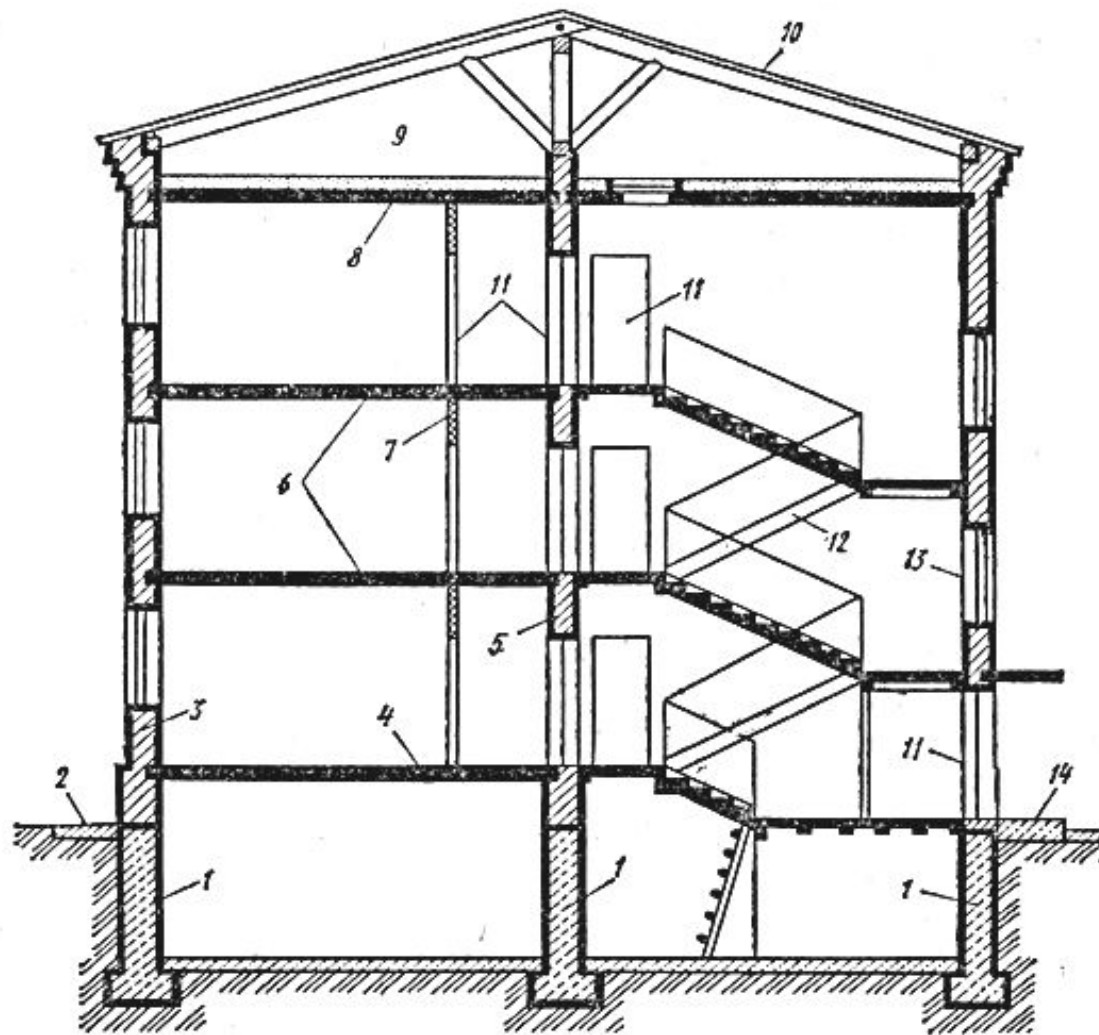
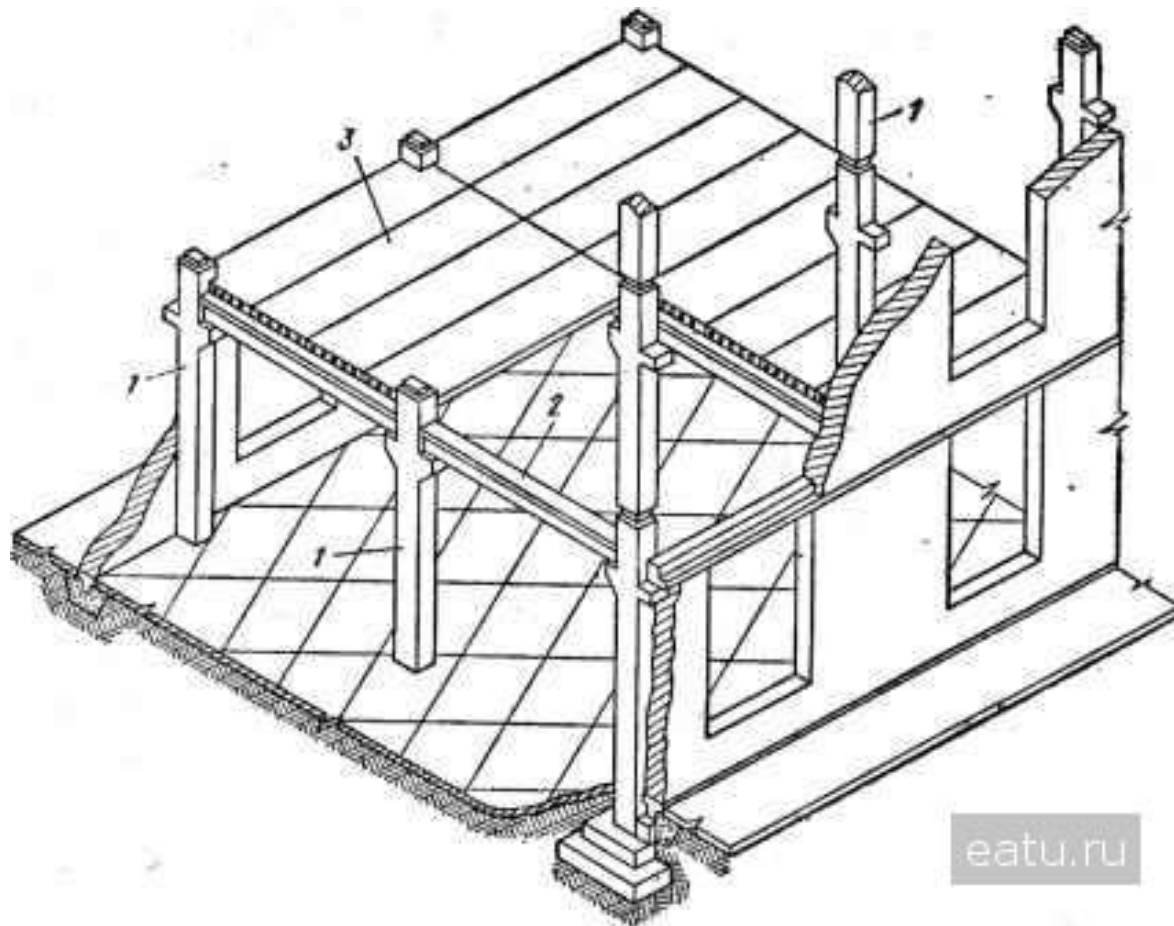


