

**43.02.08 Сервис домашнего и  
коммунального хозяйства  
Общие сведения о зданиях, сооружениях и  
общестроительных работах.**

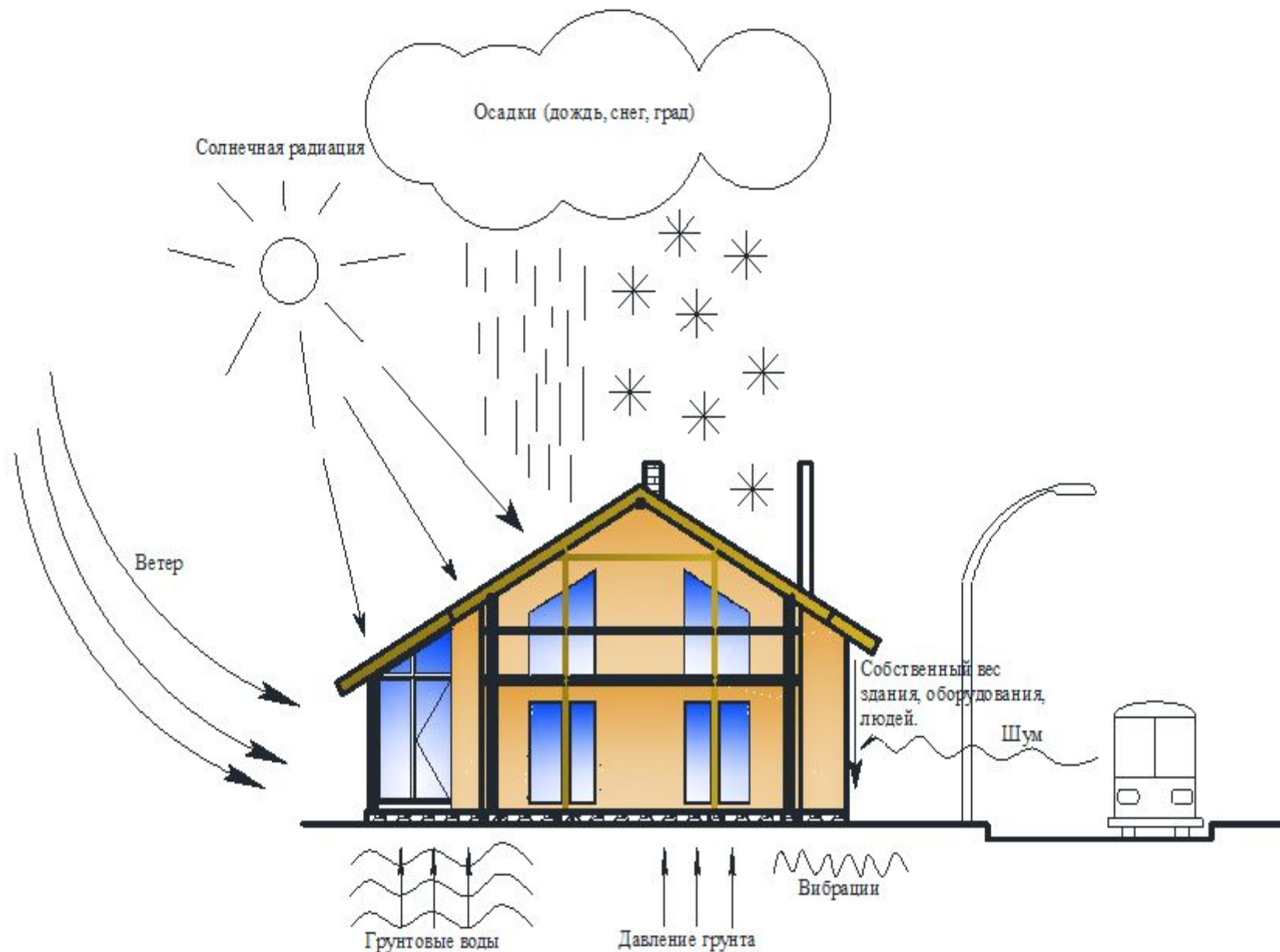
Основные элементы конструкций зданий.  
Материалы, применяемые для  
строительства зданий

