СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**1.Физические свойства строительных материалов**

-- ***Средняя плотность***

характеризует массу единицы объема материала в естественном состоянии (вместе с порами). Эта важная физическая характеристика определяется путем деления массы образца на его объем

**p=m/V**

--***Истинная плотность*** — масса единицы объема однородного материала в абсолютно плотном состоянии, т. е. без учета пор, трещин или других полостей, присущих материалу в его обычном состоянии.

**р0=m/V0**

***--Насыпная плотность –*** масса единицы объема сыпучего материала в рыхло-насыпном состоянии, с учетом пустот между его частицами.

**P0H=m/V2**

***--Пористость*** — степень заполнения объема материала порами.

**П=(p-p0)/p \* 100%**

Поры – мелкие ячейки в материале, заполненные водой.

Величина пористости и размер пор в значительной мере влияют на прочность материала.

***-- Пустотность*** – отношение суммарного объема пустот в зернистом материале ко всему объему, занимаемому этим материалом.

**Пуст=(p0-p0H)/ p0\*100%**

Пустоты - заполненное воздухом пространство между частицами зернистого материала, находящегося в рыхлом или насыпном состоянии.

**2.Гидрофизические свойства строительных материалов**

***--Гигроскопичность*** - свойство пористого материала поглощать водяной пар из воздуха.

Степень гигроскопичности напрямую зависит от величины пор в материале, от его структуры, температуры относительной влажности воздуха. Если материалы обладают одинаковой пористостью, но у одного поры мельче, чем у другого, то он обладает большей гигроскопичностью.

*Гидрофильными н*азывают материалы, активно притягивающие молекулы воды. К ним относится глина, минеральные вяжущие - цемент и гипс. *Гидрофобными* называются материалы, отталкивающие воду. Это битумы, полимеры, стекло.

***-- Влажность***

это количество воды, содержащийся в материале в естественном состоянии. Бывает относительная и абсолютная.

**Wотн=(m2-m)/m2 \* 100%**

**Wабс=(m2-m)/m \* 100%**

 Так же различают:

-капилярная( заполняет капилляры, субкапиляры и мелкие поры и удерживается в них капиллярными силами

-адсорбционной( вл., поглощаемая из воздуха поверхностью частиц строительного материала.кол-во ее зависит от влажности воздуха.)

-гидратная ( входит в состав кристаллов)

-вода затворения- количество ее, которое входит в технические соображения, в состав сырьевых, бетонных и растворных смесей.

***-- Водопоглощение*** - свойство материала впитывать и удерживать воду.

**Вm=(m1-m)/m \* 100%** - водопоглощение по массе

**B0=(m1-m)/V0 \* 100%** - водопоглощение по объему

Соотношение между водопоглощением по массе и объему равно плотности материала в сухом состоянии

**B0/ Вm=р0**

Отношение предела прочности при сжатии материала, насыщенного водой **Rнас**, к пределу прочности при сжатии материала в сухом состоянии **Rсух**называется коэффициентом размягчения.

**Кразм= Rнас/ Rсух**

-- ***Водостойкость*** - способность материала сопротивляться разрушительным действиям влаги.

-- ***Водопроницаемость*** – способность материала пропускать воду под давлением. Степень водопроницаемости зависит от плотности и строения материала.

--***Морозостойкость*** - способность материала в насыщенном водой состоянии выдержать многократное попеременное замораживание и оттаивание без значительного понижения прочности. В зависимости от числа циклов попеременного замораживания, которые выдержал материал, устанавливается его марка по морозостойкости. Благодаря высокой плотности и низкому водопоглощению кровельные материалы имеют высокую морозостойкость.

**3.Теплотехнические свойства**

--***Теплопроводность*** - способность материала проводить через свою толщу тепловой поток, возникающий под влиянием разности температур на поверхностях, ограничивающих материал. Это свойство оценивается кол-вом тепла, которое проходит через стенку толщиной 1 м и площадью 1 м2 при перепаде температур на противоположных поверхностях в 1°С в течение 1 часа. Характеризуется коэффициентом теплопроводности λ (лямбда).

**Λt=λ0(1+β\*t)**

**Λt** - коэф. теплопров. при температуре t , Вт/(м\*К)

**λ0** - коэф. теплопров. при температуре 0оС , Вт/(м\*К)

**β** – температурный коэффициент

**t** – температура матрериала

Теплопроводность так же характеризуется термическим сопротивлением

**R=δ(дельта)/ λ**

***-- Теплоемкость -*** способность материала накапливать теплоту при нагревании и отдавать при охлаждении. Характеризуется удельной теплоемкостью С.

**С = Q/m(T2-T1)**

**Q –** кол-во теплоты, затраченной на нагревание.

***-- Огнестойкость*** характеризует способность строительных материалов выдерживать без разрушения действие высоких температур в течение сравнительно короткого промежутка времени (пожара). В зависимости от степени огнестойкости строительные материалы разделяют на *несгораемые, трудносгораемые и сгораемые*.

*Несгораемые* материалы в условиях высоких температур не подвержены воспламенению, тлению или обугливанию.

*Трудносгораемые* материалы под воздействием высоких температур тлеют и обугливаются, но при удалении огня процессы горения, тления или обугливания полностью прекращаются. *Сгораемые материалы* воспламеняются и горят или тлеют под воздействием огня или высокой температуры, причем горение или тление продолжается также после удаления источника огня. Среди них — древесина, войлок, битумы, смолы и др.

**-- Огнеупорность** – способность материала противостоять длительному воздействию высокой температуры без деформации и расплавления.

Если источник высокой температуры (выше 1580°С) действует на материал в течение длительного периода времени (соприкосновение с печами, трубами, нагревательными котлами и т. п.), а материал сохраняет необходимые технические свойства и не размягчается, то его относят к *огнеупорным*.

*Тугоплавкие* – температура огнеупорности 1350-1580 оС

*Легкоплавкие* – температура огнеупорности менее 1350 оC

***-- Термостойкость*** — способность материала не растрескиваться при резких и многократных изменениях температуры.

**4.Механические свойства.**

-- ***Прочностью*** называется способность материала противостоять разрушению под воздействием внешних сил, вызывающих в нем внутренние напряжения. Прочность материала характеризуется пределом прочности при трех видах воздействия на него — сжатии, изгибе и растяжении.

*Сжатие*

**Rсж=Рр/S**

**Рр** – максимальная нагрузка

**S** – площадь поперечного сечения

*Изгиб*

**Rизг=3Ppl/(2bh2)**

**l** – расстояние между опорами

**b** – ширина поперечного сечения образца

**h** – высота поперечного сечения образца

*Растяжение*

**Rр=Рр/S**

Одной из характеристик материала является коэффициент конструктивного качества к.к.к

**к.к.к = R/α**

**α** – относительная плотность материала, равная отношению истинной плотности материала к плотности воды.

***-- Упругость*** это способность материала после деформирования под воздействием каких-либо нагрузок принимать после снятия их первоначальную форму и размеры. К упругим материалам относят резину, сталь, древесину.

***--Твердость***  способность материала сопротивляться проникновению в него другого, более твердого тела. Это свойство материалов важно при устройстве полов и дорожных покрытий.

Проверяют вдавливанием стального шарика.

**НВ=P/S**

**P –** нагрузка на шарик

**S –** площадь поверхности отпечатка.

***-- Истираемость*** характеризуется величиной потери первоначальной массы, отнесенной к 1 м2 площади истирания.

**И = (m1-m2)/S**

**m1 –** масса образца до истирания

**m2**– массаобразца после истирания

**S** – площадь поверхности истирания.

--- ***Хрупкость*** свойство материала мгновенно разрушаться под действием внешних сил без заметной пластичной деформации. Хрупкие материалы: кирпич, природные камни, бетон, стекло и т. д.

***--Пластичность*** свойство материала изменять под нагрузкой форму и размеры без образования разрывов и трещин и сохранять изменившиеся форму и размеры после удаления нагрузки. Это свойство противоположно упругости. К пластичным материалам относят битум, глиняное тесто и др.

***-- Сопротивление удару*** способность материала противостоять разрушению под действием ударных нагрузок. Плохо сопротивляются ударным нагрузкам хрупкие материалы. Характеризуется кол-вом работы, затраченной на разрушение стандартного образца.

**Rуд=A/V0**

**V0** - объем образца

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ И МИНЕРАЛЫ

**5.Генетическая классификация горных пород.**

**ГОРНЫЕ ПОРОДЫ**

**I Изверженные (магматические)**

*1. Массивные*

1) глубинные

*граниты*

*сиениты*

*диориты*

*габбро*

*лабрадорит*

2) излившиеся

*порфиры*

*трахиты*

*андезиты*

*диабазы*

*базальты*

*порфириты*

*2. Обломочные*

1) рыхлые

*вулканические пеплы*

*пемзы*

2) цементированные

*вулканические туфы*

**II Осадочные**

*1.Химические осадки*

*гипс*

*ангидрит*

*доломит*

*магнезит*

*известковый туф*

*некоторые виды известняков*

*2. Органогенные отложения*

*известняк*

*мергель*

*ракушечник*

*мел*

*диатомит*

*трепел*

*3. Механические отложения*

1) рыхлые

*гравий*

*щебень*

*песок*

*глина*

2) цементированные

*песчаники*

*конгломераты*

*брекчии*

**III Метаморфические (видоизмененные)**

*1.**Продукты видоизменения изверженных пород*

*Гнейсы* (образовались в результате перекристаллизации гранитов, кварцевых порфиров и т. п.)

*2.**Продукты видоизменения осадочных пород*

*мрамор* (метаморфическая горная порода, состоящая в основном из минералов кальцита CaCO3 или доломита CaMg(CO3)2.)

*кварциты* (образовались из кремнистых песчаников, в которых зерна кварца непосредственно срослись между собой)

*глинистые сланцы* (образовались из глин, имеют большую плотность и слоистость, легко раскалываются на тонкие плитки толщиной 3-5 мм)

**6.Отличительные признаки породообразующих материалов.**

-- ***Блеск***

свойство, основанное на способности минералов отражать от своей поверхности свет.

Минералы по блеску делятся на две группы:

- минералы с металлическим блеском, поверхность которых в

отраженном свете напоминает блеск поверхности свежего излома металлов

(пирит, серный колчедан, свинцовый блеск и др.);

- минералы с неметаллическим блеском. Неметаллический блеск

может быть различным:

- стеклянный, напоминающий блеск поверхности стекла (кальцит, горный хрусталь);

- алмазный, самый интенсивный, напоминающий стеклянный блеск (алмаз, сфалерит);

- перламутровый, отливающий радужными цветами (полевой шпат, слюда); -шелковистый (асбест, селенит);

- жирный блеск (тальк, кварц);

- восковой блеск (халцедон).