Обзор пройденного

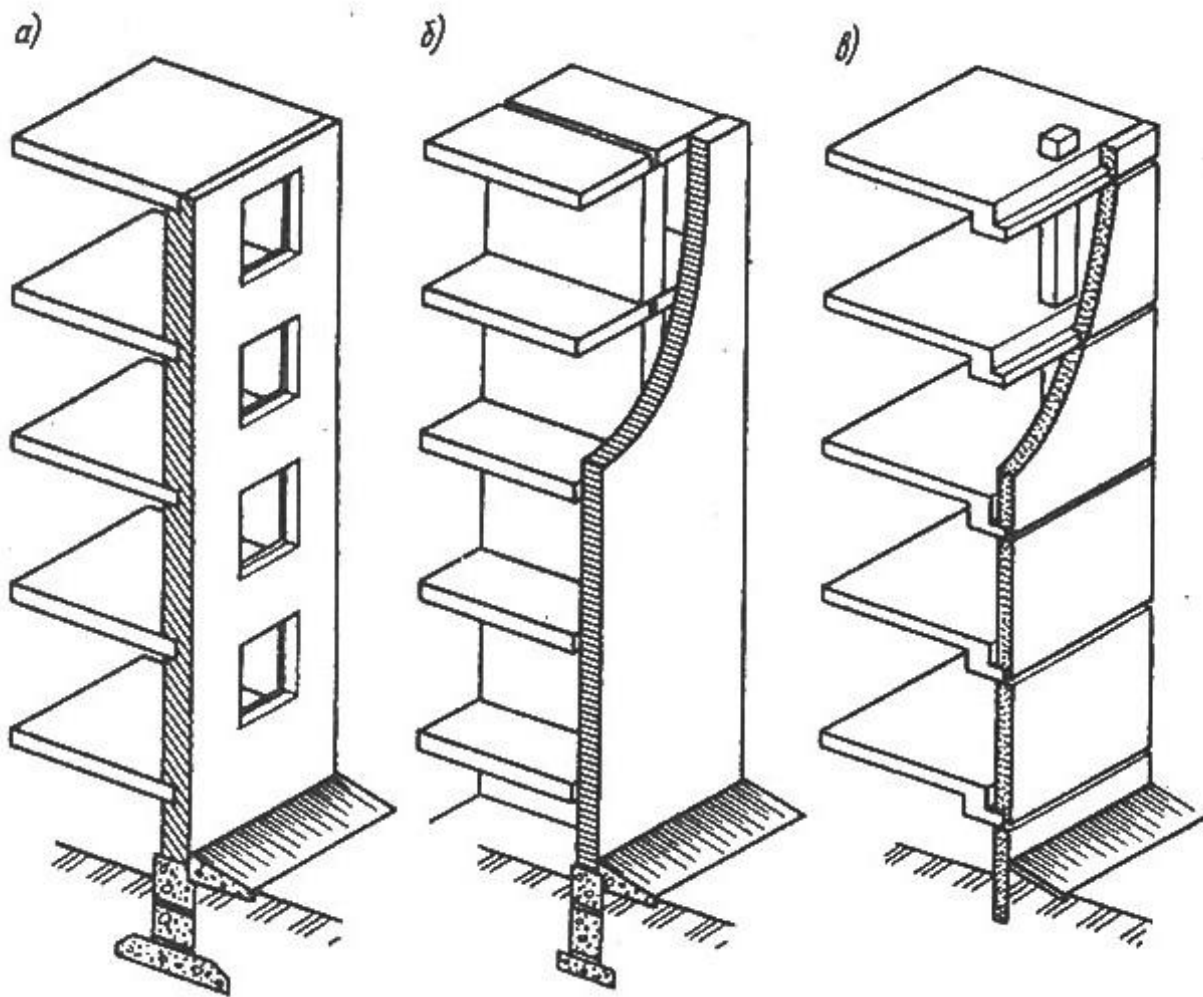
Части здания



Части здания



Разделение наружных стен по статическим функциям



Классификация зданий

1. По функциональному назначению

2. По количеству этажей:

- одноэтажные,
- малоэтажные (1 - 3 этажа),
- многоэтажные (4-9 этажей),
- повышенной этажности (10-20 этажей)
- высотные (свыше 20 этажей).

3. По материалу несущих конструкций:

- деревянные;
- каменные;
- бетонные;
- Металлические

4. По конструктивным системам: каркасные, бескаркасные, неполный каркас, объемно-блочные, шатровые, ствольные, оболочковые, комбинированные.

5. По строительным системам.

Конструктивные и строительные системы зданий

- **Конструктивная система** – взаимосвязанная совокупность вертикальных и горизонтальных несущих конструкций, обеспечивающих, прочность, пространственную жесткость и устойчивость здания.
- В конструктивной системе здания можно выделить две основные подсистемы несущих конструкций: *горизонтальную и вертикальную*.
- *Горизонтальные конструкции* (перекрытия, покрытия) обеспечивают неизменяемость системы в плане, передают приложенные к ним нагрузки на вертикальные конструкции, участвуют в пространственной работе всей системы, выступая в роли горизонтальных диафрагм.
- *Вертикальные конструкции* выполняют в системе главные несущие функции, воспринимая все приложенные к системе нагрузки и передавая их на фундамент.

Конструктивные системы зданий

Вид вертикальных несущих конструкций служит основным признаком классификации конструктивных систем.

Различают следующие виды жестких вертикальных несущих конструкций:

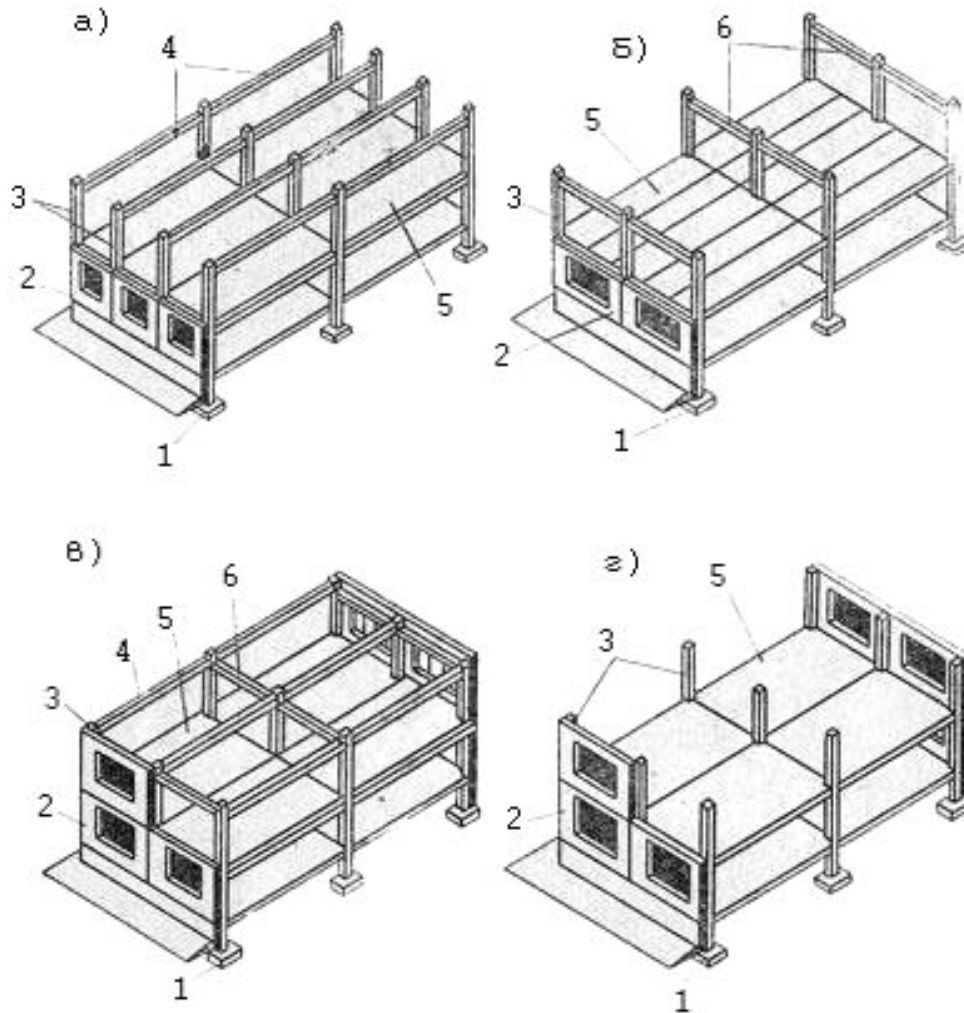
- - стержневые (колонны каркасов);
- - плоскостные (стены);
- - объемно-пространственные на высоту этажа (объемные блоки);
- - объемно-пространственные внутренние на высоту здания (стволы жесткости);
- - объемно-пространственные внешние на высоту здания (оболочки наружных стен).

В соответствии с применяемым видом вертикальных несущих конструкций получили наименование пять основных конструктивных систем:

- - **каркасная;**
- - **стенная;**
- - **объемно-блочная;**
- - **ствольная;**
- - **оболочковая.**

В каркасной системе вертикальным несущим элементом является **КОЛОННА**, т.е. перекрытия передают нагрузку (полезную и собственного веса) на колонны.

Наружные стеновые ограждения никогда не выполняют несущих функций и могут быть *самонесущими* или *навесными*.



