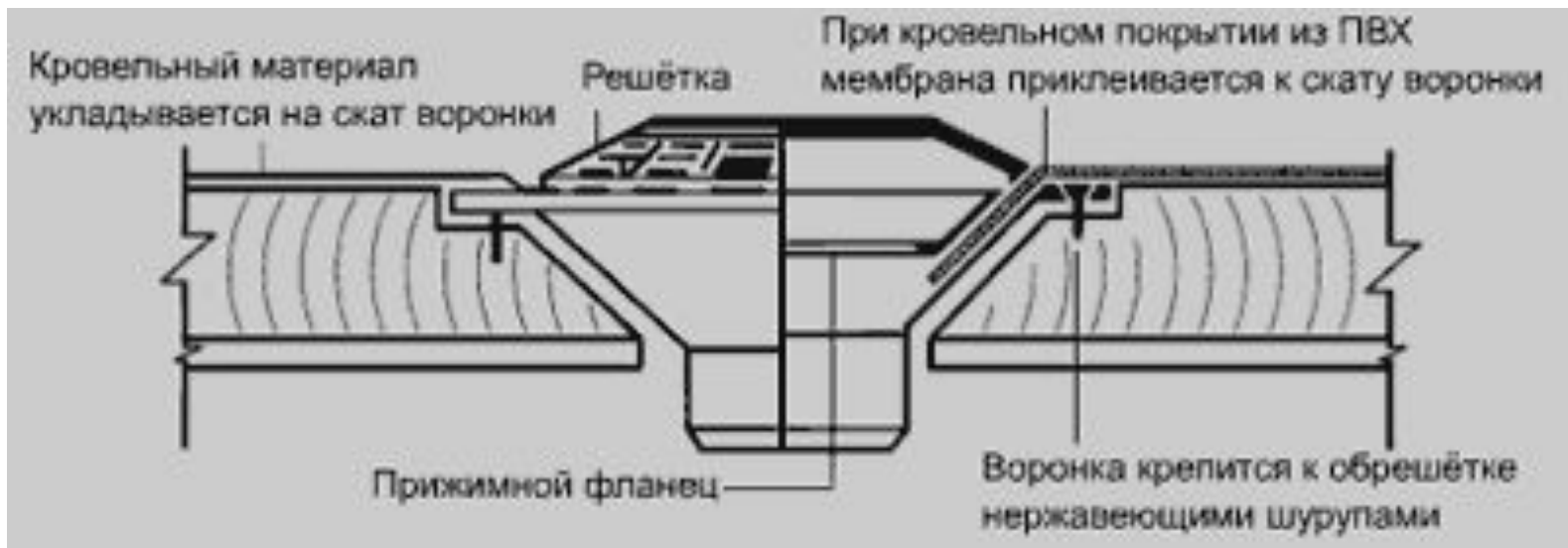


- **2) организованный** - наружный организованный водосток представляет собой систему водоотвода, которая устраивается снаружи дома. Наружные водосточные системы применяются для отвода воды со скатных кровель (с уклоном более 15%). Этот водоотвод состоит из водосточных желобов с продольным уклоном не менее 2% и наружных водосточных труб. Система работает следующим образом:
- Вода со скатов крыши, попадает в желоба, оттуда - в водозаборные воронки, которые располагаются у карнизных свесов на расстоянии 12-20 м друг от друга, а затем отводится по водосточным трубам, которые закреплены на наружных стенах здания, в дренажный колодец или ливневую канализацию (вариантом может стать большая бочка)).



- - **внутренний** (для многоэтажных домов) - при внутреннем водоотводе теплый воздух, идущий через водоприемную воронку от расположенных внутри здания труб, способствует подтаиванию снега у воронки и стеканию воды по трубам. В этом случае нет условий для образования наледи возле воронки, так как по мере приближения снега и воды к ней они подогреваются теплом, идущим от воронки, и стекают в нее. Это важное эксплуатационное качество внутреннего водоотвода, ибо оно исключает необходимость в очистке крыши от снега.

Водосборная воронка.