***-- Твердость***

способность минерала противостоять проникновению в него другого, более твердого тела. Если испытываемый минерал мягче, чем тот предмет или минерал, которым вы царапаете по его поверхности, то на нем остается след - царапина. По твердости минералы можно разделить на четыре группы:

- мягкие минералы - ноготь оставляет на них царапину (тальк, графит, гипс);

- минералы средней твердости - ноготь не оставляет на них царапины, минерал не оставляет царапины на стекле (ангидрит, кальцит);

- твердые минералы - оставляют царапину на стекле, но не оставляют ее на горном хрустале (кварц, полевые шпаты);

- очень твердые минералы - оставляют царапину не только на стекле, но и на горном хрустале (топаз, корунд, алмаз).

-- **Черта.**

 Мягкие минералы и минералы средней твердости в последующем делятся по цвету черты.

Есть минералы, цвет порошка которых резко отличается от цвета минерала. Кальцит бывает бесцветный, белый, желтый, зеленый, голубой, черный. Порошок у кальцита белый, независимо от цвета минерала. Для получения порошка минерала применяется шероховатая фарфоровая пластинка, так называемый "бисквит".

-- **Растворимость минералов в кислотах**.

Некоторые минералы, имеющие в своих составах углекислые соли, под действием соляной кислоты (10-%раствор) выделяют в виде пузырьков углекислый газ - минерал вскипает (кальцит, доломит, магнезит, сидерит).

***--* Цвет.**

минералы совершенно бесцветные, например, горный хрусталь. Другие минералы имеют цвет, присущий веществу, из которого они состоят, например, зеленый - у малахита, красный - у рубина, золотистый - у пирита. Для них цвет может быть объективной характеристикой.

Ряд минералов имеет самые разнообразные цвета: кварц - белый, розовый, зеленый, дымчатый (раухтопаз), фиолетовый (аметист), водянопрозрачный (горный хрусталь), желтый (цитрин).

У некоторых минералов цвет может быть ложным, возникающим в результате интерференции световых лучей при отражении их от внутренних плоскостей прозрачного минерала (Лабрадор).

-- **Спайность** - способность минерала раскалываться при ударе по определенным кристаллографическим плоскостям. Это свойство связано с внутренним строением минерала и не зависит от внешней формы. Плоскости спайности параллельны плоскостям кристаллической решетки.

***Спайность*** у различных минералов выражена в различной степени. Она может быть:

- весьма совершенной - минерал легко расщепляется на пластинки (слюда, гипс, графит);

- совершенной - при раскалывании минерал дает ровные, блестящие поверхности спайности; может быть выражена в одном направлении (топаз), в двух направлениях (полевые шпаты) или в трех направлениях (кальцит);

- спайность отсутствует (кварц, корунд).

--**Излом**

 характеристика поверхности раскалывания минерала. Излом может быть:

- ступенч. (кальцит, полевой шпат);

-раковистый (горный хрусталь);

- землистый (рыхлые агрегаты);

- игольчатый (асбест);

- зернистый (мрамор);

-занозистый (роговая обманка).

***--Агрегаты***

скопления минералов. Наиболее часто встречаются следующие агрегаты:

- зернистые

- сросшие зерна минералов (пирит, апатит);

- плотные - зерна не различимы даже в лупу (халцедон);

- землистые - напоминает внешним видом рыхлую почву

(каолинит);

- игольчатые, призматические - удлиненная форма кристаллов (роговая обманка);

- листоватые, пластинчатые - кончиком перочинного ножа легко отделяются пластинки (слюда).

**7 . Породообразующие минералы изверженных (магматических) пород.**

Магматические горные породы — это породы, образовавшиеся непосредственно из магмы (расплавленной массы преимущественно силикатного состава), в результате её охлаждения и застывания. В зависимости от условий застывания различают глубинные и излившиеся горные породы.

К породообразующим минералам магматических горных пород относятся:

Осн. Признаки: блеск, твердость, спайность

***- кварц***( SiO2)- прозрачный, голубой, желтый, черный. ( не действует ничего, кроме плавиковой кислоты).обладает высокой прочностью нажатия – до 2000 м ПА. Ср. плотность 2, 65( для кварца постоянная), спайность отсутствует, твердость по моосу = 7. ( сам в нее входит).

SiO2 b H2O - водный, аморфный кварц.

Породы: гранит, кварцевый порфир, кварцевый песок.

***- Полевые шпаты: -***плагиоклаз (альбит , анортит) и ортоклаз (Or)

ортоклаз – раскалывается, большая спайность = 90град., твердость по моосу – 6; цвет белый, желт, красн, плотность высок.= 2,6.

Породы: гранит, габбро, лабродорит.

Подверг. Хим. Выветриваниям под возд. Углекислоты воздуха, в рез-те образ. Каолинит.

***- слюды:***  образ. В результ. Окисления биотита. Обладает весьма совершенной спайностью.

Породы: почти все.

- темноокрашенные: пироксины( росовая обманка) и амфиболы( оливин)

Породы: диорит, габбро, базальт, диабаз.

Отлич. Высокой плотностью, выс. Твердостью, выс. Вязкостью при ударах, выс. Морозостойкостью. Плотностью 3-4 %

**8. Породообразующие минералы осадочных пород.**

 Горные породы, возникшие путём осаждения вещества в водной среде, реже из воздуха и в результате деятельности ледников на поверхности суши, в морских и океанических бассейнах. Осаждение может происходить **механическим путём** (под влиянием силы тяжести и изменения динамики среды), **химическим** (из водных растворов при достижении ими концентраций насыщения и в результате обменных реакций), а также **биогенным** (под влиянием жизнедеятельности организмов). Породообразующие минералы:

***-Каолинит*** – продукт хим. Выветривания полевых шпатов. Предст. Собой рыхлые масс белого, желтого, серого, кремового цвета.( без примесей – белого цвета) из него получ. Ценную белую глину. Используют в изготовл. Фарфора. Плотность=2.6. тердость небольшая.

***-Кальцит*** – СаСо3 – минерал, вход в состав всех горных пород – известняков, мрамора и тд. Тв .=3( вкл. В состав шкалы Мооса) Спайность совершенная в 3х направлениях. Цвет белый, прозрачный, зеленый, желтый, черный. Бурно вскипает при действии HCL.

***-аморфный кремнезем –*** в отлич от кристалл входит в соства диатолистовх, трепловых и опловых пород. Исп. В изготовлении портланд-цементов.

***- Гипс-*** твердость = 2. Спайность весьма совершенна, цвет прозрачный, белый, сероватый. Обладает заметной растворимостью в воде, исп в производстве гипсовых вяжущих веществ.

***-ангидрид-*** CaSО4 – безводный гипс, залагает вместе с гипсами. ТВ. =2-3. Плотность=2,6. Растворяется в воде и превращается в двуводный гипс.

 ***- Магнезит-*** MgCO3. ТВ. По Моосу= 4. Спайность совершенна в 3х направлениях. Реагирует с нагретой HCL, не исп в кач-ве строит. Камня, а применяется в пр-ве магнезиальных вяжущих вещетв.

***-Доломит-*** ТВ. 2-3. Порошок диолита реагирует с раствором HCL, Исп. В кач-ве строительного камня, а также в пр-ве магнезиальных вяжущих веществ и огнейпоров.

**9.Основные изверженные (магматические) горные породы. Происхождение, состав, св-ва, применение.**

**Изверженные горные породы**- изверженные горные породы, образовавшиеся из расплавленной магмы при её застывании и кристаллизации. По условиям застывания среди М. г. п. различают два основных типа*:*

*-* ***излившиеся*** застывшие на дневной поверхности в результате излияния магмы в виде лавы при вулканических извержениях.

-***глубинные***, застывшие в толще земной коры среди других горных пород.

 Изверженные горные Породы:

-Массивные( глубинные: гранит, диорит, габбро, лабрадорит. Излившиеся: кварцевый порфир, бескварцевый, трахит, порфирит, базальт, диабаз.)

- обломочные (сцементированные ( вулканический туф, вулк. Трассы) и рыхлые( вулканический песок, вулк. пемза)

Изверженные ГП глубинные хар-ся ярковыраженной зернисто-кристаллической структурой, т.к основание их происходит медленно на большой глубине под воздействием вышележащих слоев. Поэтому эти гп обрадают повышенной прочностью,пониж водопоглащаемостью,высокой морозостойкостью, след долговечностью.

Излившиеся ГП остывали на неб глубине или на поверхности этой земли в рез чего хар-ся скрытокристаллической структурой. Чаще всего встречаются пористые и невысокой плотности разновидности морозостойкостью и долговечностью, так же выветриванием.

**Химический состав**

Определение вещественного состава магматических горных пород производится путем установления в них *процентного содержания химических элементов* (их окислов) и породообразующих минералов. Химический состав горных пород выражают окислами соответствующих химических элементов: SiO2, Al2O3, Fe2O3, FeO, MgO, CaO, Na2O и K2O. Химический состав пород не соответствует химическому составу магмы, из которой они образовались

**Минеральный состав**

Минеральный состав магматических горных пород также разнообразен: полевые шпаты, кварц, амфиболы, пироксены, слюды, в меньшей степени — оливин, нефелин, лейцит, магнетит, апатит и другие минералы.

**Применение**

Из магматических пород в строительстве наиболее широко применяют кварцевые и бескварцевые (полевошпатовые) порфиры. Кварцевые порфиры по своему минеральному составу близки к гранитам. Прочность, пористость, водопоглощение у порфиров в общем сходны с показателями этих свойств, присущими гранитам. Но порфиры более хрупки и менее стойки вследствие наличия крупных вкраплений.

Бескварцевые (полевошпатовые) порфиры по своему составу близки к сиенитам, но в связи с иным генезисом обладают худшими физико-механическими свойствами.

**10.Основные осадочные горные породы. Происхождение и их виды.**

Осадочные горные породы - один из видов горных пород, которые образовались в результате осаждения солей в высыхающих водоемах - химические осадки, скопления остатков растительного и животного мира - органогенные, а также в результате разрушения массивных горных пород магматического или осадочного происхождения - обломочные. \* К химическим осадкам относят гипс, ангидрит, магнезит, доломит и известковые туфы.