# Основные понятия, классификация, конструктивные элементы здания

## Внешние и внутренние воздействия на здания.

- *Сооружение* - это все что построено людьми для удовлетворения материальных и культурных потребностей человеческого общества
- *Здание* – наземное сооружение, включающее различные изолированные помещения, предназначенное для деятельности человека.
- К инженерным сооружениям относят: тоннели, дороги, мачты.
- Силы, действующие на здание:
  - - осадки;
  - - состояние окружающей среды;
  - - сейсмическая активность;
  - - солнечная радиация;
  - - ветровая нагрузка;
  - - давление грунта;
  - - грунтовые воды;
  - - транспорт;
  - - статические (мебель, оборудование);
  - - динамические (от работающего оборудования);

# Требования к зданиям.



## 2. Классификация зданий.

### ❖ ПО назначению: \

- - гражданские
- - промышленные
- - сельскохозяйственные

### ❖ Здания делятся на 4 класса:

- I. - здания, к которым предъявляются максимальные требования (реакторы, музеи, жилые дома более 10 этажей)
- II. - повышенные требования (больницы, школы, жилые дома 6-9 этажей)
- III. - общественные здания небольшой вместимости (жилые дома до 5 этажей)
- IV. - жилые дома до 2 этажей и подсобные здания.

## ❖ По этажности:

- - одноэтажные
- - малоэтажные (до 3 этажей)
- - многоэтажные (4-9 этажей)
- - повышенной этажности (10-20 этажей)
- - высотные (свыше 20 этажей)
- - смешанной этажности

## ❖ По наличию систем отопления:

- - отапливаемые:
- - не отапливаемые.

## ❖ По долговечности, группы.

1. Более 100 лет.
2. 50-100 лет.
3. 20-50 лет.
4. менее 20 лет.

- *Жилые и общественные здания* составляют группу **гражданских зданий** – предназначенных для проживания и обеспечения бытовых, общественных и культурных потребностей человека.
- Внутреннее пространство здания состоит из отдельных помещений. Совокупность всех помещений, полы которых расположены в одном уровне образуют **этаж здания**. В зависимости от расположения имеют названия:
- **Подвал** – этаж, полностью или большей частью заглубленный в землю
- ( называют также «подвальный этаж»);  
**Подвальный** – этаж при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты.

**Полуподвальный (цокольный)** – этаж, уровень пола которого заглублен от уровня тротуара или отмостки не более чем на половины высоты помещения;

**Надземный** – этаж ( первый, второй и т.д.), расположенный выше уровня земли;

**Чердачный (чердак)** – этаж, расположенный между крышей и перекрытием над последним этажом здания ;

**Мансардный** этаж (мансарда) размещен внутри чердачной части здания.

**Технический** – этаж, предназначенный для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций. Может быть в нижней (техническое подполье), верхней (технический чердак) части здания, а также в средней части здания. Высота зависит от вида оборудования и

### 3. Требования к зданиям.

- - **прочность здания** - способность здания надежно выдерживать нагрузки, а также усилия, возникающие в элементах самого здания.
- - **устойчивость** - способность сопротивляться опрокидыванию или сдвигу
- - **капитальность** - определяется его долговечностью и огнестойкостью
  - Долговечность* - способность здания длительное время сохранять прочность и устойчивость. Зависит от материалов, качества строительства и условий эксплуатации.
  - Огнестойкость* – зависит от степени возгораемости и предела огнестойкости основных конструкций
- - **экономичность** – определяется совокупностью стоимостей его возведения и эксплуатации.
- - **индустриальность** – возможность механизированного монтажа из отдельных элементов и деталей заводского изготовления.
- - **архитектурная выразительность** – здание должно благоприятно воздействовать на психологическое состояние и сознание людей.
- - **функциональная целесообразность** – здание должно быть удобно для того процесса, для которого оно предназначено.
- - **техническая целесообразность** – здание должно надежно защищать людей от вредных воздействий, быть прочным (выдерживать внешние воздействия машин, людей) и долговечным (не терять своих качеств во времени).