- а- с поперечным расположением ригелей;

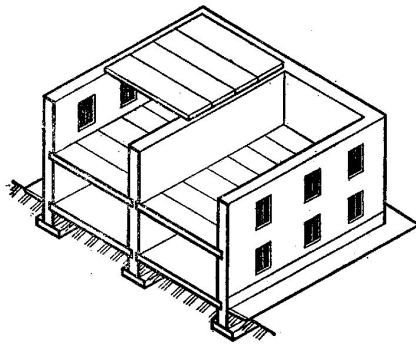
б – с продольным расположением ригелей;

в – с перекрестным расположением ригелей;

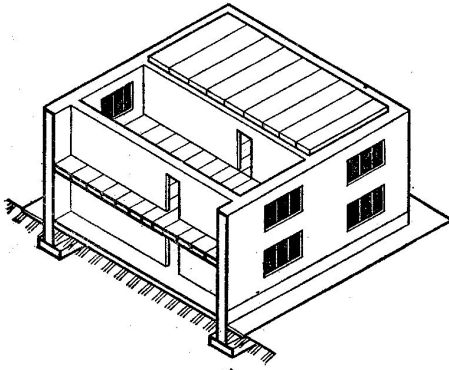
г – безригельный каркас

Стеновая конструктивная система (бескаркасная)

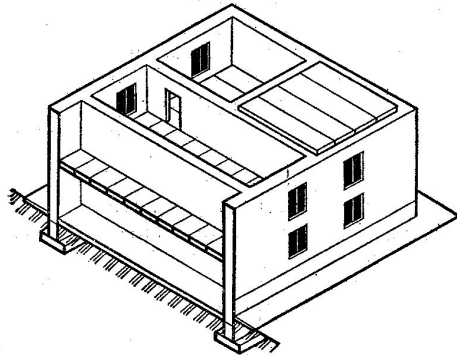
Бескаркасная система формируется из перекрытий и стен, т.е. перекрытия передают нагрузку (собственного веса и полезную) на несущие стены.



а)



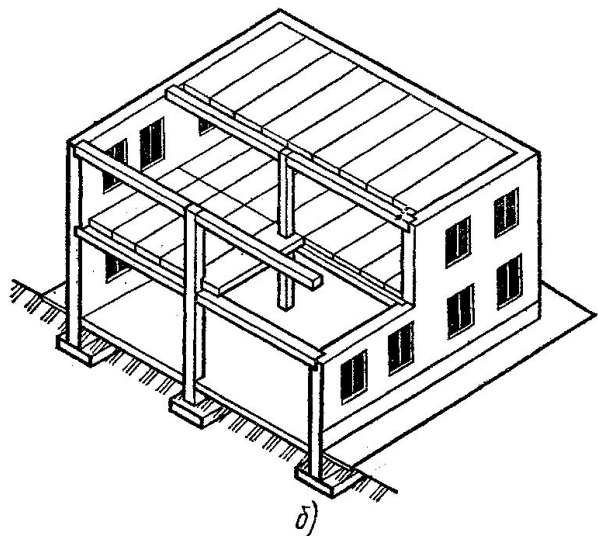
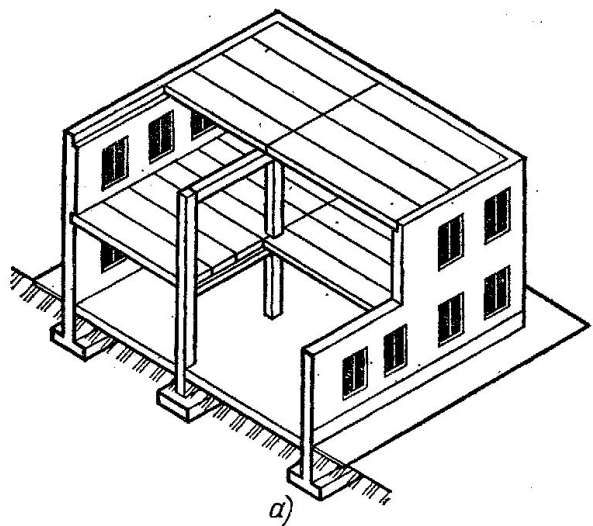
б)



в)

а – продольное расположение несущих стен;
б – поперечное расположение несущих стен;
в - продольное и поперечное расположение несущих стен

Конструктивная система «неполный каркас»



Конструктивная система **неполный каркас** предполагает наличие плоскостных (стен) и стержневых (колонн) вертикальных несущих элементов, расположенных в определенном порядке:

1-й вариант – несущие стены расположены по периметру плана здания, внутри – колонны. Это наиболее распространенный вариант неполного каркаса. Перекрытия формируются из плит и ригелей (балок). Ригели могут располагаться вдоль здания (рис. а) или поперек (рис. б);

2-й вариант – по периметру здания расположены колонны, внутри здания – несущие стены.

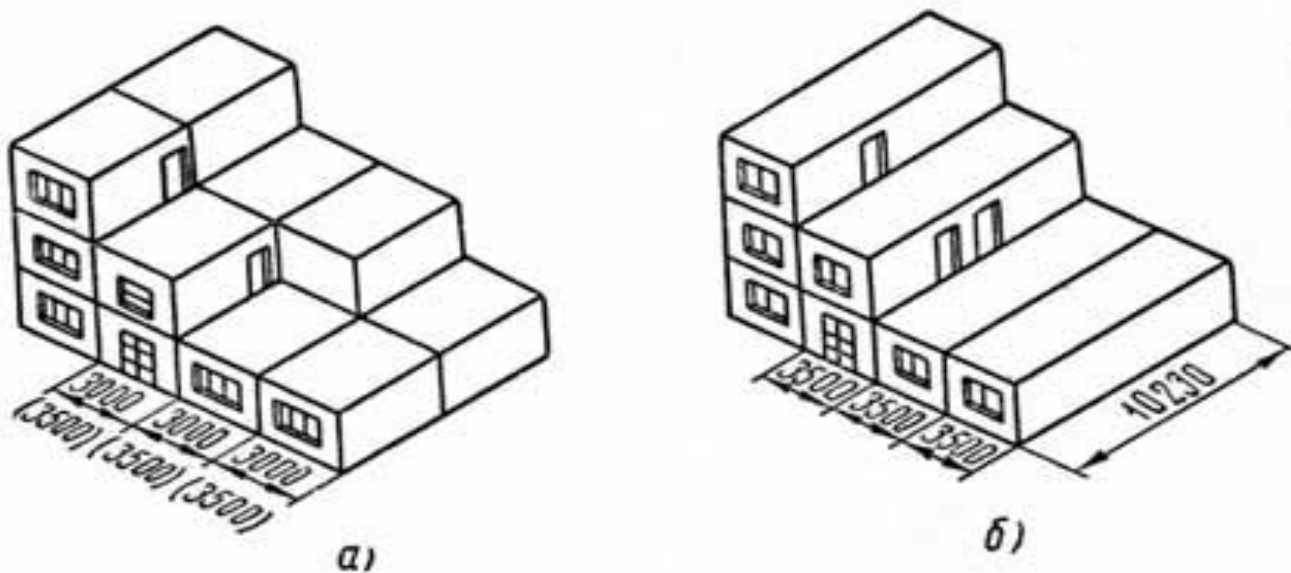
Объемно-блочная конструктивная система

При этой системе здание формируют из несущих, установленных друг на друга объемных блоков.

Объемный блок - предварительно изготовленная на заводе часть объема здания размером на комнату, санитарно-технический блок, лестничную клетку...

Применяется система при строительстве жилых зданий различных типов, быстро-возводимых временных зданий (так называемых, модульных зданий).

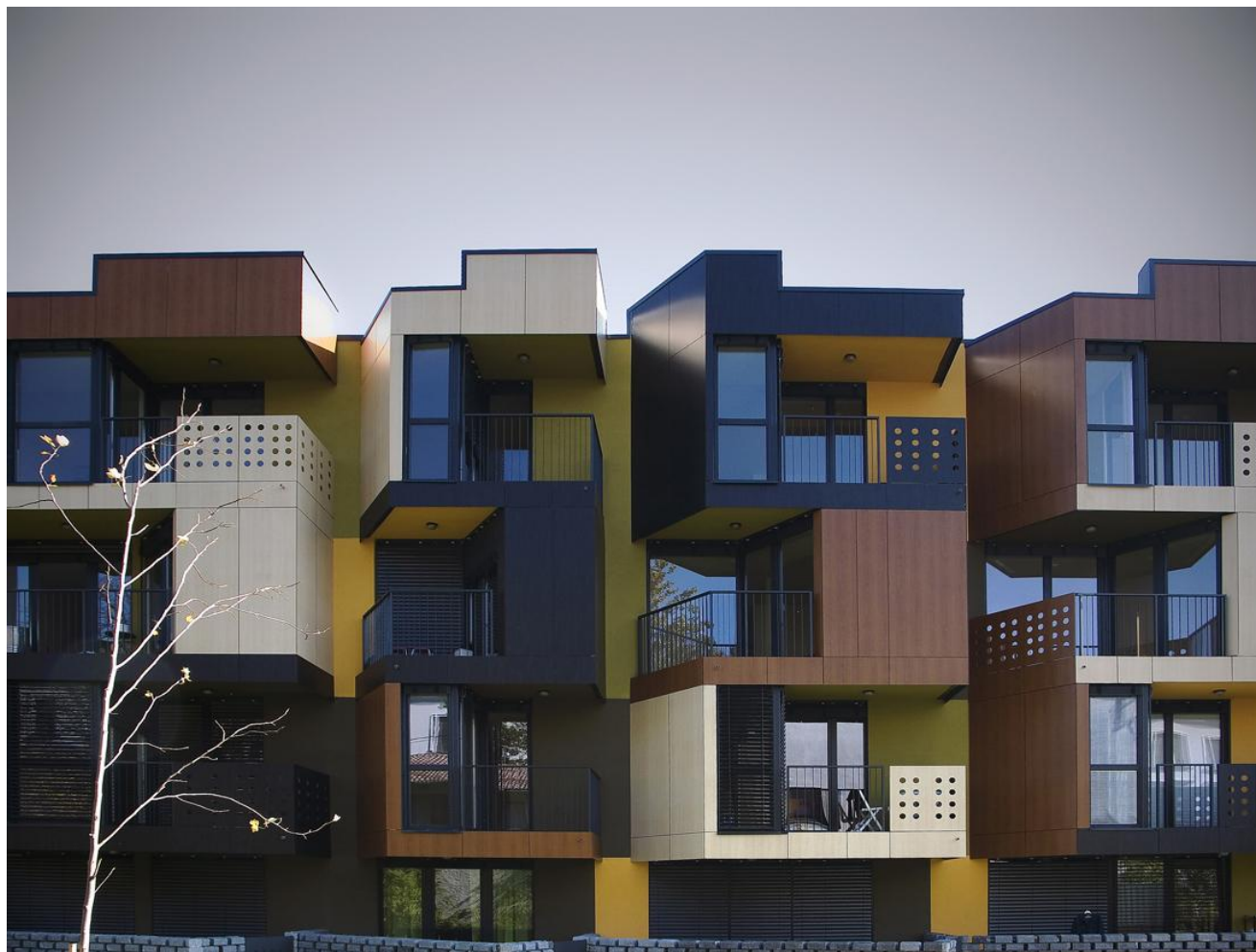
Главное преимущество объемно-блочных зданий – сокращение затрат труда и времени на строительной площадке.