- **По затратам на эксплуатацию крыши с внутренним водоотводом более экономичны и долговечны, чем скатные крыши с наружным водоотводом. На крышах с внутренним водоотводом рекомендуется невысокий парапет, чтобы на них не скапливалось много снега; кроме того, должно быть обеспечено надежное сопряжение кровли с воронкой, а также постоянное поддержание в чистоте воронок и прилегающих к ним зон для свободного стока воды. Все это выполнять несложно, так как воронок мало — одна на секцию дома. Наружный водоотвод требует большой протяженности желобов на крыше и много водосточных труб.**

- *Верхнюю часть наружных стен здания увенчивает парапет или карниз.*
- ***Парапет** - прямоугольное завершение стены, выступающее на 0,7-1 м над крышей (для внутреннего водоотвода).*
- ***Карниз** - горизонтальный выступ из плоскости стены, защищающий наружные стены от увлажнения. Разновидности карнизов - пояски, разделяющие по высоте фасадные стены, и сандрики, располагаемые над отдельными оконными проемами или входом в здание.*

Парапет



Карниз



- **Крыша** представляет собой несущую конструкцию, которая принимает все внешние нагрузки (вес кровли и собственных элементов), передает нагрузку от обрешетки с лежащим на ней кровельным материалом их на стены дома и внутренние опоры. Помимо несущих и эстетических функций крыша является и своеобразной ограждающей конструкцией, отделяя чердачное помещение от внешней среды



- Основными несущими элементами крыши являются: **мауэрлат, стропила и обрешетка**. Кроме того, в конструкции крыши присутствуют дополнительные крепёжные элементы (ригели, стойки, подкосы, распорки и т.д.)



- **Стропильная (несущая) конструкция крыши состоит из следующих элементов:**

1. Стропила висячие или (и) наслонные

2. Мауэрлат

3. Прогоны коньковые и боковые

4. Подкосы, раскосы и диагональные связи, служащие для придания жесткости стропильной ферме

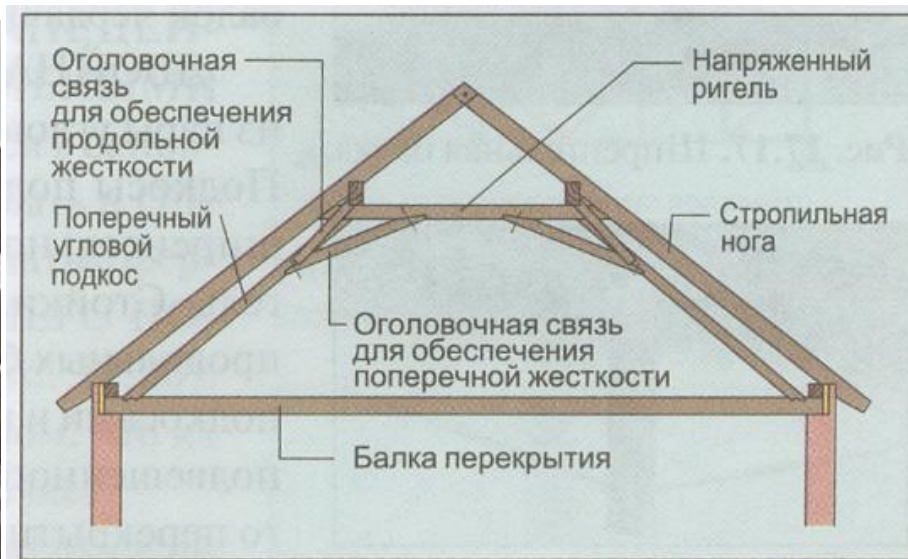
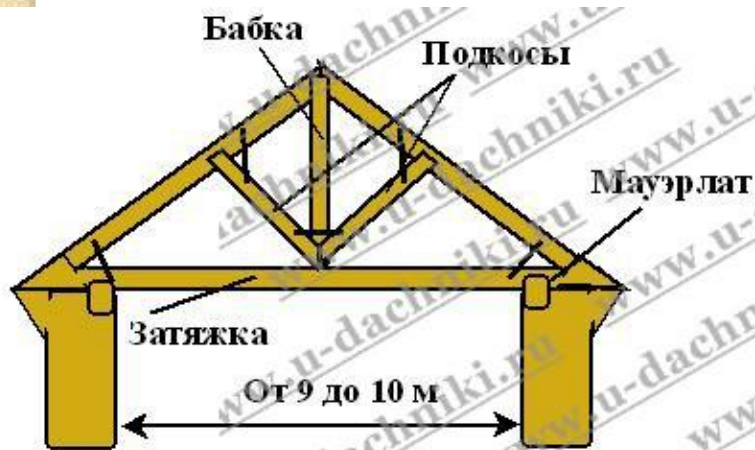