## 4. Конструктивные элементы здания.

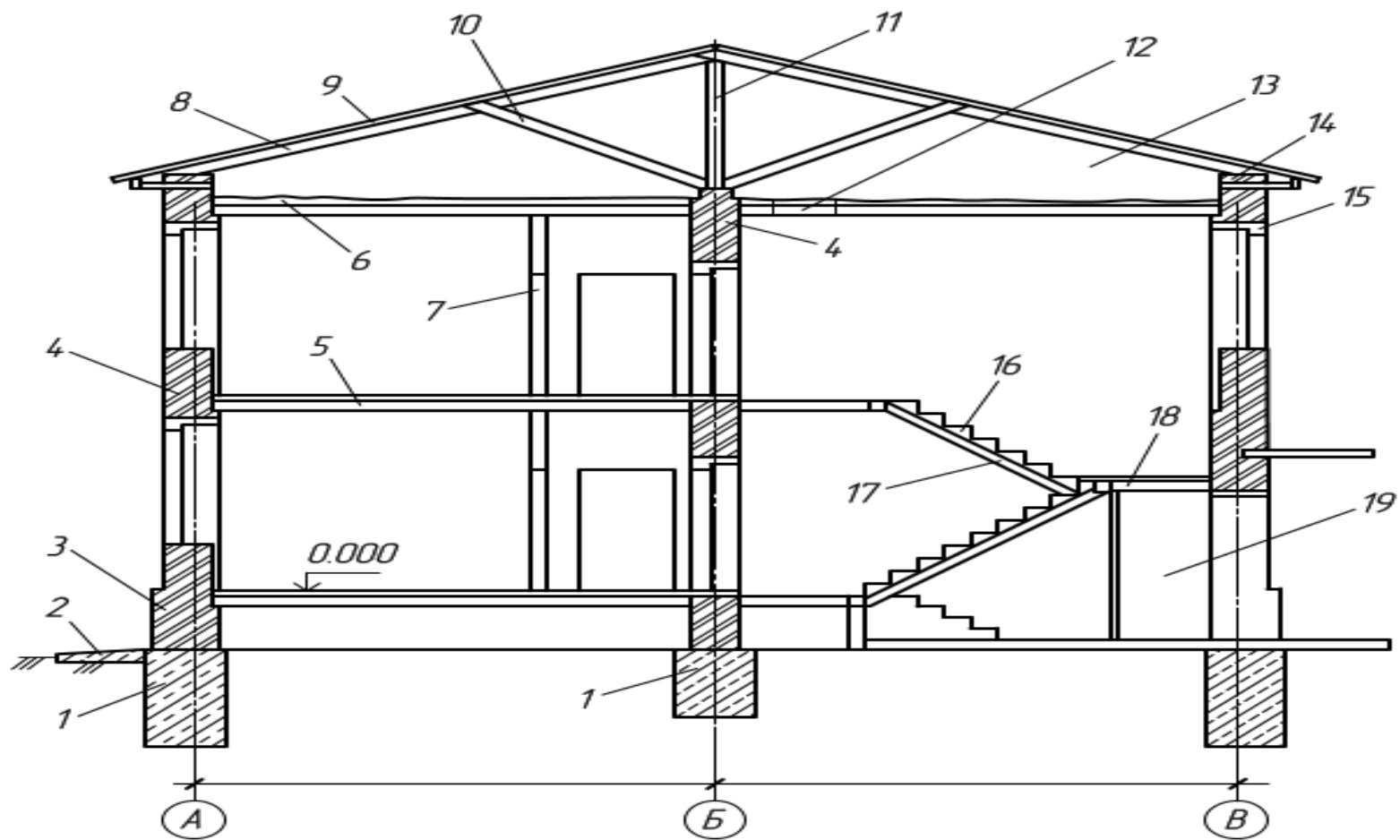
- По восприятию внешних и внутренних воздействий конструктивные элементы делят на:
- - несущие
- - ограждающие.
- Несущие конструкции воспринимают постоянные и временные нагрузки действующие на здание, обеспечивают его прочность и устойчивость и образуют несущий каркас здания.
- Различают:
- - вертикальные несущие конструкции (стены, колонны, столбы)
- - горизонтальные несущие конструкции (ригели, балки, прогоны, фермы)
- Горизонтальные несущие элементы опираются на вертикальные и через несущий каркас передают нагрузки на фундамент.
- *Ограждающие конструкции* – изолируют здание от внешнего пространства, делят внутренний объем на отдельные помещения, защищают здание от атмосферных воздействий (наружные стены, перегородки, окна, двери, ворота, покрытие).