**По условиям образования** их разделяют на три группы:

1) ***химические***( гипс, магнезит,долонит, известняк.) , возникшие как следствие жизнедеятельности организмов.

2) ***органические***( известняк, мел, ракушечник,трепел, диатомит) возникшие как следствие жизнедеятельности организмов.

3)***механические***

-рыхлые( песок, глина, щебень,гравий)

- сцементированные.

***Применение:***

Чаще всего применяются в строит-ве известняки (хим. Или органического происхождения)

Примен. В кач-ве строительного камня:

фундамент,

бутовая кладка,

облицовка,

 изгот. Ступеней,

Так ж в пр-ве вяжущих веществ:

- строительная известь

- портландцемент

**11.Метаморфические горные породы. Происхождение, их виды**

**Метаморфические (видоизмененные) породы** образуются в природе в результате изменения состава и строения осадочных и изверженных пород. Процессы метаморфизма проходят при повышенных температурах без расплавления или растворения, при воздействии высоких давлений и сдвиговых деформаций. результате может произойти перекристаллизация минералов, глубоко измениться строение, т. е. образоваться совершенно новые породы, более плотные и в большинстве случаев с ясно выраженной кристаллической структурой.

В строительстве применяют

--**гнейсы,**

Гнейсы по минералогическому составу являются аналогами гранита и имеют сланцевое строение. Используют гнейсы преимущественно как облицовочные [плиты](http://click01.begun.ru/click.jsp?url=O5t5NA8CAwJ4j6ggfGsBFTjyRRs3wPC0HuvP66otbgCUAM2hTpcTRQAk5tBc*2lsmeeEE1T4HXMuoW0pm2dZJGeflxzg6vZRVSxV1R1aicPbf1jmnzdBerFaQZs-NEEoyMABzKMILOJsyVDDbsKfZrIIMnIsnD3-JYOpfqqHRKPB2358X9-AdUptGC0siz2e2WSE1nhVqPe2TLdLPmFYZrwctpmFq5wsjW*igwVt29RMBGzJhKbBU5hmRT1Q12suLPX4liuokKPnb6t-phWI5LuYPmyAp41cWuNeLTxG079rUcQrk9KbsOO7khdCkrMUkeSj5YHIbfLgkvBqdTIoD56LlmGx2V5a9Tau36wpKfkltg4yrPcJGc1a4kL2iMOOhJddkjlLAMxNuanGaGjN*kiQaeU99uGl648rjOBQps4WNVlbAamt*St*fJPIM2OjK9JKqpeBfHUrP1NvMQiGZNdgPbTiN-FV9oY-6qbNMJ3KYog7jCdqtOdXBJebkegr-22W5ifegUyM2PVsfKXy2830DQY), в виде бутового камня для кладки  фундаментов  и  стен  неотапливаемых  зданий,  для

тротуаров.

**--глинистые сланцы**,

Глинистые сланцы состоят из уплотненных сланцевых глин. Цвет темно-серый, иногда черный. Глинистые сланцы раскалываются  на  тонкие плитки,  обладают   высокой   атмосферостойкостью и долговечностью, что позволяет использовать их в качестве кровельного материала.

--м**раморы**,

 Мрамор — кристаллическая порода, образовавшаяся из [известняков](http://click01.begun.ru/click.jsp?url=O5t5NFxbWlu5*2UDX0giNhvRZjgnxWBttIirzJQ70fTmVBErOCQ5X28n*HA5*V7PpIRLQnRzZEssE2FpjrjlJCUWhVQsfU9pbQ-JmCQZteveqsCFh*HstnYCN7H8bBEDs3k*bFZGAAMupikRrvJ3rTW1HnMqD4iaAOiWkPY4LNxO8Qt1PJWxcBZ5jy6MeLggsput3QAWc9mDFeIwoI5Xyco-cOhNkPfWyWoGOrhyIDXrpvug6lMWB6pIvkOhz4JsJvLbOl9-LZY-Pu05AUCc1FCS3gGHjwsP6JEYew) или доломитов. Кристаллы соединены без цементирующего вещества. Прочность мрамора до 300 МПа. Твердость небольшая — 3,0...3,5. Он сравнительно легко пилится на плиты и хорошо полируется. Применяют мрамор для облицовки внутренних частей зданий, так как снаружи зданий полировка быстро утрачивается. Это объясняется слабой химической стойкостью мрамора при воздействии на него атмосферы.

--**кварциты.**

Кварциты — метаморфическая разновидность кремнистых песчаников с перекристаллизованными и сросшимися зернами кварца, так что цементирующее вещество неразличимо. Кварциты стойки против выветривания, прочность достигает 400 МПа. Используют кварциты для облицовки зданий, опор мостов, а также как сырье для производства динасовых огнеупорных изделий.

ПРИРОДНЫЙ КАМЕНЬ И ФЛЮАТИРОВАНИЕ

**12.Виды изделий из природного камня, применяемого для наружной и внутренней облицовки зданий.**

В качестве облицовочного камня в строительстве в основном используются

--гранит, --габбро, --лабрадорит, --мрамор --сланец..

Делятся на изделия, получаемые **выпиливанием** (пиленые) и **выкалыванием** (колотые).

Лицевая поверхность изделий может быть полированной, гладкой матовой, термообработанной, фактур — точечной, «скала» и др.

Как и в случае изготовления

--**пиленых облицовочных**[**плит**](http://click02.begun.ru/click.jsp?url=O5t5NB4TEhMYY*v8oLfdyeQumcfrHCxowjcTN3bxstxI3BF9kkvPmdz4OgyAJ7WwRTtYz10neB6l2w5v46*4aLrCZPGIs-un5poq638wDPHKnJttaKkhU1ZFqI3S80Pw2oUJRK8ZVXX7AHMv61PPseu8uDVNWh2d3fnVnmuUyFnQ4wzZNStlumqRptcL06i7NehnToJ3em*2bfKmveMPnO31FKOtED7RicwDSAI7d40ZjPUH-sXmvsA063ZUckGTHFsxwYBC5arCVFQXftBspxspFRLjWM5ujs6pHTNtE8cu1zs1hDUTufYC2ZXPV1gzDfy6GlAn4P5EJUUA7xZn1*xXWy0PN04y1pQ5L-TZnIg9Emdfr0bYPGkqCbpf0NFLBgpIEb6qg5ZCCKf7j7*JkU70vegu7DqcHtBN8vCYPs9I4rSo2GOXgS5p7YL3SSPzQ7Dl5tV8VoGmpqciM2Esf3M-I2ij0XOwrRmiVx*a18XJi6kvAUP7thw3qkCj6orr7MSWDH5wkgdmBg1-a42-AGSXF6Y),

--**пиленые архитектурные изделия** с полированной и гладкой матовой фактурой в

--**цокольных плит из этих горных** пород допускается заполнение каверн и раковин на их лицевой поверхности мастикой того же цвета, что и цвет естественного камня, если не нарушаются эксплуатационные и декоративные свойства плиты.

--**плит из цветного мрамора и мраморизованного известняка(**внутренняя отделка)допускается одна трещина тектонического характера шириной не более 0,05 мм и длиной до трети изделия, к тому же такие изделия допускается использовать лишь для внутренних работ.

**13. Флюатирование и аванфлюатирование. Для чего оно?**

Каменные материалы в условиях службы в конструкциях и сооружениях могут подвергаться медленному разрушению. Этот процесс по аналогии с разрушением горных пород на земной поверхности называют **выветриванием**.

 *Основные причины разрушения каменных материалов в сооружениях:*

a) растворяющее действие воды, усиливающееся растворенными в ней газами (SO2, CO2 и др.);

б) замерзание воды в порах и трещинах, сопровождающееся появлением в материале больших внутренних напряжений;

в) резкое изменение температур, вызывающее появление на поверхности материала микротрещин.

Стойкость материалов против выветривания тем выше, чем больше их относительная плотность (меньше пористость) и меньше растворимость. Все мероприятия по защите каменных материалов от выветривания направлены на повышение их поверхностной плотности и на предохранение от воздействия влаги. Этого можно достичь конструктивными мерами, к числу которых относятся обеспе-чение хорошего стока воды и придание камням плотной и гладкой поверхности, например зеркальной. Стойкость против выветривания пористых материалов существенно повышается при создании на их лицевой поверхности плотного водонепроницаемого слоя или гидрофобизацией. Одним из способов повышения поверхностной плотности камня является флюатирование.

Флюатация (флюатирование) - пропитка лицевой поверхности каменной плитки специальным уплотняющим составом (например, 20-%-ым водным раствором кремнефтористого магния и кремнефтористого цинка). Флюатирование — способ, применяемый для известняков. При пропитывании их раствором флюатов Кесслера (солей крем нефтористоводородной кислоты) получается целый ряд трудно растворимых в воде соединений. Эти нерастворимые соединения защищают камень или бетон от разрушения выветривания.

 Аванфлюатирование — способ, применяемый для камней, не содержащих СаС03. В этом случае камень перед флюатированием пропитывают составом, содержащим известковую или иную соль, с которой флюат дает нерастворимые соединения.

Т.е. аванфлюатирование применяется, если конструкция выполнена из камня или бетона с крупными порами, а также с **малым содержанием углекислого кальция**, ее предварительно обрабатывают раствором хлористого кальция и после просушки — раствором соды (аванфлюатирование), вследствие чего образуется карбонат кальция

CaCl2+Na2CО3 = CaCО3+ 2 NaCl.

Уплотнение камня происходит в результате последующего флюатирования.

ДРЕВЕСИНА

**14.Достоинства и недостатки древесины как строительного материала.**

**Достоинства древесины как материала**

-- **Малая плотность при относительно высокой прочности**.

-- **Малая теплопроводность**.

Теплопроводность древесины возрастает с увеличением плотности и влажности.
-- Хорошая **обрабатываемость** режущими инструментами.
--Возможность **склеивания.**
--Легкая **гвоздимость.**
-- Способность **хорошо окрашиваться**, лакироваться, полироваться, красивая текстура (рисунок, образующийся на поверхности древесины в следствие перерезания анатомических элементов).
--Способность благодаря упругости хорошо **поглощать звуки**, возникающие при ударе и вибрации.

 ----**Стойкость к действию растворов кислот** и щелочей; в связи с этим древесину хвойных пород применяют для изготовления емкостей, труб.
--**Способность к изгибу**, что имеет существенное значение при гнутье древесины. Более высокой способностью к изгибу отличается древесина лиственных пород.
-- Сравнительно большая **износостойкость**.
--**Свойства "предупреждать" (потрескиванием**) при критических нагрузках о своем скором разрушении.