Рис. 17.14. Стропильная крыша двойной лежащей системы

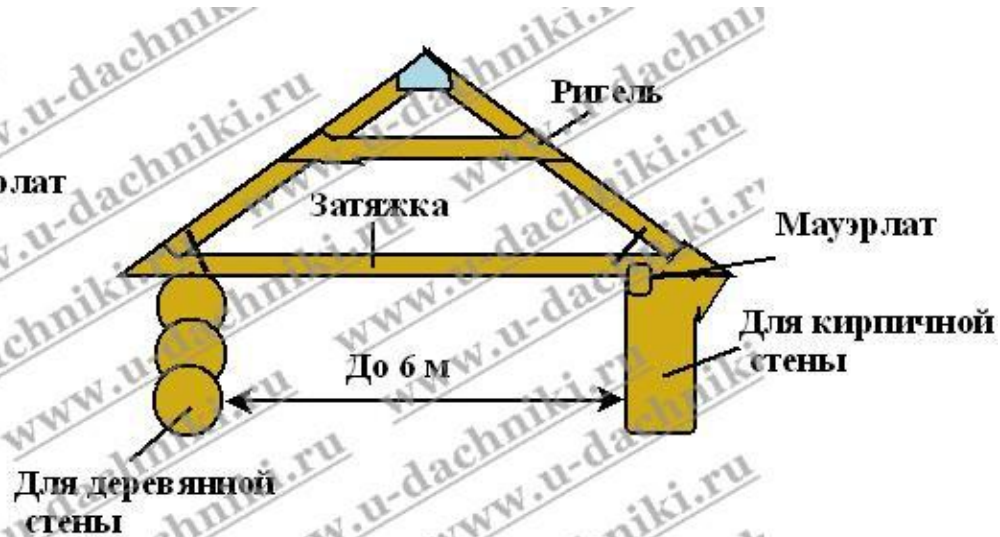
- **Несущая часть крыши** — это система стропил (стропильные ноги). Стропила служат основой несущей части конструкции крыши. Стропила монтируются под углом, соответствующим углу наклона ската кровли. Через прокладку из мауэрлата (продольный брус), смонтированного на стене для равномерного распределения нагрузки, стропильные ноги нижними концами опираются на наружные стены. Верхние концы стропильные ноги опираются на подконьковый брус или промежуточные прогоны, передающие через систему стоек нагрузку на внутренние несущие стены. Стропила располагаются через каждые 0,6-1,5 м (интервал зависит от сечения стропил, материала кровли и других условий). Они призваны выдерживать не только вес кровли, но и давление снега и ветра. Стропила можно подразделить на наслонные и висячие.



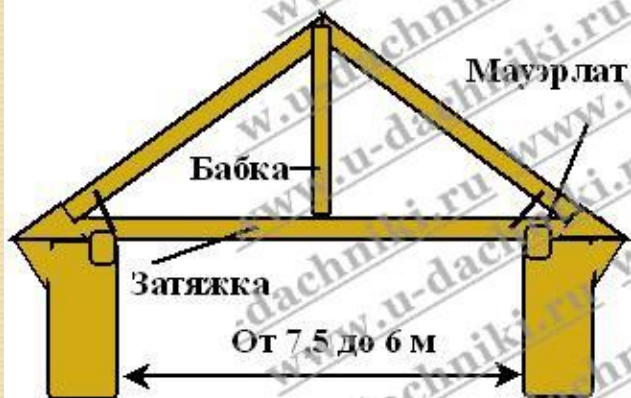
- **1. Висячие стропила.** Висячие стропила опираются только на две крайние опоры (например, лишь на стены здания без промежуточных опор). Их стропильные ноги работают на сжатие и изгиб. Кроме того, конструкция создает значительное горизонтальное распирающее усилие, которое передается стенам. Уменьшить это усилие помогает затяжка (деревянная или металлическая), соединяющая стропильные ноги. Она может располагаться как у основания стропил (и в этом случае служит балкой перекрытия, — именно этот вариант наиболее часто используется при строительстве мансардных крыш), так и выше. Чем выше она находится, тем мощнее ей полагается быть. И тем надежнее должно быть ее соединение со стропилами.