- *Фундамент* - это подземная конструкция, воспринимающая на себя всю нагрузку под зданием и действующих на него сил и передает эти нагрузки на грунт
- Слой грунта под фундаментом называется – *основанием*.
- Стены различают:
  - - внутренние;
  - - наружные;
  - - несущие;
  - - самонесущие;
  - - не несущие.
- *Кровля* – защищает здание от дождя, ветра солнца, и состоит из водонепроницаемой оболочки и несущих элементов.
- Также к конструктивным элементам здания относятся:
  - - лестницы;
  - - лифтовые шахты;
  - - балконы;
  - - лоджии;
  - - вертикальные и горизонтальные связи.

## 5. Конструктивные схемы зданий. Объемно планировочный элемент.

- Различают конструктивные схемы:
- - каркасная схема: когда все вертикальные несущие элементы в виде колон, стоек, или столбов.
- - бескаркасная: когда вертикальными несущими элементами являются стены.
- - неполный каркас: когда перекрытия внутри здания опираются на колонны, а по наружному периметру на стены

- Здания различают по видам и габаритным размерам строительных изделий.
- Строения могут возводиться из мелких блоков и штучных элементов, которые применяются, как правило, в малоэтажном строительстве.
- При строительстве многофункциональных зданий используются крупноблочные и крупнопанельные строительные элементы.
- В крупноблочных строениях наружные и внутренние стены формируются из крупных блоков, которые и воспринимают нагрузку от перекрытий и кровли.
- Крупнопанельные здания собирают из крупноразмерных плит, изготавливаемых на заводе.



- 1. фундамент
- 2. отмостка
- 3. цоколь
- 4. несущие стены
- 5. междуэтажные перекрытия
- 6. чердачное перекрытие
- 7. перегородка
- 8. наклонные 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

## Основания и фундаменты.

- **1. Основания.**
- Основания могут быть естественные и искусственные
- *Естественное основание* – это массив грунта, залегающее под фундаментом, способное надежно воспринимать давление от здания (глины, песчаные грунты, крупнообломочные и скальные).
- *Искусственные основания* – это когда несущая способность увеличивается путем его уплотнения или заменой слабого грунта на более сильный, или проведением специальных мероприятий

- **2. Фундаменты**

- *Фундаменты* – подземная конструкция воспринимающая всю нагрузку от здания и действующих на него сил и передающая все эти нагрузки на основание.

- Фундаменты должны быть прочными, устойчивыми на опрокидывание и скольжение площади поверхности, экономичными, долговечными