**Недостатки древесины как материала**

-- **Анизотропность,** т.е. изменение механических характеристик в зависимости от породы, места произрастания, зоны в поперечном сечении ствола (заболонь, ядро, сердцевина), направления волокон, наличия пороков и их расположения, влажности и других факторов; это затрудняет отбор материала для ответственных изделий и сооружений.
-- **Изменение размеров и формы в результате усушки**, разбухания, коробления, особенно под воздействием изменения температуры и влажности воздуха..
-- **Растрескивание** - отрицательное свойство древесины, но в некоторых случаях оно приносит пользу, обеспечивая плотность соединения (в емкостях, деревянных трубах, судах и т.п.).

--**Низкое сопротивление раскалыванию**. Однако это свойство имеет положительные значения при заготовке колотых сортиментов.
--**Загнивание,** повреждение насекомыми, возгорание в неблагоприятных условиях службы

**15.Микро- и макростроение древесины.**

Макроструктура – это видимая невооруженным глазом или при небольшом увеличении (до 6 раз) внутренняя или поверхностная часть материала. В строительном материаловедении принято различать структуры поверхностного и внутреннего слоев.

[Структура древесины](http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-32/32.htm) отличается значительной неоднородностью. Это видно невооруженным глазом на главных **разрезах** ствола поперечном 1, радиальном 2 и тангенциальном 3. *Поперечным (торцовым)* называют разрез, проходящий перпендикулярно оси ствола. *Радиальный* разрез проходит вдоль оси ствола по радиусу или диаметру поперечного сечения. *Тангенциальный* разрез образован плоскостью, параллельной оси ствола и рассекающей поперечное сечение по хорде.

Выделяют следующие **основные элементы макроструктуры**:

**--Сердцевина -** узкая центральная часть ствола. Она представляет собой рыхлую, слабую ткань первичного образования, легко поддается загниванию. В досках и брусках толщиной до 50 мм сердцевина, как правило, не допускается.

**--Ядро** - это внутренняя зона древесного ствола, большей частью темноокрашенная.

--**Заболонь** - светлая наружная зона ствола, окружающая ядро. В основном она состоит из живых клеток.

**--**[**Камбий**](http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-76/120.htm) - тончайший слой из полностью живых клеток, способных к росту и делению на большую часть, откладываемую в сторону древесины, и меньшую часть - в сторону от центра, где расположен следующий слой в виде луба (внутренний слой коры).

-- **Годичные слои** представляют собой ежегодный прирост древесины. Каждый годичный слой состоит из ранней и поздней древесины. Ранняя древесина образуется весной, поздняя - к концу лета. *ранняя древесина* более пористая и слабая, а *поздняя* - более плотная и прочная. Чем больше в годичном слое поздней древесины, тем выше механические свойства породы.

**Микроструктура** древесины представлена большим числом мельчайших клеток. Оболочки клеток состоят в основном из органического вещества - целлюлозы. Это природный полимер, нерастворимый в воде и органических растворителях. Целлюлоза образует систему первичных волокон, называемых микрофибриллами. Первичные волокна расположены в оболочках клеток в несколько слоев.

Древесина состоит из 40...50 % целлюлозы, 20...30 % лигнина, 15...30 % гемицеллюлозы и 1...3 % смол, масел и дубильных веществ.  Волокна ориентированы в основном вдоль оси ствола. Стенки клеток древесинного вещества сравнительно тонкие. Ориентированное расположение волокон служит причиной неодинаковых свойств древесины в радиальном, тангенциальном и продольном направлениях. Полости клеток, на которые приходится значительная часть объема, формируют вместе с межклеточными промежутками большую пористость древесины.

**Свойства древесины** характеризует комплекс показателей, в число которых входят внешний вид, цвет, текстура, плотность, пористость, влажность, усушка, прочность, твердость, способность удерживать металлические крепления.

**Текстура -** это рисунок, образующийся на поверхности древесины при перерезании ее волокон, годичных слоев и сердцевинных лучей. Древесина хвойных пород обладает, как правило, простой и однообразной текстурой.

**.**[**Плотность древесины**](http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-99-drevesina/7.htm)  независимо от породы дерева плотность принимают равной 1530 кг/м3Пористость древесины связана с ее плотностью. С уменьшением средней плотности от 800 до 300 кг/м3 пористость возрастает с 55 до 80 %. Следовательно, большую часть объема древесины занимают поры.

**16.Влажность древесины и зависимость ее свойств от влажности.**

Если образец абсолютно сухой древесины выдерживать длительное время во влажном воздухе, то его масса вначале будет возрастать, а затем стабилизируется. Связано это с тем, что водяные пары конденсируются в стенках клеток древесины. Влагу, накапливающуюся в стенках клеток, называют ***связанной или гигроскопической***. Состояние древесины, при котором клеточные стенки максимально насыщены водой, а в полостях клеток находится только воздух, характеризуется ***пределом гигроскопичности***. Для большинства пород влажность, соответствующая пределу гигроскопичности при комнатной температуре, составляет 30 % по массе.

При насыщении древесины капельно-жидкой водой заполняются не только стенки, но и полости клеток. Влагу, находящуюся в полостях клеток, называют свободной или ***капиллярной***. Она не влияет на разбухание и прочность древесины, но может изменить другие физические свойства.

Учитывая большое влияние влажности, условились все свойства определять при ***стандартной влажности***, равной ***12 %.*** Этот показатель соответствует влажности сухой древесины, которая хранится в комнатных условиях.

*Усушка*- это уменьшение линейных размеров и объема деревянных изделий при удалении из древесины связанной влаги. Вдоль волокон древесины усушка наименьшая - 0,1...0,3 %, в тангенциальном направлении - 6... 12 и в радиальном - 3...6 %.

Неравномерные деформации усушки в разных направлениях сопровождаются возникновением внутренних напряжений и являются причиной растрескивания и коробления пиломатериалов и деревянных.

Древесина является плохим проводником теплоты, что обусловлено ее пористостью (поры заполнены воздухом). Сопротивляемость древесины скалыванию и смятию весьма невелика, и разрушение при растяжении происходит не в виде разрыва, а в виде скалывания или смятия в местах закрепления изделия.

[*Прочность древесины*](http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-33/121.htm), особенно на сжатие и изгиб, зависит от ее влажности. Существенное влияние оказывает только связанная влага, содержащаяся в клеточных оболочках. По мере возрастания влажности прочность древесины уменьшается, особенно при влажности 20...25 %. За пределом гигроскопичности (более 30 %) прочность древесины остается неизменной.

Твердость имеет большое значение при обработке древесины режущим инструментом. Наибольшей твердостью обладает торцовая поверхность. По степени твердости все древесные породы разделяют на три группы:

•          мягкие (торцовая твердость - менее 38,5 МПа при 12%-й влажности) - сосна, ель, кедр, пихта, липа, тополь, ольха;

•          твердые (торцовая твердость - 38,5...82,5 МПа) - лиственница, береза, бук, вяз, дуб, ясень, клен;

•          очень твердые (более 82,5 МПа) - акация белая, береза железная, граб, тисе, кизил, самшит.

Способность удерживать металлические крепления - своеобразное свойство древесины, обусловленное упругостью ее волокон. Способность удерживать металлические крепления оценивают по сопротивлению выдергиванию гвоздей или шурупов. Сопротивление выдергиванию соответствует усилию, необходимому для выдергивания из древесины гвоздя или шурупа стандартных размеров.

Наибольшее сопротивление выдергиванию оказывает древесина в радиальном и тангенциальном направлениях.

**17.Пороки древесины.**

 Пороками древесины называют отклонения от нормального строения, а также повреждения, которые оказывают влияние на ее технические свойства. Пороки появляются как при росте дерева, так и при хранении на складах и эксплуатации. В зависимости от причин их появления пороки делят на следующие группы: пороки, зависящие от неправильного строения, образовавшиеся от механического повреждения; от грибковых заболеваний; от повреждений насекомыми.

В отличие от других строительных материалов сорт древесины устанавливают не только по величине показателей прочности, но главным образом на основании тщательной оценки имеющихся в ней пороков.

**--Сучки**

Сучком называется заключенное в древесине ствола основание ветвей, живых или отмерших при жизни дерева.

**-- Трещины и деформации**

Трещины и деформации древесины являются обычным ее пороком.

Образуются они не только при высыхании срубленного дерева, но так

же и при его жизни от различных причин.

Трещины растущего дерева.

**--Метик**

Метик представляет собой одну или несколько широких внутренних направленных радиально продольных трещин, проходящих через сердцевину ствола, но не доходящих до его периферии.

-- **Отлуп**

Отлуп представляет собой внутреннюю не заполненную смолой трещину, идущую по годовому слою и распространяющуюся на некотором протяжении вдоль бревна. Возникает отлуп в стволе растущего дерева в основном под действием мороза

**--Морозные трещины**

Морозной трещиной или *морозобоиной* называется наружная продольная трещина, более широкая на периферии ствола и постепенно суживающаяся к центру.

**--Трещины усушки(трещины срубленого дерева)**

Трещинами усушки называют наружные радиальные трещины, возникающие при сушке лесоматериалов.

**--Покоробленность**

Покоробленностью называется деформация сортимента древесины при распиловке или сушке.

**-- ПОРОКИ ФОРМЫ СТВОЛА**

Пороки ствола — отклонения его от нормальной

**-- Сбежистость**

Сбежистость ствола заключается в резком уменьшении толщины бревна (или ширины необрезной доски) на всем его протяжении от комля (Ко́мель — толстая часть ствола дерева непосредственно над корнем и корневищем) до вершины;

**-- Закомелистость**

Резкое увеличение диаметра комлевой части дерева по сравнению с остальной его частью называется закомелистостью;

-- **Кривизной**

называется искривление ствола дерева по длине.

-- **Нарост**

Наростом называется местное утолщение ствола, имеющее различные формы и размеры.

**-- ПОРОКИ  СТРОЕНИЯ  ДРЕВЕСИНЫ**

**-- Ненормальный наклон волокон**

-- **Свилеватость**

Свилеватостью называется ненормальность строения древесины, выражающаяся в извилистом или путаном расположении волокон

-- **Завиток**

Завитком называется местное искривление годовых слоев древесины, вызванное наличием сучков или проростей.