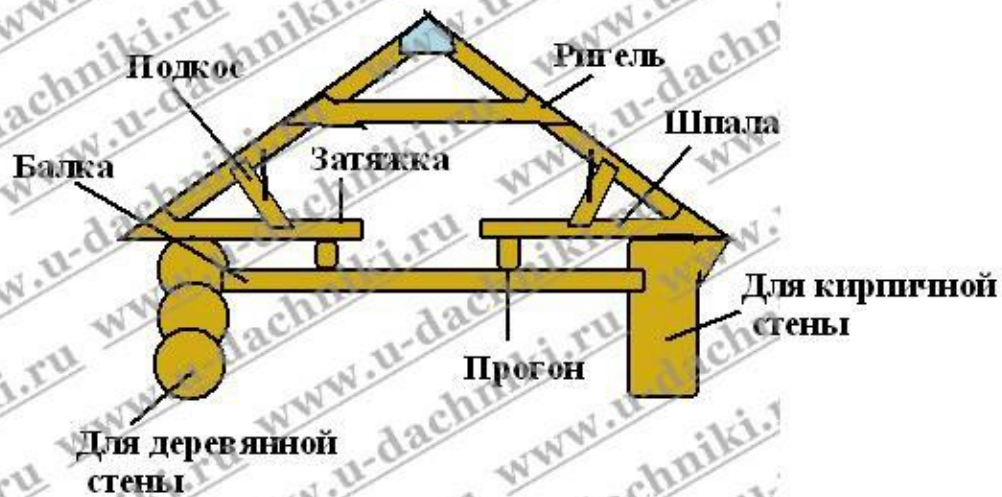
Висячие стропила с бабкой и подкосами.



Простые висячие стропила с ригелем.



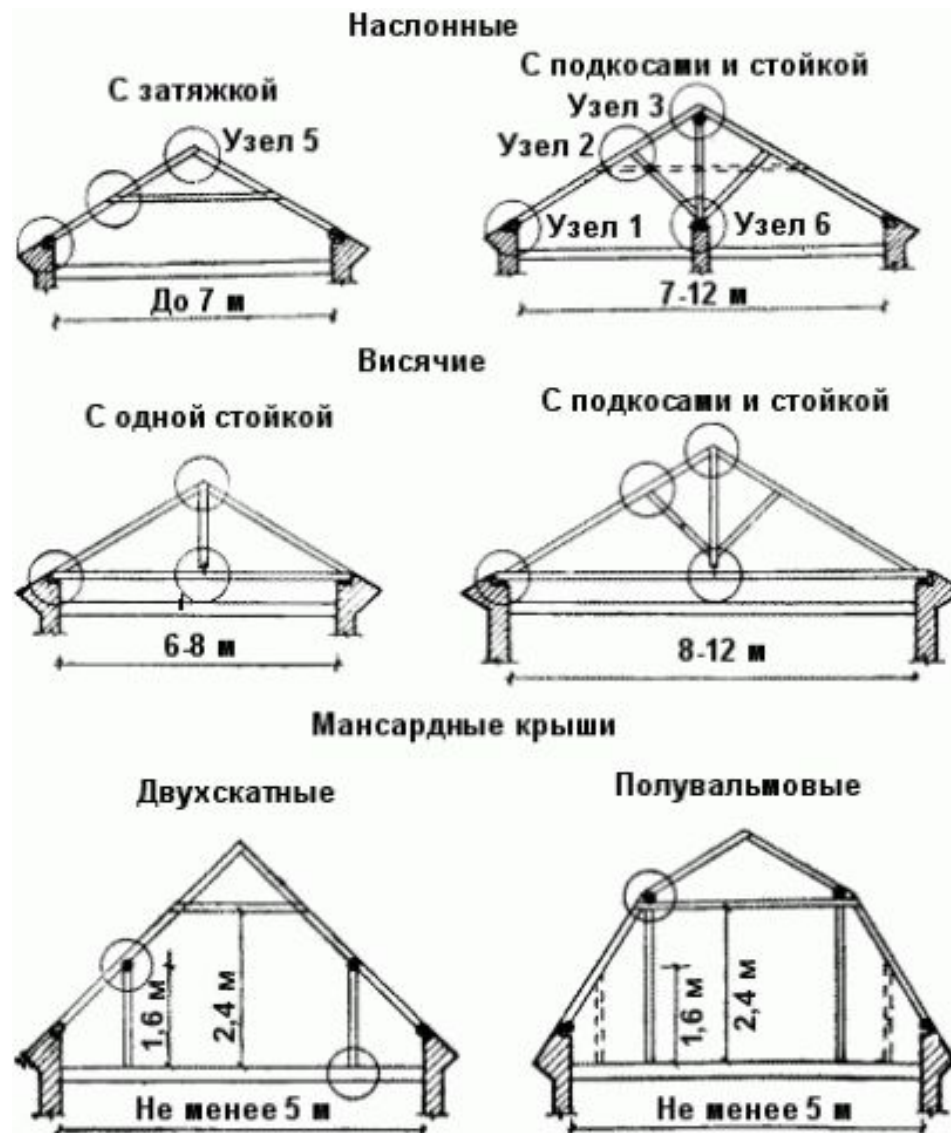
Висячие стропила с бабкой.