- **Классифицируются:**

- **По материалу:**

- - бутобетонные
- - бетонные
- - железобетонные

- **По способу возведения:**

- - сборные
- - монолитные

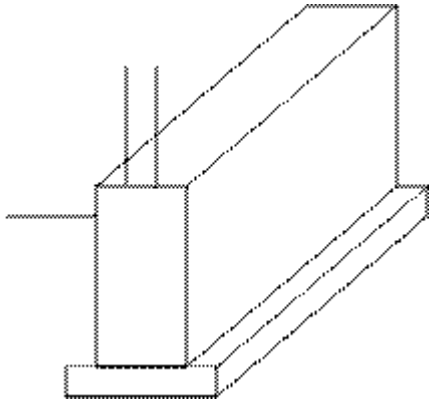
- **По глубине заложения**

- - глубокого заложения (больше 5 м)
- - мелкого заложения

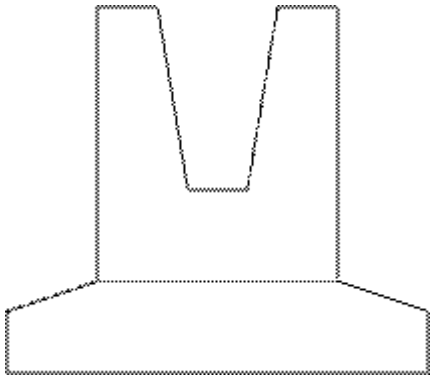
- **По работе материала**

- - жесткие
- - гибкие

- По конструктивным схемам
- 1. ленточные

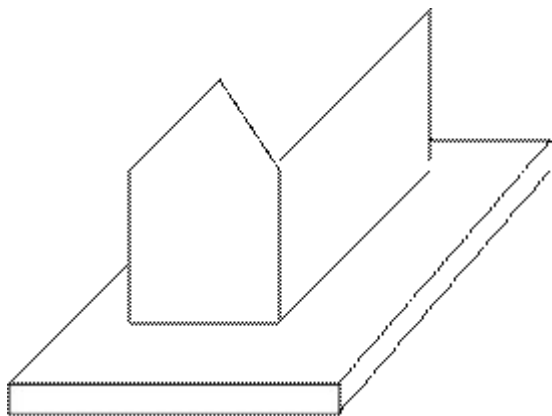


- 2. Фундаменты под колонны, могут быть сборные и монолитные.

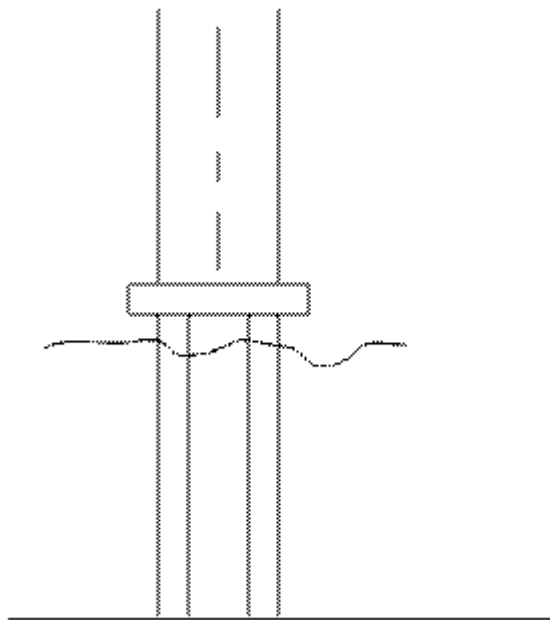




- 3. Сплошные.



- 4. Свайные.



- **Фундамент**, это подземная часть зданий и сооружений, который воспринимает всю нагрузку строительного объекта. Фундаменты бывают ленточными или столбчатыми. Ленточный фундамент закладывается, следуя по всему периметру стены, а столбчатый фундамент в виде отдельных опорных элементов.
- **Стены** разделяют по назначению и расположению на наружные, внутренние и несущие элементы зданий. Назначение наружных стен заключается в защите помещений от воздействий окружающей среды. Внутренние стены разделяют помещения в самом здании согласно проекту. Несущие стены передают общую нагрузку от перекрытий, крыши и своего собственного веса на фундамент. Помимо несущих стен, существует ещё навесные и самонесущие стены. Самонесущими стенами считаются соответствующие части зданий которые передают нагрузку только собственного веса. Навесные стены, в виде отдельных плит или панелей, крепятся на колоннах и передают им нагрузку от собственного веса.

- **Перегородки**, это внутренние планировочные конструкции, разделяющие смежные помещения внутри здания.
- **Цоколь**, это нижняя часть наружной стены, которая располагается непосредственно на фундаменте.
- **Отмостка** предназначена для отвода влаги, при выпадении атмосферных осадках от стен здания.
- **Перекрытие**, это горизонтальная конструкция, которая располагается внутри здания и разделяет его по высоте на этажи. Перекрытия бывают междуэтажные, цокольные, надподвальные, цокольные, чердачные.
- **Покрытие**, это верхний элемент строения, ограждающий помещения здания от воздействия окружающей среды и защищающий их от атмосферных осадков. Этот конструктивный элемент совмещает функциональное назначение потолка и крыши.
- **Кровля** – верхний водоизоляционный слой крыши или покрытия здания.
- **Стропила** – несущие части кровельного покрытия в виде балки опирающейся на стены и внутренние опоры.