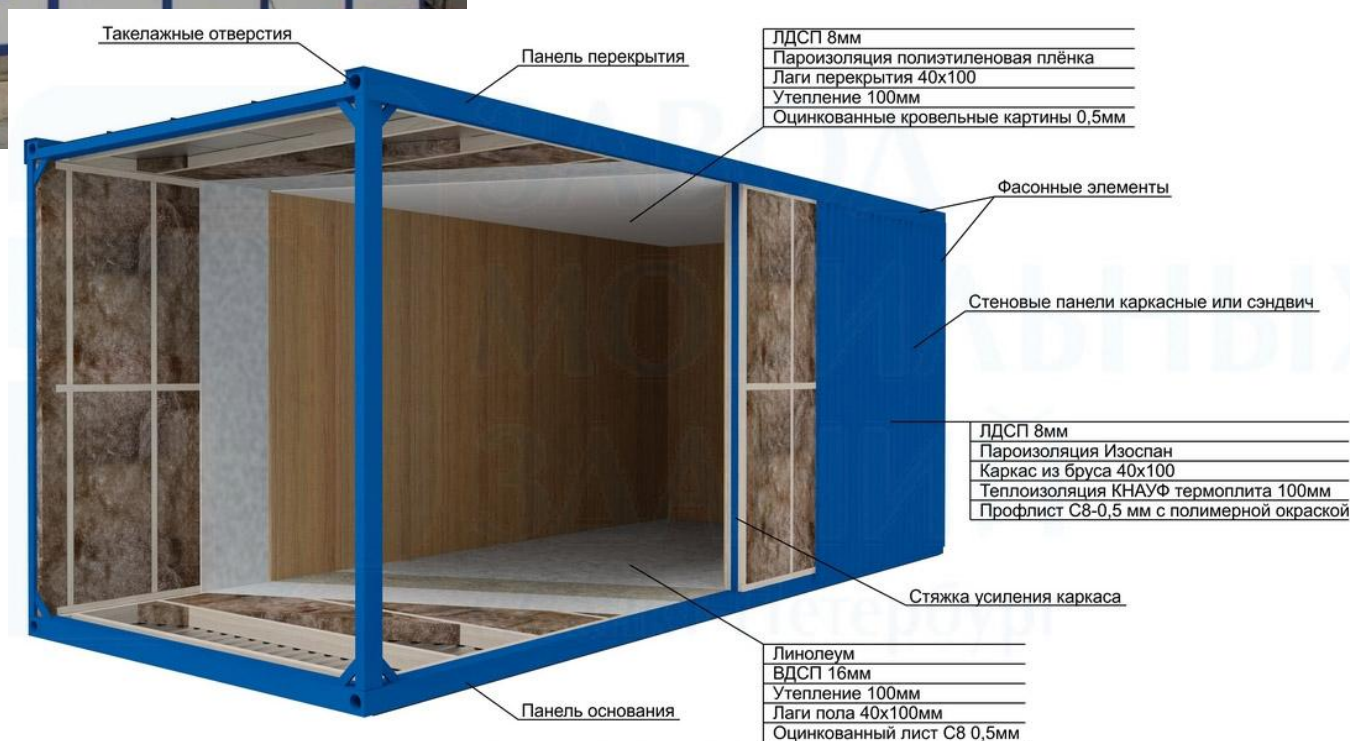
Объемно-блочная система. Общежитие



В Любляне(Словения), архитектурное бюро OFIS ARHITEKTI спроектировало социальный жилой дом из объемных блоков

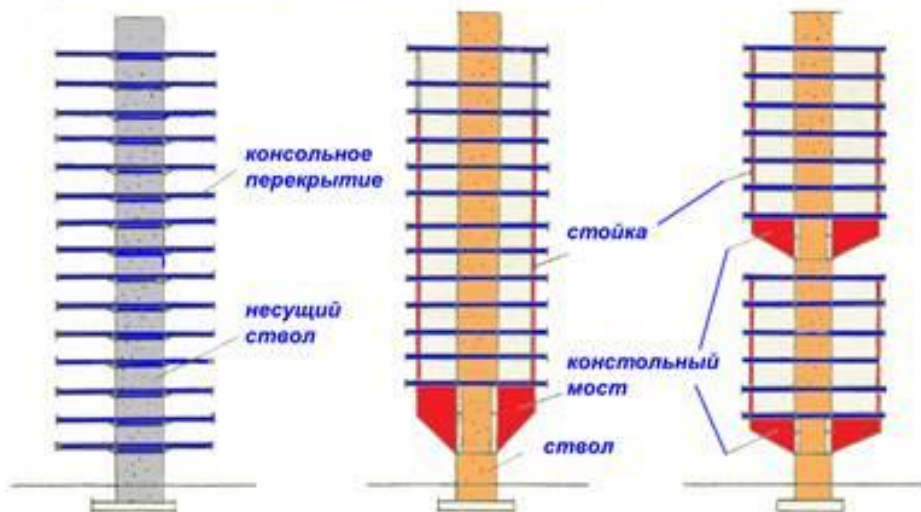


Объемно-блочные (модульные) здания из небетонных материалов применяются для возведения 1÷2 этажных зданий при любых климатических и геологических условиях.

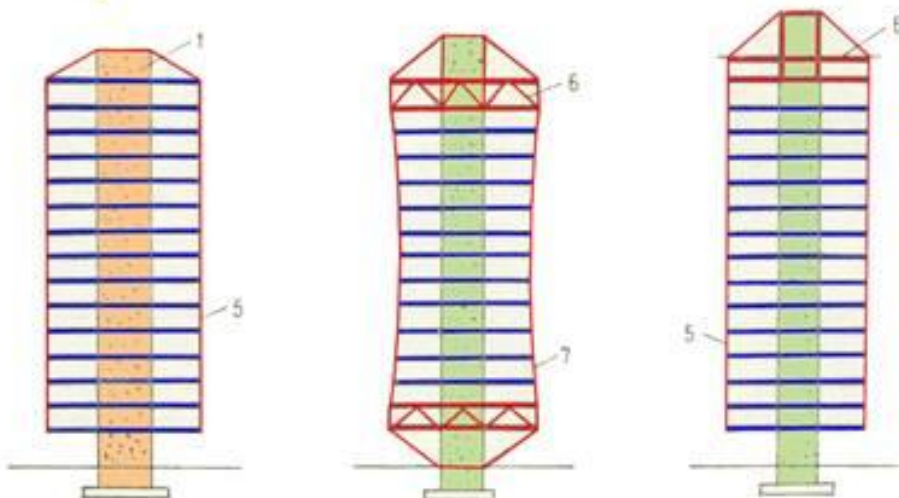


Столбовые системы

варианты консольных систем



варианты подвесных систем



В столбовых системах вертикальным несущим элементом, обеспечивающим прочность, пространственную жесткость и устойчивость здания является внутренний пространственный элемент – **СТВОЛ**.

Наружные стеновые ограждения чаще выполняются ненесущими.