Висячие стропила со шпалами.

● 2. Наслонные стропила.

Наслонные стропила устанавливают в домах со средней несущей стеной или столбчатыми промежуточными опорами. Их концы опираются на наружные стены дома, а средняя часть — на внутреннюю стену или опоры. В результате их элементы работают как балки — только на изгиб.



- При одной и той же ширине дома крыша с наслонными стропилами получается более легкой, чем всякая другая (требует меньше пиломатериалов и, соответственно, денежных затрат). При установке над несколькими пролетами единой кровельной конструкции наслонные и висячие стропильные фермы могут чередоваться. Там, где нет промежуточных опор, применяются висячие стропила, там, где есть, — наслонные. Наслонные стропила устраивают в том случае, если расстояние между опорами не превышает 6,5 м. Наличие дополнительной опоры позволяет увеличить ширину, перекрываемую наслонными стропилами до 12 м, а двух опор — до 15 м. В деревянных брусчатых или же рубленых зданиях стропильные ноги опираются на верхние венцы. Чтобы соединение было прочным, необходимо закрепить его болтом, нагелем и скобой. Для того чтобы соединить между собой составные части затяжки, применяются зуб, болты и накладки из металла. Крыша должна защищать стены здания от пагубного воздействия дождя и снега. Для реализации данной функции используется карнизный свес, который должен иметь длину не менее 550 мм каркасных — на верхнюю обвязку. В каменных домах в качестве опоры для стропильных ног используется мауэрлат — брусья толщиной 140-160 мм.

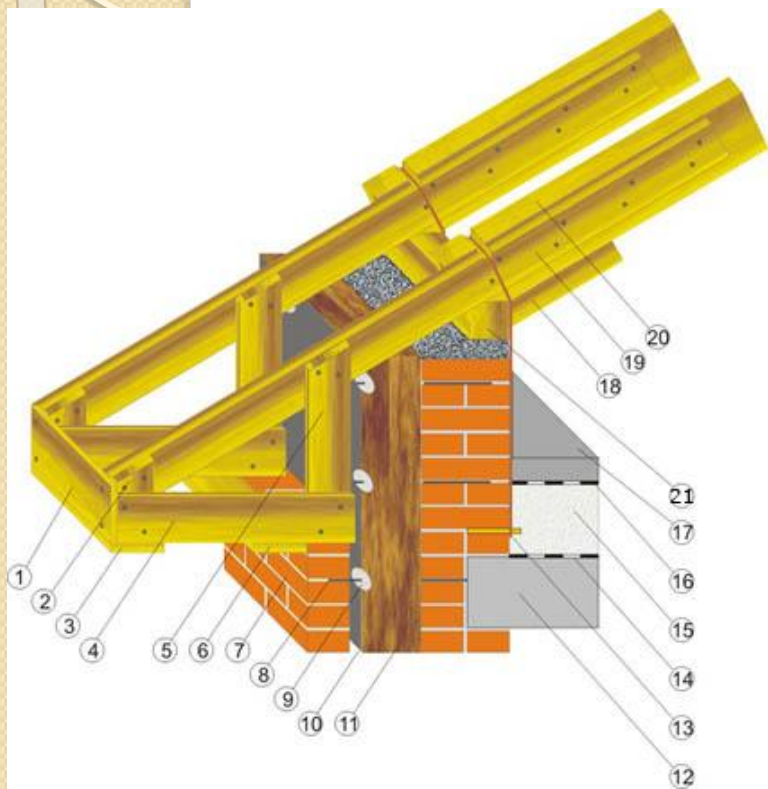
- **Мауэрлат.** Стропильные ноги опираются не на сами стены, а на опорный брус — мауэрлат. Мауэрлат может располагаться по всей длине здания или подкладываться только под стропильные ноги. В деревянных конструкциях мауэрлатом является верхний венец сруба (бревно, брус). При кирпичных стенах это специально устанавливаемый заподлицо с внутренней поверхностью стены брус (с наружной стороны он должен ограждаться выступом кирпичной кладки). Между мауэрлатом и кирпичом обязательно прокладывается, слой влагоизолирующего материала (например, два слоя рубероида). В том случае, если стропильные ноги в сечении имеют небольшую ширину, они могут со временем провиснуть. Чтобы избежать этого, необходимо применять специальную решетку, состоящую из стойки, подкосов и ригеля.