# Строительные материалы

- **Физические свойства**
- Физические свойства материала характеризуются особенностью его физического состояния или отношением к различным физическим процессам. К основным физическим свойствам относятся: плотность, пористость, водопоглощение, влажность, гигроскопичность, влагоотдача, водопроницаемость, теплопроводность, теплоемкость, огнестойкость, огнеупорность, паро- и газопроницаемость, звукопроницаемости .
- **Насыпная плотность** — отношение массы зернистых материалов или материалов в виде порошка ко всему занимаемому ими объему, включая и пространство между ними.
- **Пористость материала** — степень заполнения объема материала порами. По значению пористость дополняет среднюю плотность до единицы или до 100 %:
- **Водопоглощение** — это способность материала впитывать и удерживать в себе воду. Определяют водопоглощение путем насыщения водой образца, предварительно высушенного до постоянной массы. Количество поглощенной образцом воды, отнесенное к его массе в сухом состоянии, называют водопоглощением по массе, а отнесенное к его объему —

- **Гигроскопичность** — способность строительных материалов поглощать водяные пары из окружающего воздуха. Степень водопоглощения зависит от температуры и влажности воздуха, вида, количества и размера пор, а также от природы вещества.
- **Водопроницаемость** — способность материалов пропускать воду под давлением. Водопроницаемость характеризуется количеством воды, проходящей в течение 1 ч под постоянным давлением через 1 см испытываемого материала. Особо плотные материалы (стекло, сталь, полиэтилен и др.), а также достаточно плотные (например, специальный бетон) практически водонепроницаемы, большинство же композиционных материалов водопроницаемы.
- **Морозостойкость** — способность материала в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное и попеременное замораживание и оттаивание без выраженных признаков разрушения и потери прочности

- **Теплотехнические свойства**
- Строительные материалы, используемые для ограждающих конструкций, должны быть не только прочными и долговечными, но и обладать надлежащими теплотехническими свойствами, например теплопроводностью, теплоемкостью, огнестойкостью, огнеупорностью, термической стойкостью.
- **Теплопроводность** — способность материала передавать теплоту через свою толщину при наличии разности температур по обе стороны материала.  
**Огнестойкость** — способность материалов выдерживать без разрушений одновременное действие высоких температур и воды. Пределом огнестойкости конструкции называется время (в часах) от начала огневого испытания до появления одного из следующих признаков: сквозных трещин, обрушения, повышения температуры на необогреваемой поверхности более чем на  $140\text{ }^{\circ}\text{C}$  в среднем или на  $180\text{ }^{\circ}\text{C}$  в любой точке по сравнению с температурой до испытания

- **Огнеупорность** — способность материала противостоять длительному воздействию высоких температур, не деформируясь и не расплавляясь.
- Для обеспечения сооружениям достаточной прочности при действии различных факторов, а также нагрузок, не учтенных в расчетах, в нормах на строительное проектирование установлены определенные значения запаса прочности для различных материалов и конструкций.
- **Твердость** — способность материалов сопротивляться проникновению в него другого более твердого материала. Это свойство, например, у природных каменных материалов определяют по методу нанесения черты одним материалом на другом.
- **Истираемость** — свойство материала уменьшаться в объеме и массе под действием истирающих усилий. На истираемость ( $I$ , г/см<sup>3</sup>) испытывают материалы, применяемые для устройства полов, лестничных ступеней, каменных тротуаров и пр.:

## *Естественные строительные материалы*

- Каменные материалы
- Природными каменными материалами называют материалы, получаемые из различных горных пород. Под горными породами понимают природные агрегаты минералов, образующие самостоятельные геологические тела, слагающие земную кору. По своему происхождению горные породы подразделяются на три группы: 1) изверженные (первичные); 2) осадочные (вторичные); 3) метаморфические (видоизмененные).
- Изверженные породы.



# *Керамические материалы*

- Общие сведения
- Керамическими называются искусственные каменные материалы и изделия, получаемые из глин и их смесей с минеральными добавками путем их формования, сушки, обжига. Сырьем для керамических материалов служат различные глины.
- Глины — это осадочные горные породы, состоящие в основном из глинообразующих минералов и примесей

## *Минеральные вяжущие вещества*

- Минеральными вяжущими называются порошкообразные вещества, которые при смешивании (затворении) с водой дают пластичное тесто, способное с течением времени под влиянием физико-химических процессов затвердевать и переходить в камневидное состояние. При способности твердеть минеральные вяжущие вещества классифицируют на воздушные и гидравлические.
- Воздушные вяжущие затвердевают только на воздухе: воздушная известь, гипсовые и магнезиальные вяжущие, а также жидкое стекло.
- Гидравлические вяжущие твердеют как на воздухе, так и в воде: цементы, гидравлическая известь, гилсоцементно-пуццолановое вяжущее

# Гипсовые вяжущие вещества

- Гипсовые вяжущие вещества так же, как и известь, применялись еще в глубокой древности.
- Гипсовые вяжущие широко применяются в строительной индустрии. Их добавляют в известково-песчаные растворы для ускорения схватывания и увеличения прочности. На основе гипсовых вяжущих изготавливают листы гипсокартонные (ГОСТ 6266-81), искусственный мрамор и другие строительные гипсовые изделия.