 -- **Крень**

Кренью называют местное изменение строения древесины с ненормальным утолщением летней древесины годового, слоя при значительном повышении ее твердости на более- узкой стороне и смещении сердцевины.

-- **Сердцевина**

Обязательное наличие в дереве любой породы сердцевины может рассматриваться как порок древесины, поскольку этот центральный участок ствола состоит из рыхлой и непрочной паренхимной ткани, причем прилегающая к ней древесина обладает повышенной склонностью к растрескиванию.

**-- Двойная сердцевина**

**-- ПОВРЕЖДЕНИЯ  НАСЕКОМЫМИ  И ГРИБАМИ**

**-- Червоточина**

Червоточиной называют повреждения, причиняемые древесине насекомыми.

-- **Повреждения грибами(гниль)**

**18.Способы борьбы с гниением древесины.**

Для защиты древесины от загнивания в процессе эксплуатации используются как **конструкционные** (*создание неблагоприятного для развития грибов влажностного и температурного режимов*), так и **химические** (обработка лесных материалов и изделий токсичными для грибов веществами — *антисептиками*) меры. Антисептики должны обладать высокой токсичностью по отношению к дереворазрушающим грибам; хорошо проникать в древесину; быть устойчивыми к вымыванию; не ухудшать физико-механические свойства древесины — не повышать ее электропроводность, водопоглощение, не ухудшать способности к склеиванию и окрашиванию и др.; не корродировать металлические крепления; быть относительно безвредными. Рациональность выбора того или иного антисептика определяется в основном условиями службы древесины и способами ее защитной обработки.

**19.Виды антисептиков и способы антисептирования древесины.**

По виду пропиточной жидкости антисептики разделяются на классы, а по устойчивости к вымыванию из древесины — на группы

Высокотоксичными для грибов и насекомых являются невымы-ваемые водой антисептики, содержащие в своем составе соли хрома, меди, мышьяка, цинка. К ним относятся:

• эрлит — смесь натриевого хромпика, медного купороса, гидрооксида и борфторида аммония;

•  болиден — смесь натриевого хромпика, сульфата цинка, оксида мышьяка;

•  хемонит — смесь медного купороса, сульфата цинка, оксида мышьяка и хромового ангидрада;

•  иску — смесь хромпика, медного купороса и оксида мышьяка;

•  салькур — смесь натриевого хромпика, медного купороса и хромового ангидрида;

•  таналит — смесь натриевого хромпика, оксида мышьяка, фторида натрия и динитрофенола;

•   доналит У А и УАЛЛ   — хлорофторомышьяковые антисептики.

**Антисептирование древесины производится различными способами, основные из них:**

**1) пропитка под давлением в цилиндрах;**

Пропитка древесины под давлением в цилиндрах осуществляется только на специальных пропиточных заводах. Оборудование для пропитки состоит из пропиточных цилиндров (автоклавов), запасных, или маневренных, цилиндров, мерников, жидкостных и воздушных насосов, баков для приготовления раствора и других устройств

**2) пропитка в горяче-холодных ваннах**;

Пропитку древесины влажностью более 25% следует производить по способу высокотемпературных горяче-холодных ванн, который совмещает в себе предварительную сушку древесины с последующей ее пропиткой в маслянистом антисептике. Предварительный прогрев и сушка древесины осуществляются в неводных жидкостях (петролатум, масла) при температуре 110— 120° С. После окончания сушки древесина быстро перемещается в холодную ванну (60—70° С) с маслянистым антисептиком.

3) **пропитка в горячих ваннах;**

4) **обработка антисептическими пастами;**

5) **поверхностная обработка растворами и др.**

**20. Виды строительных материалов и изделия из древесины.**

**Строительные материалы:**

 **Круглый лес** представляют собой отрезки стволов деревьев с обрубленными сучьями и опиленными торцами.

--Отрезки стволов диаметром более 14 см считают **бревнами**,

--от 8 до 13 см **— подтоварником**,

--от 7 до 8 см — **жердями**,

--**кряжи** длиной 1-6 м, толщиной больше 20см.

**Пиломатериалы** получают путем продольной распиловки бревен. Их подразделяют:

По размерам поперечного сечения :

--**доски** толщиной менее 100 мм при отношении ширины к толщине более 2,

--**бруски** толщиной 80—100 мм и шириной не более двойной толщины,

--**брусья** толщиной и шириной более 100 мм;

 По толщине:

 -- **тонкие (тес**) толщиной до 32 мм и

-- **толстые** толщиной более 32 мм;

По характеру обработки:

--**обрезные**, опиленные со всех четырех сторон

-- **необрезные**, опиленные лишь с двух сторон.

--При распиловке дерева по оси ствола получают две половинки — **пластины**

-- при распиловке вдоль оси во взаимно перпендикулярных направлениях — **четвертины**. --Неполные пластины, являющиеся отходами при распиловке бревен, называют **горбылями**.

**Изделия из древесины.**

-- Доски строганые и шпунтованные(шпунт – выступ, чтоб собирать доски без гвоздей)

-- Погонажные плинтусы (Слово «погонаж» было образовано от словосочетания «погонный метр». Это означает, что основной его характеристикой является метраж. Сечение же может быть любым.)

-- Галтели (плинтусы на потолок)

-- Наличники для окон и дверей

-- Поручни для лестниц

-- Паркет(дощатый, щитовой, наборный, штучный)

-- Фанера

-- Сваи из клееной древесины (забивные)

-- Балки, фермы, арки

КЕРАМИКА (ГЛИНА)

**21. Классификация керамических изделий по назначению и по плотности.**

Керамические строительные материалы *в зависимости от их структуры* разделяют на две основные группы: **пористые** и **плотные**. **Пористые** поглощают более 5% воды (по массе), в среднем их водопоглощение составляет 8-20% по массе или 14-36% по объему. Пористую структуру имеют стеновые, кровельные и облицовочные материалы, а также стенки дренажных труб и др. **Плотные** поглощают менее 5% воды, чаще всего 1-4% по массе или 2-8% по объему. Плотную структуру имеют плитки для пола, дорожный кирпич, стенки канализационных труб и др.

*По назначению* керамические материалы и изделия делят на следующие виды:

- стеновые изделия (кирпич, пустотелые камни и панели из них);

- кровельные изделия (черепица); элементы перекрытий;

- изделия для облицовки фасадов (лицевой кирпич, малогабаритные и другие плитки, наборные панно, архитектурно-художественные детали);

- изделия для внутренней облицовки стен (глазурованные плитки и фасонные детали к ним - карнизы, уголки, пояски);

- заполнители для легких бетонов (керамзит, аглопорит);

- теплоизоляционные изделия (перлитокерамика, ячеистая керамика, диатомитовые и др.);

- санитарно-технические изделия (умывальные столы, ванны, унитазы);

- плитка для пола; дорожный кирпич;

-кислотоупорные изделия (кирпич, плитки, трубы и фасонные части к ним);

-огнеупоры; изделия для подземных коммуникаций (канализационные и дренажные трубы).

**22. Характеристики глиняного сырья для производства керамических изделий.**

**Глины** — осадочные горные породы, состоящие преимущественно из глинистых минералов (водных алюмосиликатов) с характерной слоистой структурой. Глины обладают способностью образовывать с водой пластичное тесто, после обжига приобретающее прочность камня.

Глинистые минералы образуют в глинах наиболее **тонкодисперсные фракции** — менее 0,005 мм, частицы 0,005—0,05 мм представляют собой **пылеватые фракции**, а более 0,05 мм — **песок**.

При *содержании глинистого вещества* более 60% сырье относят к категории **тяжелых глин**, 30—60% — к **глинам**, 10— 30% — к **суглинкам** и 5—10% — к **супесям**.

1. **По огнеупорности.**

Показателем огнеупорности принято называть *температуру, при которой стандартный образец* в виде трехгранной усеченной пирамидки высотой 30 мм со стороной нижнего основания 8 мм и верхнего 2 мм, изготовленный из испытуемого материала (глины или массы), *во время обжига под влиянием собственной массы деформируется так, что вершина его, плавно изгибаясь, касается основания*, т. е. той подставки, на которой закреплен образец.

Все глинистое сырье по огнеупорности классифицируют на **огнеупорные глины** с показателем огнеупорности свыше 1580°С, **тугоплавкие** — от 1350 до 1580°С и **легкоплавкие** — с огнеупорностью ниже 1350° С.

1. **По спекаемости.**

Процесс образования керамического черепка называют *спеканием*. классифицируют на **сильноспекающееся** (темпер.спекания выше1300° С) , **среднеспекающееся** (от 1100 до 1300° С) и **низкоспекающееся(**до 1100° С**)**. Мерилом спекаемости принято считать водопоглощаемость черепка, выраженную в процентах по отношению к массе сухого образца. У сильноспекающихся глин водопоглощаемость должна быть не более 2%, У среднеспекающихся — не более 5% и у низкоспекающихся — выше 5%.

1. **По содержанию посторонних включений.**

В связи с этим глинистое сырье классифицируют на глины с **малым содержанием включений** — не более 1%; глины со **средним содержанием включений** — от 1 до 5% и глины с **высоким содержанием** их, т. е. более 5%.

Включения в свою очередь подразделяют на мелкие — от 0,5 до 2 мм, средние — от 2 до 5 мм и крупные — свыше 5 мм.

 **4. По пластичности**.

Глинистое сырье по пластичности классифицируют на высокопластичное — с числом пластичности более 25, среднепластичное — от 15 до 25, умереннопластичное — от 7 до 15, малопластичное — с числом пластичности менее 7 и непластичное, т. е. не образующее с водой пластического теста.

1. **По чувствительности к усушке.**

Глины принято классифицировать на **малочувствительные** к сушке, глины **средней чувствительности** и глины **высокой чувствительности**. Суммарный объем межзернового пространства (объем пор) у глин, малочувствительных к сушке, больше величины объемной усадки, поэтому у этих глин во время сушки влага свободно перемещается из внутренних слоев к наружным, не вызывая при этом никаких напряжений в массе. Такие глины дают равномерную воздушную усадку. С уменьшением объема межзернового пространства перемещение влаги во время сушки затрудняется, в глине возникают напряжения, достигающие подчас значительной величины. Последнее приводит к всевозможным видам деформации и растрескиванию.

**23. Технологическая схема производства кирпича глиняного обыкновенного по пластическому способу.**

(Обыкновенный глиняный кирпич — это изделие в виде прямоугольного параллелепипеда со сторонами 250 X 120X65 мм и 250 X 120X88 мм.)