- **Коньковый прогон.** В вершине стропильной конструкции любой крыши укладывают прогон, соединяющий стропила (фермы) между собой. Именно на нем будет в дальнейшем устроен конек крыши. В местах отсутствия несущих стен пятки стропильных ног могут опираться на мощные продольные балки — боковые прогоны, размеры которых определяются действующей на них нагрузкой. Подкосы, раскосы и диагональные связи. Если в плоскости стропильных ног жесткость обеспечивается самими стропильными фермами, то для противостояния ветровым нагрузкам, действующим, например, со стороны щипца (фронтона), в каждом скате крыши устанавливается необходимое количество диагональных связей. Ими могут служить доски толщиной 25-45 мм, прибитые к основанию крайней стропильной ноги и к середине (или выше) соседней.



Карнизный свес.



1. Лобовая доска 25х150мм.
2. Подвес 50х150мм.
3. Подшивочная доска карнизного короба 25х150мм.
4. Доска карнизного короба 50х150мм.
5. Подвес 50х150мм.
6. Доска карнизного короба 25х150мм.
7. Кладка лицевого кирпича.
8. Гибкие связи.
9. Фиксатор теплоизоляционной плиты.
10. Гидро-защитная мембрана.
11. Слой теплоизоляции
12. Плита перекрытия (ППС, ПК, ПНО).
13. Анкер и скрутка из проволоки диаметром 6мм., для крепления каждой стропильной ноги (допускается крепление через одну стропильную ногу).
14. Пароизоляционная плёнка.
15. Пенополистирольная плита марки М35.
16. Слой технической изоляции.
17. Основание пола.
18. Опорный брус 50х50мм.
19. Кобылка 50х100мм.
20. Стропильная нога.
21. Опорный брус мауэрлат.

- **Угол наклона ската крыши:** определяется застройщиком с учетом вида здания, предназначения чердачного пространства, но при этом нужно помнить, что от уклона зависит и выбор кровельного материала. Рекомендуется принимать уклон при рулонной кровле — $8-18^\circ$, при асбестоцементных листах или кровельной стали — $14-60^\circ$, при черепичной кровле — $30-60^\circ$.
- После возведения несущих стен деревянного дома приступают к изготовлению и монтажу стропильной системы. В целом ряде случаев стропильная система деревянного рубленого дома принципиально отличается от стропильной системы домов кирпичных, из пено-, газобетонных блоков и даже деревянных каркасных и панельных домов, даже если они полностью идентичны по форме, типу и виду кровли.

- **Главные составляющие несущей конструкции крыши** — стропильные фермы и обрешетка. Кровля — всего лишь наружная часть крыши, которая укладывается на несущую конструкцию, состоящую из стропильных балок и обрешетки. Оптимальным сечением для стропил любой конструкции является сечение 50х150 мм или 50х200 мм. Для обрешетки большинства кровельных покрытий используются бруски и доски размером 50х50 мм (40х40 мм) и 25х150 (25х100) . Среднее расстояние между стропильными ногами составляет около 0,9 метра. На крышах с уклоном более 45% это расстояние увеличивается до 1,0-1,3 м и на крышах домов, расположенных в снежных районах, уменьшается до 0,8-0,6 метра из-за высокой снеговой нагрузки. Более точно шаг между стропильными ногами можно определить, исходя из сечения стропил и расстояния между опорами несущей конструкции (стойками, подкосами, коньковым прогоном), а так же типа кровельного материала.



Спасибо за внимание!!!