# Портландцемент

- Портландцемент и его разновидности являются основным вяжущим материалом в современном строительстве. Портландцемент представляет собой порошкообразное гидравлическое вяжущее вещество, твердеющее в воде и на воздухе, состоящее главным образом из силикатов кальция. Получают портландцемент тонким измельчением клинкера с гипсом (3...7 %), допускается введение в смесь активных минеральных добавок (10...15 %). Клинкер — продукт обжига (до полного спекания) искусственной сырьевой смеси, состоящей приблизительно из 75 % карбоната кальция (обычно известняка) и 25 % глины. Основные свойства портландцемента обуславливаются составом клинкера.

## Бетоны, железобетоны и изделия из них

- Бетонами называются искусственные каменные материалы, получаемые при затвердевании тщательно перемешанной и уплотненной смеси из вяжущего вещества, мелкого и крупного заполнителей, затворителя (воды), взятых в определенных количествах. До затвердевания эта смесь называется бетонной. В строительстве широко используются бетоны, приготовленные на цементах и других минеральных вяжущих веществах. В качестве заполнителей используются преимущественно местные горные породы, отходы производства (шлак и т.п.), искусственные заполнители (керамзит, аглопорит, шунгизит и т.п.).
- По назначению различают бетоны **конструкционные** — используются для изготовления несущих и ограждающих конструкций и **специальные** — жаростойкие, химически стойкие, декоративные, радиационно-защитные, теплоизоляционные и др. — используются для возведения специальных конструкций или элементов конструкций

# ***Искусственные каменные материалы на основе минеральных вяжущих веществ***

- Изделия на основе извести
- производстве силикатного кирпича, но затем он стал применяться при изготовлении крупных изделий из силикатного бетона, пено- и газосиликата.
- Обычно силикатные бетоны рекомендуется использовать в сухих помещениях.
- Для производства изделий из пено- и газосиликата (стеновых панелей, плит перекрытий, блоков мелких и крупных) используется смесь, получаемая совместным помолотом кварцевого песка и извести.
- Изделия на основе гипса
- Изделия на основе гипса находят применение только в сухих помещениях. Гипсовые и гипсобетонные изделия готовят из гипсового теста, иногда с минеральными или органическими добавками;.
- Асбестоцементные изделия
- Изделия из асбестоцемента получают в результате затвердения смеси из асбеста, портландцемента и воды.

## ***Лесные материалы – материалы и изделия из древесины***

- В современном индустриальном строительстве лесные материалы занимают значительное место среди других строительных материалов. Их применяют для изготовления несущих и ограждающих деревянных конструкций зданий и сооружений, столярных изделий, опалубки, устройства подмостей, шпал и т.д. Кроме того, отходы древесины (стружки, опилки, сучья, горбыли, рейки) широко используют для производства арболита, фибролита, ксилолита, древесно-цементных, древесноволокнистых и древесностружечных плит. Широкое применение лесных материалов в строительстве объясняется главным образом наличием у них ряда положительных свойств. Они обладают высокой прочностью, малой средней плотностью, легкостью обработки, высокой морозостойкостью и стойкостью к действиям растворов солей, щелочей, органических кислот.