Внутреннее пространство стволов используют как коммуникационно-техническую зону – размещают лестницы, лифты, инженерные коммуникации.

Применяется при строительстве высотных домов башенного типа.

1- ствол жесткости; 2 – подвески;
3 - консольный мост

Оболочковая система

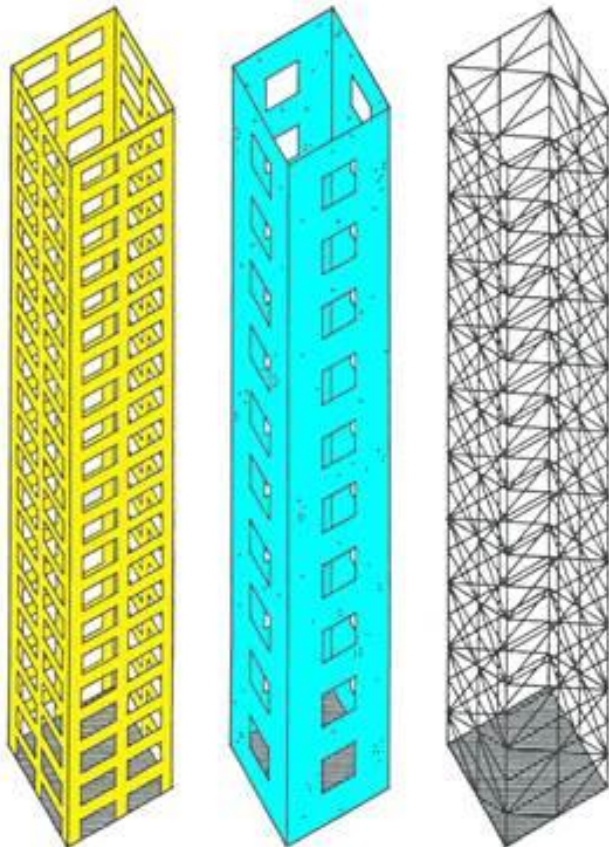
Виды оболочек:

а - оболочка-рама; б - оболочка-стена;
в- решетчатая оболочка

а

б

в



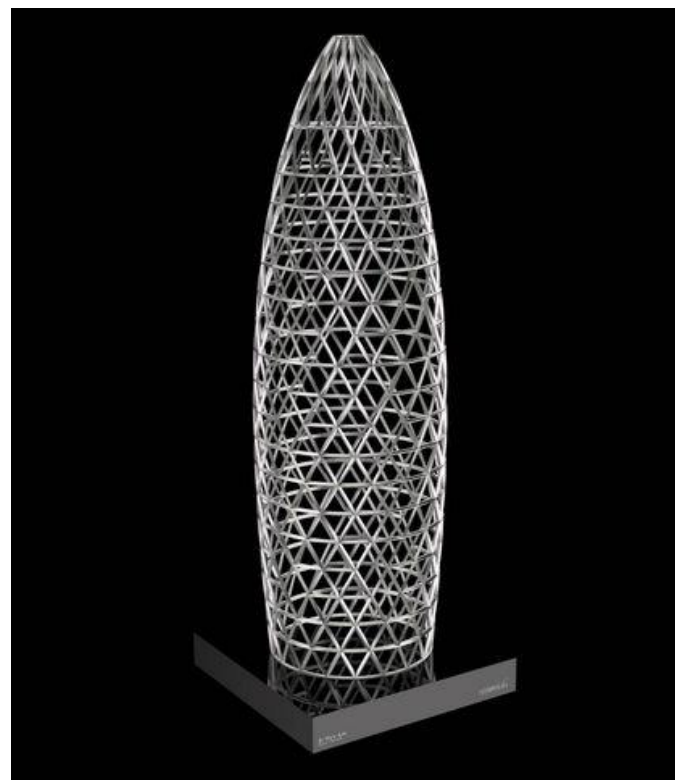
Оболочковая система

характеризуется наличием единственной вертикальной несущей конструкции – **наружной оболочки стен**. Других внутренних несущих конструкций в системе нет.

Оболочковая конструкция может совмещать несущие и ограждающие функции или дополняться наружными ограждающими конструкциями.

Система присуща уникальным высотным (более 40 этажей) зданиям, поскольку обеспечивает существенное увеличение жесткости сооружения.

Оболочковые системы. Башня Мэри-Экс (Лондон), арх. Норман Фостер (фото и модель)



Комбинированные системы



- В практике строительства редко применяют оболочковые и ствольные системы в чистом виде . Чаще применяют **комбинированные системы:** ствольно-оболочковые, каркасно-ствольные, каркасно-оболочковые и т.д
- 22-этажное высотное офисное здание, которое построено в столице ОАЭ Дубай в 2010 г. Проект создан американской архитектурной компанией Reiser + Umemoto. Здание построено с использованием оболочково-ствольной системы.

Наружная оболочка конструктивно является диагональной решёткой. Другим несущим вертикальным компонентом структуры здания является его внутреннее ядро. Ядро здания сравнительно небольшое, и в него включены лишь шахты лифтов, лестничные клетки и небольшие

Шатровая система - система, в которой отсутствуют вертикальные несущие элементы.

Материал несущих конструкций - железобетон, металл, клеендеревяные конструкции



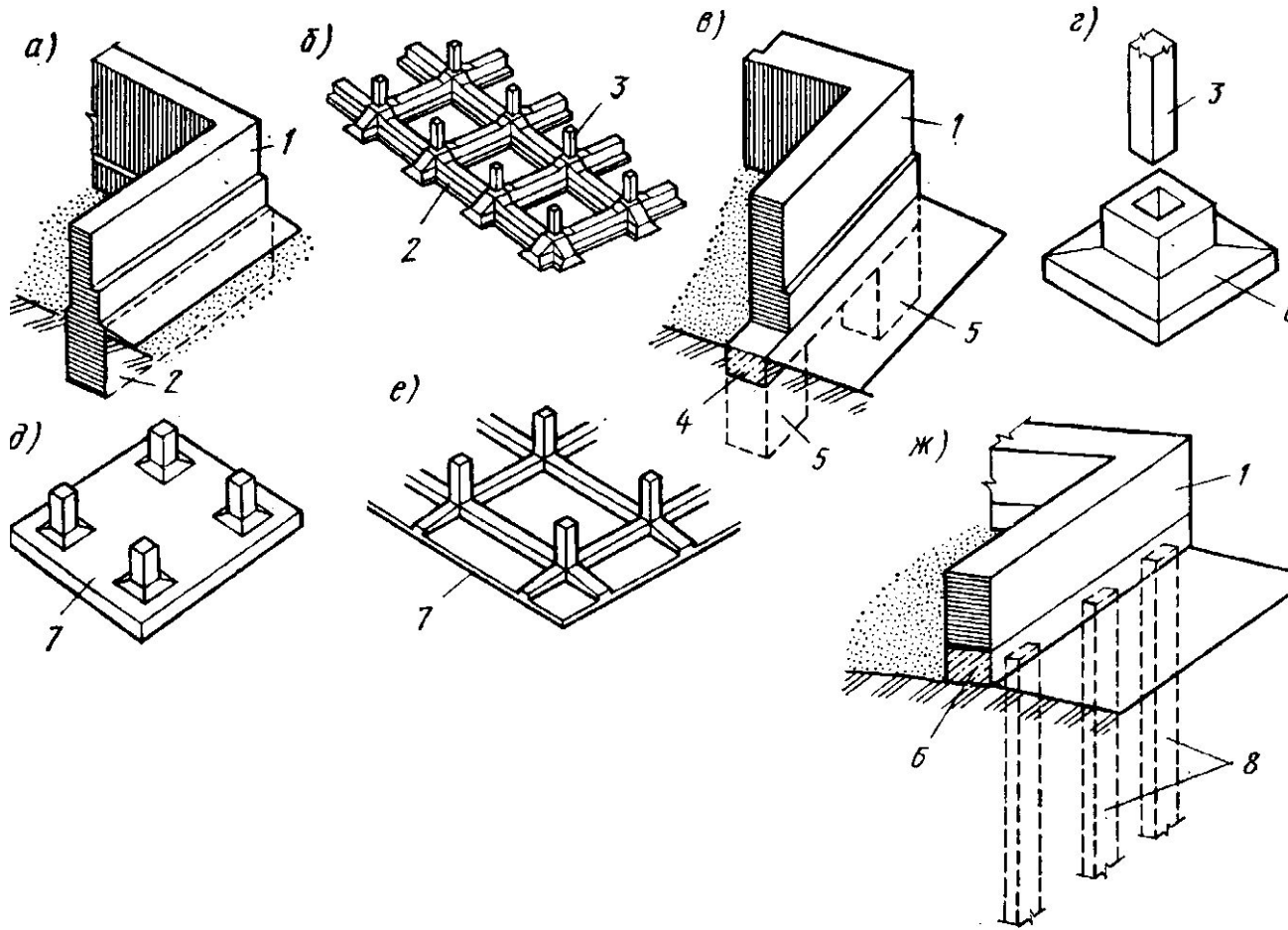
Строительные системы зданий

Строительная система здания – это обобщенная характеристика здания, содержащая данные о его конструктивной системе, материале основных несущих