-- **Глину измельчают** и смешивают с отощающими, а иногда и с выгорающими добавками до образования однородной керамической массы.

-- Затем **массу увлажняют** водой или паром до формовочной влажности (до 18—23%) и тщательно перемешивают.. Чаще всего увлажнение и перемешивание глиняной массы производят в двухвальных мешалках с открытым корытом производительностью до 35 м3/ч. Подготовленная таким образом глиняная масса подается для формования.

-- Для **формования кирпича** используют горизонтальные вакуумные обычные (без вакуума) ленточные прессы. Ленточные вакуум-прессы состоят в основном из трех частей — подготавливающей, вакуумирующей и прессующей. Подготавливающая часть пресса (мешалка) располагается или над прессующей частью, или на одной осевой линии с ней. Шнек подготавливающей части пресса захватывает глиняную массу и проталкивает ее через перфорированную решетку в вакуум-камеру. Отвакуумированная, освобожденная от воздуха, глиняная масса с помощью шнекового винта уплотняется и продвигается к выходному отверстию мундштука, укрепленного на головке пресса. Выйдя из мундштука пресса, непрерывный глиняный брус разрезается на отдельные кирпичи-сырцы.

-- Продолжительность **сушки сырца** в естественных условиях составляет до 15—20. суток. Существует ряд методов интенсификации сушки и продления сушильного сезона (навесы со стеклянной кровлей, установка переносных вентиляторов, введение в шихту электролитов и т. п.). Тем не менее, большинство современных кирпичных заводов используют искусственные сушильные установки камерного или туннельного типа.

-- **Обжиг кирпича** производится в основном в печах непрерывного действия (кольцевые и туннельные печи); печи периодического действия используются лишь на заводах малой мощности. В процессе обжига в печах любого типа осуществляется *прогрев сырца,* собственно *обжиг* и *охлаждение* готового изделия.

**24. Специальные керамические материалы: черепица, облицовочная фасадная плитка, плитка для внутренней отделки, для полов.**

**Керамическая черепица.**

Классическую керамическую черепицу получают так же, как и керамический кирпич. Из пластичной глиняной массы формуют тем или иным способом (экструзией, прессованием) заготовки. Затем их сушат и обжигают при температуре около 1000 оС. Во время сушки и обжига из глиняной массы удаляется вода, и поэтому структура черепицы пористая.

Укладка керамической черепицы, имеющей заданные размеры и форму, проще. Плитки укрепляются на обрешетке с помощью имеющихся выступов, вязальной проволоки и шурупов, вставляемых в отверстия на черепице. Все каменные кровельные материалы образуют хорошо вентилируемое покрытие, образование конденсата на котором маловероятно. Это очень важное свойство кровли. Высокая прочность плиток позволяет ходить по ним, т. к. плитка легко выдерживает вес взрослого человека.

**Облицовочная фасадная плитка.**

*Фасадная плитка* - это так называемая клинкерная фасадная плитка, материалом для изготовления которой служит обожженная глина. Стандартная толщина такой плитки составляет 14 мм, и свойства, которыми обладают готовые изделия, практически ничем не отличаются от свойств клинкера. Особенность использования такой плитки заключается в том, что она не несет конструкционной нагрузки, и наносится на уже полностью готовые стены. Такая плитка - это идеальный вариант в том случае, если здание возводится из бетона, но его владелец хочет придать ему сходство с кирпичным.

Основное достоинство фасадной плитки небольшой вес, по сравнению с кирпичом, меньшая стоимость, а по влагопоглощению (свойство впитывать воду), морозостойкости показатели лучше, чем у некоторых моделей кирпича.

**Плитка для внутренней отделки.**

делят на два вида: майоликовые и фаянсовые.

Майоликовыеоблицовочные плитки изготовляют из легкоплавких глин с добавкой до 20% углекислого кальция в виде мела. При обжиге плиток получают пористый черепок, лицевую поверхность которого покрывают глазурью, а на тыльную сторону наносят бороздки для лучшего сцепления с поверхностью.

*Фаянсовые плитки* изготовляют из огнеупорных глин с добавкой кварцевого песка и плавней — веществ, понижающих температуру плавления (обычно полевого шпата и известняка или мела). Плитки имеют белый или слабо окрашенный черепок, лицевая поверхность покрыта белой и окрашенной, прозрачной или глухой глазурью. Тыльной стороне облицовочных плиток придают рифленую поверхность.

Плитки в зависимости от формы бывают квадратные, прямоугольные и фасонные для углов, облицовки карнизов и плинтусов

К качеству плиток для внутренней облицовки стен предъявляют  высокие требования.  Плитки должны  иметь  правильную геометрическую форму,  четкие  грани  и углы,  не  иметь выпуклостей,  выбоин  и трещин, должны  быть термически стойкими, т. е., будучи нагреты до температуры 100°С, а затем помещены в воду с температурой 20°С, не должны иметь на глазурованной поверхности трещин, околов глазури и цека — сетки мелких трещин.   Водопоглощение  плиток  не  должно  быть  более   16%.

**Плитка для полов.**

Для пола годится только плитка с высоким сопротивлением истиранию. Чаще всего это плитка одинарного обжига, изготовленная способом нанесения глазурованного покрытия по раскаленному корпусу. Такой способ обеспечивает более высокую плотность плитки.

ВЯЖУЩИЕ (ГИПСЫ, ИЗВЕСТЬ и пр.)

**25.Классификация минеральных вяжущих материалов.**

**--Воздушные вяжущие вещества**

характеризуются тем, что, будучи смешаны с водой, способны твердеть, т. е. переходить в камневидное состояние, долго сохранять и повышать свою прочность только на воздухе..

1.*ГИПСОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА*(Строительный гипс, Формовочный гипс. Формовочный гипс отличается от строительного более тонким помолом, большей прочностью и постоянством свойств

2. *АНГИДРИТОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА* (Ангидритовый цемент — медленно схватывающееся вяжущее: начало не ранее 30 мин, конец — не позднее 24 ч. По прочности на сжатие, различают марки 50, 100, 150 и 200.

3. *МАГНЕЗИАЛЬНЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА* (каустический магнезит и каустический доломит.)

4. *КИСЛОТОУПОРНЫЕ ЦЕМЕНТЫ*

5. *СТРОИТЕЛЬНАЯ ВОЗДУШНАЯ ИЗВЕСТЬ*

**--Гидравлические вяжущие вещества**

после затворения их водой способны твердеть, а после предварительного твердения на воздухе продолжать сохранять и наращивать свою прочность в воде.

1. *ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ИЗВЕСТЬ*  — продукт умеренного обжига при температуре 900—1100°
2. *РОМАНЦЕМЕНТ*  — продукт тонкого помола обожженных не до.спекания чистых и доломитизированных . мергелей, содержащих не менее 25% глинистых примесей — медленно твердеющее вяжущее вещество соотносительно низкой марочной прочностью.
3. *ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ* (Портландцементом называется гидравлическое вяжущее вещество, твердеющее в воде и на воздухе, получаемое тонким измельчением обожженной до спекания сырьевой смеси известняка и глины)
4. *ЦЕМЕНТЫ С АКТИВНЫМИ МИНЕРАЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ.* В зависимости от вида исходного вяжущего компонента и добавки цементы с активными минеральными добавками подразделяются на *пуццолановые* или *шлакопортландцементы* и *известково-пуццолановые* и *известково-шлаковые* вяжущие.
5. *ШЛАКОВЫЕ ЦЕМЕНТЫ*

*шлакопортландцемент, известково-шлаковый и сульфатно-шлаковый* цементы.

1. *ГЛИНОЗЕМИСТЫЙ ЦЕМЕНТ*
2. *РАСШИРЯЮЩИЙСЯ ЦЕМЕНТ*

-- **Вяжущие вещества автоклавного твердения**,

эффективно твердеющие только при автоклавной обработке под давлением насыщенного пара в 8—16 атм и более при температуре 170— 200° С и выше.

-- **кислотоупорных вяжущих веществ** относится кислотоупорный кварцевый кремнефтористый цемент, представляющий собой тонкоизмельченную смесь кварцевого песка и кремнефтористого натрия, затворяемый водным раствором силикатов натрия или калия. Эти вяжущие после затвердения на воздухе могут продолжительное время сопротивляться   агрессивному   воздействию    минеральных   и   других кислот.

**26.Основы производства, свойства и применение строительных гипсов.**

*Гипсовые вяжущие материалы* — группа воздушных вяжущих веществ, для производства которых используют сырье, содержащее сульфат кальция.

Традиционно в этих целях используют природное сырье (гипсовый камень, ангидрит, различные гипсосодержащие породы.

В зависимости от способа получения, а также особенностей твердения гипсовые вяжущие делят на четыре группы: **безобжиговые, низкообжиговые (собственно гипсовые), высокообжиговые (ангидритовые) и смешанные**

*Гипсовый камень* — продукт измельчения горной породы осадочного (химического) происхождения, состоящей в основном из природного минерала — гипса (CaS042H20).

В природе гипс встречается чаще всего в виде трех минералогических разновидностей, отличающихся друг от друга своей кристаллической структурой:

•          **алебастр** (гр. alabastros — белый) — плотный мелкозернистый минерал с сахаровидным изломом или крупнозернистый с беспорядочно ориентированными в пространстве кристаллами;

•          **селенит** (гр. selen — луна) — волокнистый, сложенный из правильно расположенных нитевидных кристаллов минерал, имеющий характерный шелковистый отлив;

•          **гипсовый шпат** — пластинчатый минерал с плоскими прозрачными кристаллами слоистой структуры.

Гипсовый камень и вяжущие вещества, получаемые в результате его переработки, имеют приближающийся к белому цвет.

Примеси могут придавать гипсу серый, желтоватый, розовый, бурый и другие оттенки. В качестве примесей в гипсе встречаются кварц, пирит, сера, карбонаты, бораты, глинистые и битуминозные вещества.

По срокам схватывания, определяемым на приборе Вика гипс делят на три группы (А, Б, В):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид гипса | Начало схватывания | Конец схватывания |
| Быстротвердеющий (А) | Не ранее 2 мин | Не позднее 15 мин |
| Нормальнотвердеющий (Б) | Не ранее 6 мин | Не позднее 30 мин |
| Медленнотвердеющий (В) | Не ранее 20 мин | Не нормируется |

**Области применения.**

Главнейшая область применения гипса — устройство перегородок. Они могут быть заводского изготовления в виде панелей «на комнату», из:

 --гипсовых камней

--гипсокартонных листов.