## *Древесно-цементные материалы*

- Арболит — разновидность легкого бетона, в состав которого входит органический заполнитель в виде древесной дробленки, минеральное вяжущее, химические добавки и вода.
- В качестве вяжущих материалов для изготовления арболитовой смеси следует применять портландцемент, портландцемент с минеральными добавками, сульфатостойкий цемент (кроме пуццоланово-го), соответствующие требованиям ГОСТа, марок не ниже 300 — для теплоизоляционного арболита и 400 — для конструкционного арболита



## *Битумные и вяжущие вещества*

- Битумные вяжущие вещества
- Битумными называют строительные материалы, в состав которых входят битумы. Битумные вещества представляют собой сложные смеси углеводородов и их производных. При нормальной температуре это твердые массы или густые жидкости темного, почти черного цвета. Они не растворяются в воде, а многие из них и в кислотах, но растворяются в сероуглероде, хлороформе, бензоле и других органических растворителях. В зависимости от исходного сырья битумные вяжущие вещества делятся на нефтяные и природные.
- Нефтяные битумы получают из сырой нефти на нефтеперегонных заводах.
- Природные Дегтевые вяжущие вещества
- В зависимости от исходного сырья дегтевые вяжущие вещества делят на каменноугольные, буроугольные, древесные, торфяные и сланцевые. В строительстве широко применяют дегтевые и каменноугольные вяжущие. Часто дегти называют смолами.
- Дегтевые вяжущие вещества являются продуктами сгущения (конденсации) летучих углеводородов и их неметаллических производных, образующихся при сухой перегонке без доступа воздуха твердого топлива (угля, торфа, горючих сланцев, древесины) и других органических веществ.

## *Строительные материалы на основе полимеров*

- Пластическими массами называют материалы, в состав которых входят смолообразные органические вещества с высокой молекулярной массой, наполнители, пластификаторы, отвердители, стимуляторы и др. Пластмассы способны под влиянием нагревания и давления принимать нужную форму и затем устойчиво ее сохранять. Основным компонентом всех пластмасс является связующее вещество, от которого главным образом и зависят свойства пластмасс. По количеству компонентов, входящих в пластические массы, их можно подразделить на простые и сложные.
- Простой называется пластмасса, состоящая из чистого полимера (органическое стекло). В большинстве случаев применяют сложные пластмассы, состоящие из полимера, наполнителя и других компонентов. Наполнители (порошкообразные, волокнистые или листовые) повышают прочность и теплостойкость пластмасс и снижают ее стоимость. Пластификаторы повышают пластичность и эластичность. Стабилизаторы способствуют сохранению свойств пластмасс в течение длительного времени.

## ***Теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы***

- Теплоизоляционными называют материалы, предназначенные для защиты от потерь теплоты конструкциями зданий различного назначения, а также различными тепловыми агрегатами. Эти материалы имеют высокую пористость, небольшую среднюю плотность и низкий коэффициент теплопроводности. По химическому составу теплоизоляционные материалы подразделяют на минеральные и органические, по внешнему виду — на сыпучие, рулонные и штучные.
- Звукоизоляционными, или акустическими, называются материалы, которые применяют для уменьшения или поглощения различного рода шумов. В зависимости от структуры звукоизоляционные материалы подразделяются на зернистые, волокнистые и ячеистые.
- Зернистые материалы. К ним относятся керамзитовый гравий, вспученный перлит, вермикулит, гранулированная минеральная вата, пробковая крошка и др. Волокнистые материалы. Их изготавливают на основе минеральных и органических волокон. Наиболее распространены в строительстве плиты на основе минеральной ваты. Они могут быть изготовлены с жестким, полугибким и гибким скелетом.
- Ячеистые материалы. К ним относятся поропласты и ячеистые бетоны, изготовленные с сообщающимися порами (губчатая структура)

- **Лакокрасочные материалы**
- Лакокрасочными называют материалы, наносимые в жидком виде на отделываемую поверхность, которые при высыхании образуют пленку, хорошо сцепляющуюся с окрашиваемой поверхностью. К лакокрасочным материалам относят пигменты, связующие вещества, растворители и красочные составы — масляные, клеевые, эмалевые, известковые, силикатные, синтетические и цементные красители, лаки и политуры.
- **Стекло и изделия из минеральных расплавов**
- Стекло — аморфный прозрачный материал, получаемый переохлаждением расплавленной стекломассы, состоящей из силикатных материалов (кварцевого песка, известняка, соды и других компонентов).
- **Металлы**
- Металлы, применяемые в строительстве, подразделяются на две группы: черные и цветные. Черные металлы представляют собой сплав железа с углеродом. В зависимости от содержания углерода черные металлы делятся на чугуны и стали. На долю черных металлов в настоящее время приходится около 95 % производимой в мире металлопродукции. Все нежелезные металлы и сплавы на их основе называются