| Материал несущих конструкций | Технология возведения | Строительная система |
|------------------------------|--------------------------------|---|
| Кирпич, камни, мелкие блоки | Традиционная | Ручная кладка |
| | Полносборная | Крупноблочная |
| Бетон | Полносборная | Крупноблочная |
| | | Панельная |
| | | Каркасно-панельная |
| | Монолитная и сборно-монолитная | Объемно-переставная опалубка |
| | | Крупно-щитовая опалубка |
| | | Скользкая опалубка |
| Металл | Полносборная | Подъем перекрытий |
| | | Подъем этажей |
| | | Легкометаллические конструкции комплектной поставки (ЛМК) |
| Дерево | Традиционная | Легкие стальные тонколистовые конструкции (ЛСТК) |
| | | Быстровозводимые мобильные здания (блок-контейнерная) |
| | Полносборная | Бревенчатая рубленая |
| Брусчатая | | |
| Каркасная | | |
| Щитовая | | |
| Пластмассы | Полносборная | Панельная |
| | | Древесно-клеенная комплектной поставки |
| | | Воздухоопорные |
| | | Воздухонесомые |

Общие сведения о фундаментах

Конструктивные типы фундаментов

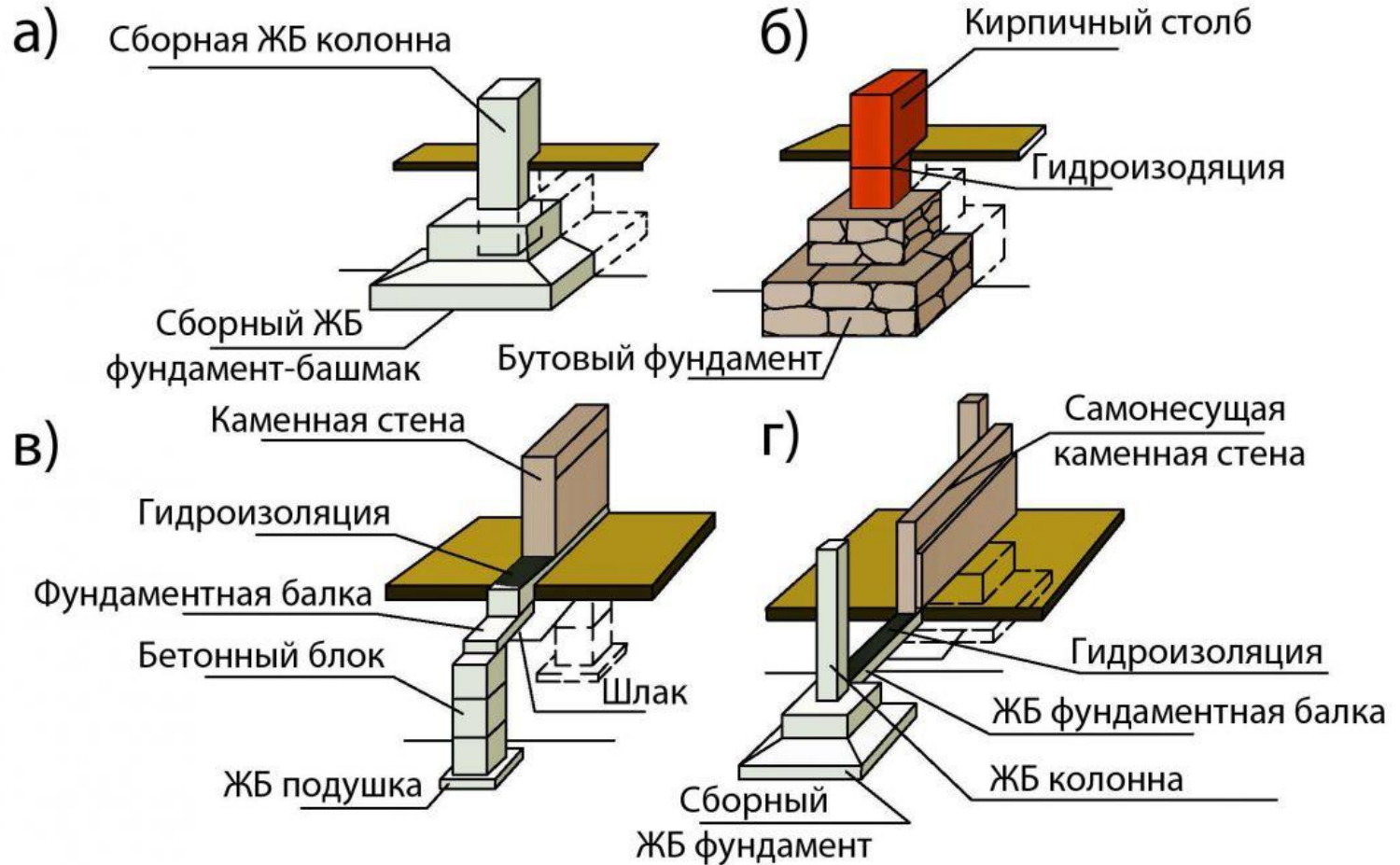


- a* – ленточный;
- б* – сплошной перекрестно-ленточный;
- в* – столбчатый под стены;
- г* – столбчатый под колонны;
- д* – сплошной плитный;
- е* – сплошной ребристый;
- ж* – свайный

- 1 – стена;
- 2 – ленточный фундамент;
- 3 – колонна;
- 4 – монолитная фундаментная балка;
- 5 – столб фундамента;
- 6 – ростверк;
- 7 – плита фундамента;
- 8 – свая.

Столбчатые фундаменты:

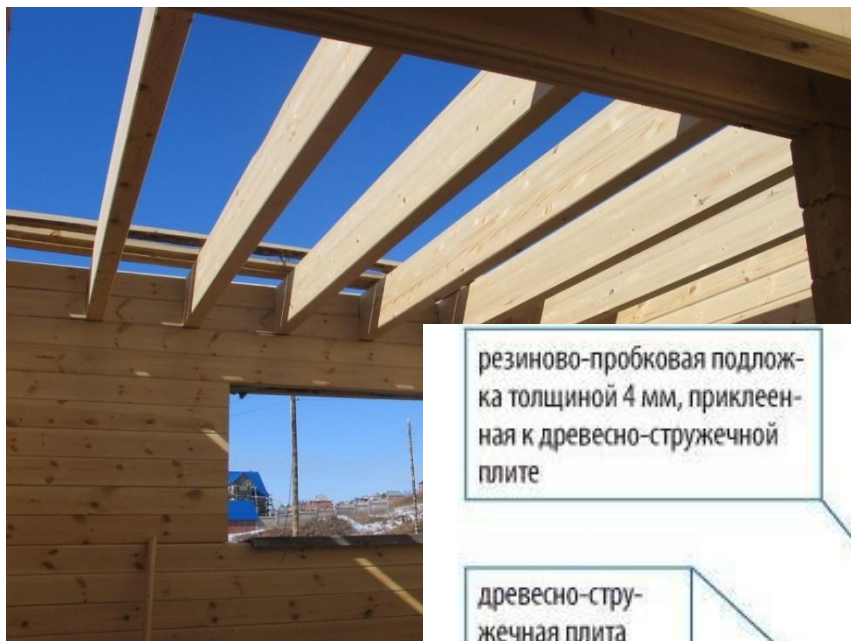
а, б, в, г, - под колонны; в – под несущие и самонесущие стены



Перекрытия по железобетонным балкам



Перекрытия по деревянным балкам



Сборные перекрытия из круглопустотных плит



Монолитное железобетонное перекрытие



Классификация стен

Стены могут быть подразделены по следующим признакам:

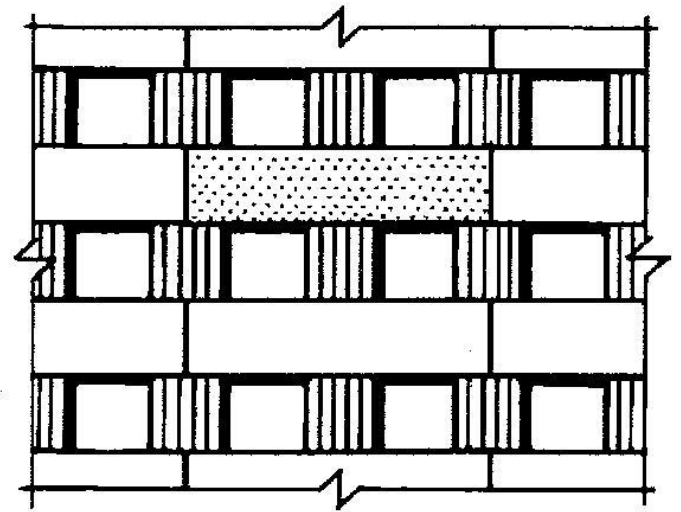
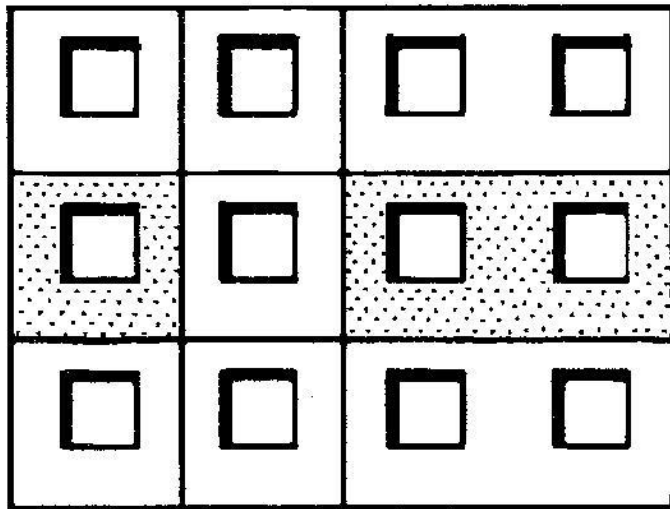
- **По местоположению в здании** - наружные и внутренние.
- **По статической работе** (в зависимости от восприятия нагрузок): несущие, самонесущие и ненесущие (навесные);
- **по типу и размерам стеновых изделий**: мелкоэлементные – кирпич, камень; крупноэлементные – из крупных блоков или панелей;
- **по материалу стеновых изделий**;
- **по способу возведения**: традиционная кладка, монолитные; сборные (из крупных блоков и панелей)
- **по конструкции**: термически и акустически однородные (однослойные) и неоднородные (слоистые);
- **по показателю массы**

Типы и размеры стеновых изделий

Для возведения стен применяют **мелкоразмерные** и **крупноразмерные** изделия.

- **Мелкоразмерные** стеновые изделия – кирпич и стеновые камни объемом 2-8 кирпичей; вес кирпичей – до 4÷4,3 кг, бетонных камней – до 30 кг;
- **Крупноразмерные** элементы стены подразделяют на крупные блоки и панели.

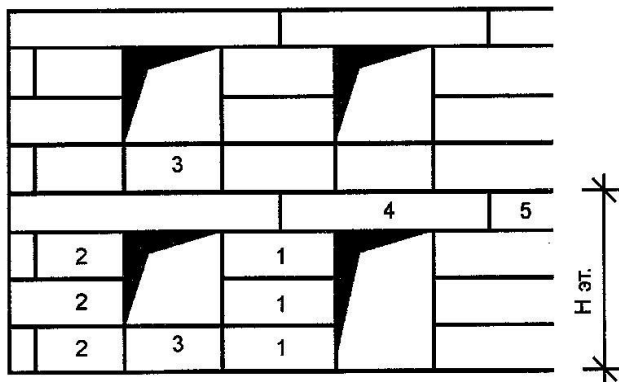
Крупнопанельные наружные стены. Варианты разрезки на



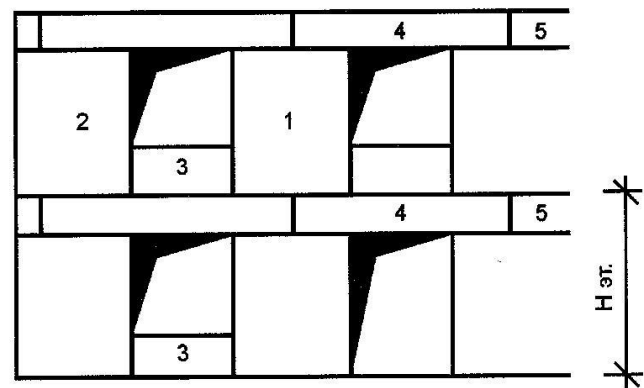
Крупноблочные наружные стены

Схемы разрезки наружной стены на крупные блоки

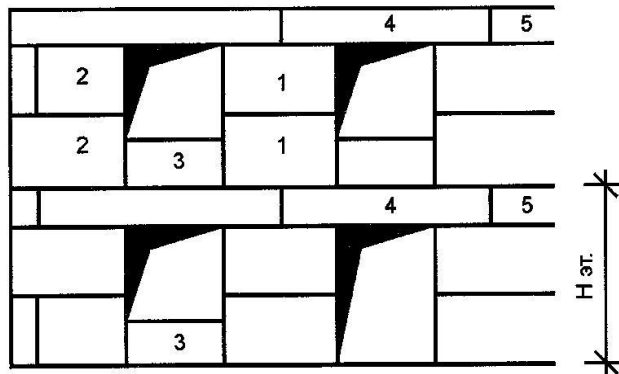
а



в



б



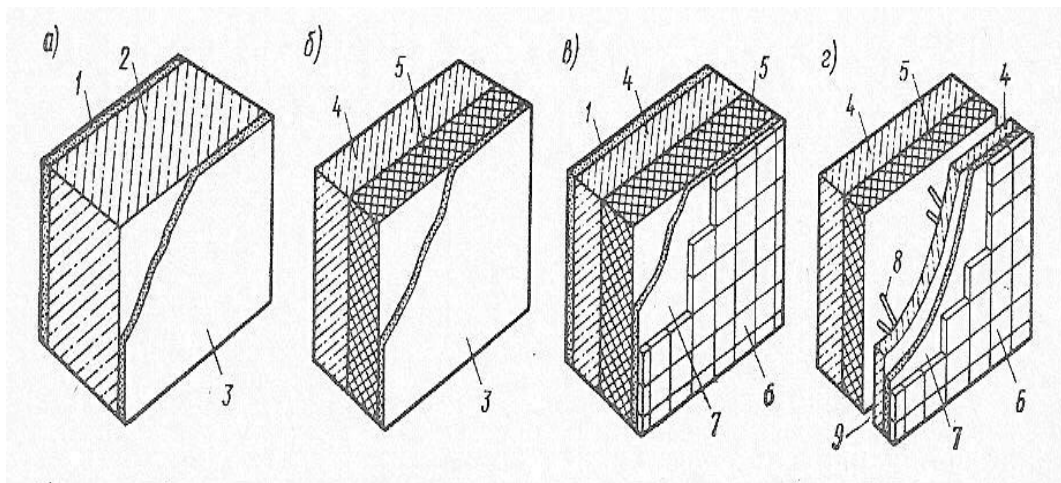
Схемы решения однослойных и многослойных стен

а – схема однослойной стены; *б – в* – многослойных;

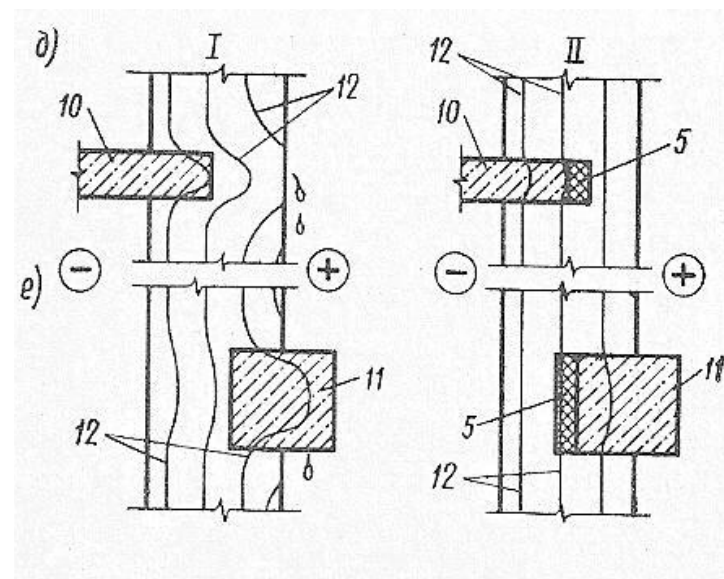
б, в – утеплитель с наружной стороны конструкционного слоя; *г* – утеплитель внутри стены;

д – е – мостики холода при заглаблении балконных плит и колонн;