--гипсоволокнистые материалы используют как выравниваю­щий слой под чистые полы

--акустические плиты.

-- для огнезащитных покрытий металлических конструкций.

--декоративные архитектурные детали (леп­нина) и скульптура.

**27.Основы производства, свойства и твердение молотой негашеной извести. Гашеная известь.**

*ИЗВЕСТЬ* - вяжущий материал, получаемый обжигом и послед. переработкой известняка, мела и др. известково-магнезиальных горных пород.

**Известь**, выходящую из печи обычно в виде кусков различной величины (комья), называют комовой негашеной известью. Это — полупродукт, который для превращения в вяжущее предварительно измельчают химическим путем — гашением водой (гашеная известь) или механическим путем — размолом в мельницах (молотая негашеная известь).

 **Гашение извести** заключается в том, что вода, соприкасаясь с кусками негашеной извести, поглощается ею, всасываясь в поры, и одновременно химически взаимодействует с оксидами кальция и магния, образуя их гидроксиды:

В зависимости от количества воды, взятой при гашении, можно получить **гидратную известь-пушонку**, **известковое тесто или известковое молоко**.

--**Известковое тесто** в виде пастообразной концентрированной водной суспензии (плотность около 1400 кг/м3) содержит примерно 50 % воды и 50 % очень мелких частиц гидроксидов кальция и магния.

-- **Известковое молоко** имеет вид жидкости и плотность менее 1300 кг/м3.

По скорости гашения воздушная известь бывает: быстрогасящаяся со скоростью гашения не более 8 мин, среднегасящаяся — до 25 мин и медленногасящаяся — более 25 мин.

-- **Молотая известь-кипелка** по химическому составу подобна исходной комовой извести. При ее помоле разрешается вводить тонкомолотые минеральные добавки (шлаки, золы, песок, пемзу, известняк и др.), которые улучшают свойства таких смешанных известковых ---вяжущих.

**Растворы и бетоны на гашеной извести** твердеют на воздухе при обычных температурах в результате главным образом двух одновременно протекающих процессов — карбонизации и кристаллизации гидроксидов кальция, вызванной испарением воды. В процессе карбонизации, т. е. взаимодействия гидроксида кальция с углекислым газом воздуха, образуется карбонат кальция и выделяется вода:

Испарение воды способствует сближению мельчайших кристаллов гидроксида кальция, их срастанию между собой и образованию кристаллических сростков, связывающих зерна заполнителя в монолитное тело.

**В отличие от гашеной молотая известь обладает способностью быстро схватываться и твердеть**. Важным свойством воздушной извести, особенно гашеной, является высокая пластичность, которая связана с ее высокой водоудерживающей способностью. Вода, адсорбционно удерживаясь на поверхности тонкодисперсных частиц гидроксида кальция, создает своеобразную смазку, уменьшающую трение между ними.

Исходными материалами для производства воздушной извести являются многие разновидности известково-магнезиальных карбонатных пород (известняки, мел, доломитизированные известняки, доломиты и др.).

**28.Магнезиальные вяжущие, особенности их свойств и применение.**

Разновидностями магнезиальных вяжущих веществ являются каустический магнезит и каустический доломит.

*•   Каустический магнезит* получают при обжиге горной породы магнезита MgC03 в шахтных или вращающихся печах при 650... 850°С. В результате MgC03 разлагается по схеме MgC03 = = MgO + C02. Оставшееся твердое вещество (окись магния) измельчают в тонкий порошок.

• *Каустический доломит* MgO и СаСОз получают путем обжига природного доломита СаСОз \*MgC03 с последующим измельчением его в тонкий порошок. При обжиге доломита СаСОз не разлагается и остается инертным как балласт, что снижает вяжущую активность каустического доломита по сравнению с каустическим магнезитом.

Магнезиальные вяжущие затворяют не водой, а водными растворами солей сернокислого или хлористого магния. Магнезиальные вяжущие, являясь воздушными, слабо сопротивляются действию воды. Их можно использовать только при затвердении на воздухе с относительной влажностью не более 60%. Каустический магнезит легко поглощает влагу и углекислоту из воздуха, в результате чего образуются гидрат оксида магния и углекислый магний. В связи с этим каустический магнезит хранят в плотной герметической таре.

На основе магнезиальных вяжущих изготовляют ксилолит (смесь вяжущего с опилками), используемый для устройства полов, фибролит и другие теплоизоляционные материалы. Применяют магнезиальные вяжущие и при производстве изделий для внутренней облицовки помещений, изготовления пенобетона, оснований под чистые полы, скульптурных изделий.

**52.Основные виды органических вяжущих веществ. Происхождение и назначение.**

 Битумные материалы могут быть

--**природные,**

 встречающиеся в виде отдельных скоплений или чаще пропитывающие горные породы,

**--искусственные,**

получаемые при переработке нефти. Дегтевые — искусственные материалы, получаемые в заводских условиях при сухой перегонке твердых видов топлива.

Различают следующие группы битумных и дегтевых вяжущих веществ:

--**битумные,**

 состоящие из нефтяных битумов или из сплавов нефтяных и природных битумов;

Битумные и дегтевые вяжущие имеют темно-коричневый или черный цвет, поэтому их часто называют «черными вяжущими

--д**егтевые** — каменноугольные или сланцевые или сплавы дегтевых масел с пеками;

 Дегтевые материалы применяют ограниченно, так как большинство их служит сырьем для получения разных ценных химических продуктов. К тому же дегтевые вяжущие и материалы на их основе в условиях эксплуатации (под влиянием влаги, кислорода воздуха, солнечной радиации) сравнительно быстро «стареют», становясь хрупкими и малопрочными, обладают неприятным запахом и выделяют вредные для здоровья вещества.

--**смешанного вида**

гудрокамовые (продукты совместного окисления каменноугольных масел и нефтяного гудрона);

--**дегте- и битумополимерные,**

содержащие нефтяные битумы или каменноугольные дегтевые вещества и полимеры.

Важнейшие свойства битумов и дегтей:

--гидрофобность,

--водонепроницаемость,

-- стойкость против действия [кислот](http://click01.begun.ru/click.jsp?url=O5t5NEdAQUDRMhljPyhCVnuxBliVWRByh8e-3TJsLEp2DcZFEaOOsRvw-m3YRP4gWdMDbRfshD-IjmYCbpl72zDfjP7W88ZJ5pJ9EBWqw3MMxgVPl-pAXE5b8fmugyf4ElqC2YanF6Su8X0w220hAY90B1ufJ7vFn8jMQc-pIGMe9xaqpqKTXyIbGEYmmWR8Jz37gZz0QHe0JjlQKA3Cj2QutRXZmmg9fT0dGdqY0es1PtYi-qjZG2lS2oTuoPgChRh1ak3BdYsBTRDXWrUPS76ig5EZiYibCMxgqg), щелочей, агрессивных жидкостей и газов,

-- способность прочно сцепляться с каменными материалами, деревом, металлом,

--приобретать пластичность при нагревании и быстро увеличивать вязкость при остывании.

. На основе этих вяжущих производят большое количество материалов и изделий для строительства:

-- асфальтовые бетоны и растворы

--,рулонные кровельные

--гидроизоляционные материалы,

-- мастики,

--пасты,

--эмульсии

--некоторые лаки.

ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ

**29.Основы производства портландцемента, его свойства, твердение, применение**.

**Портландцемент** — гидравлическое вяжущее вещество, твердеющее в воде и на воздухе. Его получают тонким измельчением обожженной до спекания сырьевой смеси известняка и глины, обеспечивающей преобладание в клинкере силикатов кальция. Спекшаяся сырьевая смесь в виде зерен размером до 40 мм называется клинкером; от качества его зависят важнейшие свойства цемента: прочность и скорость ее нарастания, долговечность,

*Технологический    процесс     производства*     портландцемента состоит из  следующих основных операций:  добычи  известняка и глины, подготовки сырьевых    материалов и корректирующих добавок,   приготовления   из   них   однородной   смеси   заданного состава, обжига смеси и измельчения клинкера в тонкий порошок совместно с гипсом, а иногда с добавками.

В зависимости от приготовления сырьевой смеси различают два основных способа производства портландцемента: *мокрый* и *сухой.* При *мокром* способе сырьевые материалы измельчают и смешивают в присутствии воды и смесь в виде жидкого шлама обжигают во вращающихся печах; при *сухом* способе материалы измельчают, смешивают и обжигают в сухом виде.

**Процесс твердения** портландцемента в основном определяется гидратацией силикатов, алюминатов и алюмоферритов кальция

Поскольку жидкая фаза твердеющей системы быстро и полностью насыщается оксидом кальция, полагают, что вначале образуется гидросиликат кальция C2SH2, который по мере выделения извести в твердую фазу переходит в CSH(B). Этому способствует также переход в раствор щелочей, снижающих в нем концентрацию извести.

• **Прочность портландцемента**. прочность портландцемента характеризуют пределами прочности при сжатии и изгибе. Марку цемента устанавливают по пределу прочности при изгибе образцов балочек 40X40X160 мм и при сжатии их половинок, изготовленных из раствора состава 1:3 (по массе) с нормальным песком при водоцементном отношении 0,4 и испытанных через 28 сут; образцы в течение этого времени хранят во влажных условиях при температуре (20±2)°С. Предел прочности при сжатии в возрасте 28 сут. называется активностью цемента.

Прочность цементного камня и скорость его твердения зависят от минералогического состава клинкера, тонкости помола цемента, содержания воды, влажности, температуры среды и продолжительности хранения.

• **Тонкость помола**. С увеличением тонкости помола прочность цемента возрастает. Тонкость помола цемента характеризуется также величиной удельной поверхности(м2/кг), суммарной поверхностью зерен (м2) в 1 кг цемента.

**Влияние влажности и температуры среды**. Твердение цементного камня и повышение его прочности могут продолжаться только при наличии в нем воды, так как твердение есть в первую очередь процесс гидратации.

• Большое влияние на рост прочности цементного камня оказывают влажность и температура среды. Скорость химических реакций между клинкерными минералами и водой увеличивается с повышением температуры, а также значительно возрастает скорость уплотнения продуктов гидратации цемента

В условиях пропаривания при нормальном давлении твердение бетона происходит примерно в 2 раза медленнее, чем в автоклавах.

Твердения портландцементного камня при отрицательных температурах не происходит, так как вода превращается в лед.