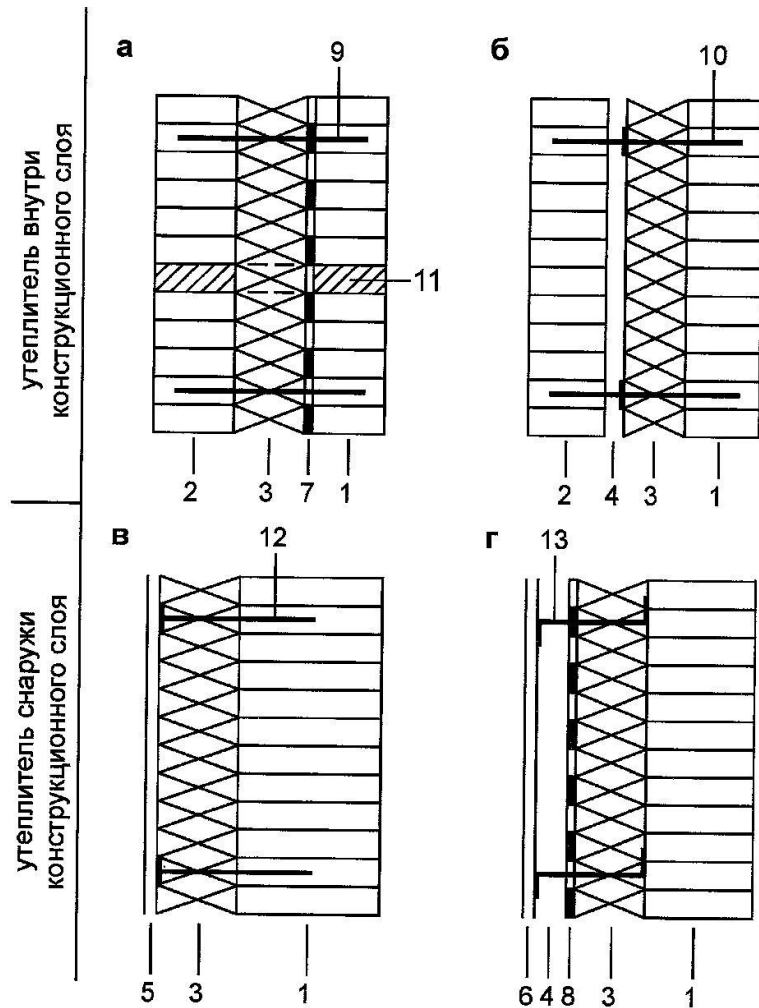
1 – внутренняя штукатурка; 2 - несущая стена; 3 – наружный отделочный слой; 4 – несущий слой; 5 – утеплитель; 6 – наружная отделка; 7 – слой из раствора или клея; 8 – связь из антикоррозионной стали; 9 – воздушная прослойка; 10 и 11 – теплопроводные включения;



I – неправильное решение;
II- правильное решение

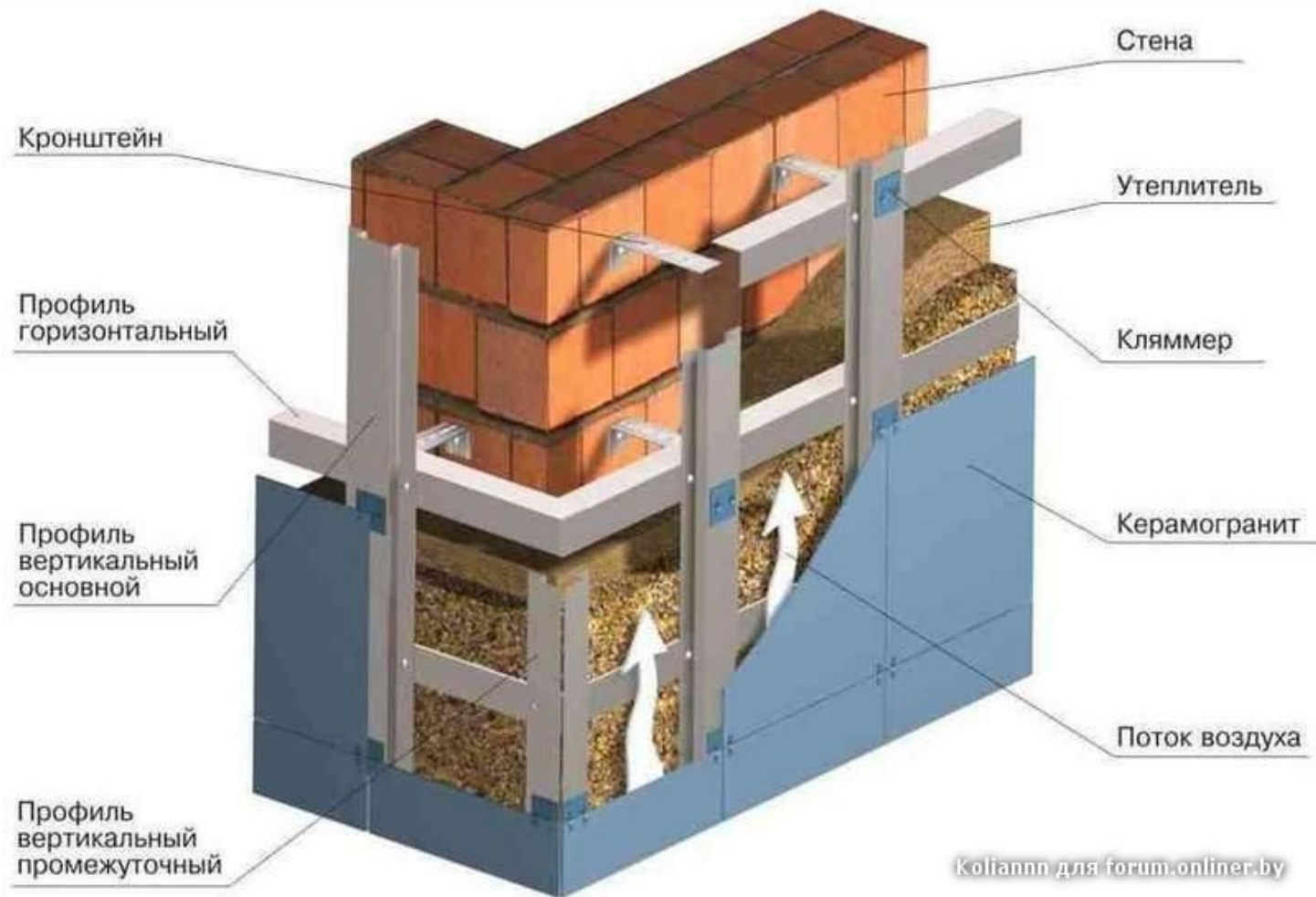


Принципиальные схемы основных конструктивных решений утепленных стен



- 1 – внутренний конструкционный (несущий) слой;
- 2 – наружный конструкционный слой;
- 3 – утеплитель;
- 4 – воздушная прослойка;
- 5 – защитно-декоративный слой (штукатурка, облицовка);
- 6 – защитно-декоративный навесной экран-облицовка;
- 7 – пароизоляция;
- 8 – гидроветрозащита;
- 9 – гибкая связь;
- 10 – гибкая связь с фиксатором;
- 11 – жесткая связь;
- 12 – дюбель;
- 13 – под облицовочная конструкция (элементы крепежного каркаса системы фасадного утепления)

Схема устройства фасадной теплоизолирующей системы «вентилируемый фасад»



Вентилируемые фасадные системы

- Основная идея такого фасада - защитить несущие стены от увлажнения. - Воздушный зазор за декоративно-защитным экраном, дает возможность высушивать и вентилировать стену. Чем шире зазор, тем меньше вероятность попадания влаги с внешнего слоя стены на внутренний. Навесные вентилируемые фасады обладают определенными преимуществами по сравнению с традиционными, оштукатуренными, обеспечивая надежную защиту от погодных воздействий: стена остается сухой, а утеплитель, дополнительно устанавливаемый между оболочками, снижает потери тепла и экономит затраты на отопление. Чаще всего используются утеплители ROCWOOL, URSA, ISOVER, жесткие минераловатные плиты или мягкая минеральная вата. Хотя теплоизолятор защищен от атмосферного воздействия облицовкой, его внешнюю поверхность специалисты рекомендуют закрыть гидро- и ветрозащитной паропроницаемой пленкой.
- **Основные преимущества навесных вентилируемых фасадных систем:**
- возможность использования различных облицовочных материалов (кирпич, натуральный камень, деревянную фасадную доску (планкен), композит, керамогранит, реечный профиль, алюминиевый лист, асбестоцементные и фиброцементные листы)
- высокие тепло- и звукоизоляционные характеристики системы
- благодаря слою утепления, «точка росы» выносится за пределы несущей стены здания
- значительное сокращение затрат на отопление здания
- долговечность: срок безремонтной эксплуатации систем навесных вентилируемых фасадов — до 50 лет
- устойчивость фасадной системы к атмосферным воздействиям
- быстрый монтаж фасадной системы в любое время года