• **Продолжительность хранения.** Длительное хранение цемента Даже в самых благоприятных условиях влечет за собой некоторую потерю его активности.

• **Стойкость цементного камня.** Бетон в инженерных сооружениях в процессе эксплуатации может быть подвержен агрессивному воздействию внешней среды: пресных и минерализованных вод, совместному действию воды и мороза, попеременному увлажнению и высушиванию. Среди компонентов бетона цементный камень наиболее подвержен развитию коррозионных процессов. Для того чтобы бетон стойко сопротивлялся агрессивному воздействию внешней среды, цементный камень должен быть коррозие-, морозо- и атмосферостойким.

**30.Специальные виды портландцемента.**

--**Пластифицированный портландцемент**

Пластифицированный портландцемент отличается от обыкновенного содержанием поверхностно-активной пластифицирующей добавки, повышающей подвижность и удобоукладываемость бетонной смеси и придающей затвердевшим бетонам высокую морозостойкость.

Пластифицирующие добавки повышают прочность бетона, так как они, снижая водопотребность бетонной смеси, сохраняют ее подвижность, а в результате возрастает плотность и соответственно растет прочность бетона.

**--Гидрофобный портландцемент**

Гидрофобный портландцемент отличается от обыкновенного содержанием поверхностно-активной гидрофобизующей добавки — мылонафта, асидола, асидол-мылонафта, олеиновой кислоты, или окисленного петролатума — в количестве 0,06-43,3 % веса цемента в расчете на сухое вещество добавки. Гидрофобизующие добавки образуют на зернах цемента тонкие (мономолекуляриые) пленки, уменьшающие способность цемента смачиваться водой: находясь во влажных условиях, цемент сохраняет активность и не комкуется.

 (Гидрофобный портландцемент рекомендуется применять взамен обьйного в тех случаях, когда необходимы его длительное хранение и перевозки на дальние расстояния./Этот цемент можно применять для тех же целей, что и пластифицированный портландцемент.

--**Быстротвердеющий портландцемент**

 (БТЦ) обладает более интенсивным, чем обычный, нарастанием прочности в начальный период твердения. Это достигается путем более тонкого помола цемента и регулирования его минералогического состава.

--**Сульфатостойкий портландцемент** применяют для получения бетонов, работающих в минерализованных и пресных водах. Этот цемент, являясь по существу белитовым, обладает несколько замедленным твердением в начальные сроки и низким тепловыделением.

--**Портландцемент с умеренной экзотермией** отличается от обычного тем, что его получают из клинкера с низким содержанием высокоэкзо-терыичных минералов C3S и

По составу и прочности цемент аналогичен сульфатостойкому и применяется для возведения бетонных и железобетонных конструкций наружных стен гидротехнических и других сооружений, работающих в пресной или слабоминерализованной воде и подвергающихся систематическому замораживанию и оттаиванию, увлажнению   и   высыханию.

**--Дорожный** **портландцемент**

Портландцемент, применяемый для бетонных покрытий автомобильных дорог, должен обладать рядом специфических свойств: высокими прочностью, сопротивлением износу, морозостойкостью, деформативной способностью и стойкостью при действии агрессивных сред. Для повышения морозостойкости дорожного бетона полезно введение воздухововлекающих добавок.

--**Белый и цветные портландцементы**

Белый портландцемент получают из сырьевых материалов, имеющих минимальное содержание окрашивающих окислов (железа, марганца, хрома).

Основным свойством белого цемента, определяющим его качество как декоративного материала, является степень белизны

Белые и цветные цементы применяют для отделочных работ, производства облицовочных плиток, лестничных ступеней, подоконных плит, фактурного слоя панелей, искусственного мрамора и т.д.

**31.Виды коррозии портландцементного камня. Способы защиты цементного камня от действия агрессивных вод.**

Бетон в инженерных сооружениях в процессе эксплуатации может быть подвержен агрессивному воздействию внешней среды: пресных и минерализованных вод, совместному действию воды и мороза, попеременному увлажнению и высушиванию. Следовательно, для того чтобы бетон стойко сопротивлялся агрессивному воздействию внешней среды, цементный камень должен быть водостойким, морозостойким и атмосферостойким.

--**Водостойкость цементного камня**.

Коррозия цементного камня в водных условиях может быть подразделена на три вида.

вид коррозии :

--**разрушение цементного камня в результате растворения и вымывания** некоторых его составных частей.

Несколько предохраняет от данного вида коррозии **защитная корка из углекислого кальция**, образующаяся на поверхности бетона в результате реакции   между   гидроокисью   кальция   и   углекислотой   воздуха

Следующей мерой защиты бетона от коррозии этого вида является п**рименение цемента, выделяющего при своем твердении минимальное количество свободной Са(ОН)2**. Это белитовый цемент, содержащий небольшое количество трехкальциевого силиката.

--**разрушение цементного камня  водой,   содержащей соли,**

Если же ее связать в другое, труднорастворимое соединение, сопротивление бетона коррозии этого вида должно возрасти, что наблюдается при **использовании активных минеральных добавок.**

--**процессы, возникающие под действием сульфатов**.

Мера защиты бетона от сульфатной коррозии логически вытекает из существа этого процесса, а именно, цемент с низким содержанием трехкальциевого алюмината должен обладать повышенной сульфато-стойкостью.

**Защита цементного камня от коррозии в водных условиях**

Исключить или ослабить влияние коррозионных процессов при действии различных вод можно конструктивными мерами, улучшением технологии приготовления бетона, а также применением цементов определенного минералогического состава клинкера и состава по содержанию активных минеральных добавок.

--Конструктивными мерами предотвратить действие воды на бетонную конструкцию можно путем устройства гидроизоляции, водоотводов и дренажей.

--Повышение водостойкости бетона технологическими средствами достигается интенсивным уплотнением бетона при укладке или формовании, использованием бетонных смесей с минимальным водоцементным отношением и тщательно подобранным зерновым составом заполнителей.

-- Получать коррозионностойкие цементы можно путем соответствующего подбора минералогического состава клинкера.

-- Увеличить стойкость бетона в агрессивной среде можно карбонизацией.

**Морозостойкость цементного камня**

Совместное попеременное действие воды и мороза влечет за собой разрушение бетонных сооружений. При отрицательных температурах вода, находящаяся в порах цементного камня, превращается в лед, который увеличивается в объеме примерно на 10%, давит на стенки пор и разрушает, их.

Морозостойкость цементного камня зависит от минералогического состава клинкера, тонкости помола цемента и водоцементного отношения.

Таким образом, для увеличения морозостойкости бетона необходимо применять цементы с низким содержанием СЗА и минимальным содержанием активных минеральных добавок, а также использовать бетонные смеси с возможно меньшим водоцементным отношением, тщательно уплотняя смесь при укладке.

Значительно повышают морозостойкость бетона

-- поверхностно-активные добавки (сульфитно-спиртовая барда, мылонафт).

--Пластифицирующие добавки (сульфитно-спиртовая барда)

--Гидрофобизующие добавки (мылонафт)

БЕТОН

**33.Мелкий и крупный заполнитель для обычного бетона. Их свойства**.

В зависимости от наибольшей крупности применяемых заполнителей различают бетоны

--**мелкозернистые** с заполнителем размером до 10 мм

--**крупнозернистые** с заполнителем наибольшей крупности 10—150 мм.

**Крупный заполнитель**

 Крупными заполнителями в бетоне служат ***гравий, щебень***, а также щебень из гравия.

**-- Крупность**

Наименьшая крупность обычно равна 5 мм.

Наибольшая крупность заполнителя должна соответствовать размерам бетонируемой конструкции и расстоянию между стержнями арматуры.

--**Содержание вредных примесей**, а также глинистых, илистых и пылевидных частиц в крупных заполнителях ограничивают так же, как и в песке

**--Прочность заполнителей** влияет на прочность бетона. Требования по прочности устанавливают только для крупного заполнителя, поскольку обычно применяемые в качестве мелкого заполнителя кварцевые пески заведомо прочнее бетона.

**-- Морозостойкость щебня и гравия** должна обеспечивать получение проектной марки бетона по морозостойкости.

**Мелкий заполнитель**

***Песок*** — мелкий заполнитель, в бетонной смеси наиболее тесно связан с цементным тестом, составляя с последним растворную часть. Чем больше песка вводится в смесь, тем большей (при прочих равных условиях) оказывается вязкость растворной части (вязкость необходима для поддержания крупного заполнителя во взвешенном состоянии во избежание расслаивания бетонной смеси), тем меньшим будет расход цемента. Однако чрезмерное содержание песка приводит к снижению прочности бетона. Поэтому содержание песка должно быть оптимальным.

Пески подразделяются на природные (которые могут быть также обогащенными и фракционированными) и дробленые (которые могут быть обогащенными, фракционированными, а также из отсевов, получаемых при дроблении каменных пород на щебень).

 **--Зерновой состав**.

Зерновой, или гранулометрический, состав песка характеризуется содержанием в нем зерен различной крупности и определяется просеиванием средней пробы через сита.

**--Содержание примесей**.

В песке, как правило, имеются примеси, нежелательные в бетоне. Поэтому стандартами ограничивается их содержание.

Наличие в песке пылевидных, глинистых и илистых примесей (частиц размером менее 0,05 мм) определяется обычно отмачиванием, состоящим в отмывке песка водой по определенной стандартной методике.

**-- Влажность песка**

по содержанию воды в песке необходимо скорректировать (уменьшить) расход рды на замес.

**32.Классификация бетона по виду вяжущего материала, по назначению.**

**По виду вяжущего вещества** бетоны бывают:

 *цементные*, изготовленные на гидравлических вяжущих веществах — портланд-цементах и его разновидностях;

*силикатные* — на известковых вяжущих в сочетании с силикатными или алюминатными компонентами;

*гипсовые* — с применением гипсоангидритовых вяжущих и бетоны на шлаковых и специальных вяжущих материалах.

**По назначению бетоны бывают следующих видов**:

*конструктивные* — для бетонных и железобетонных несущих конструкций зданий и сооружений (фундаменты, колонны, балки, плиты, панели перекрытий и др.);

*специальные* — жаростойкие, химически стойкие, декоративные, радиационно-защитные, теплоизоляционные и др., бетоны напрягающие, бетонополимеры, полимер-бетоны.

**34.Свойства бетонной смеси и бетона.**

**Свойства бетонной смеси.**

*Бетонной смесью* называют рационально составленную и тщательно перемешанную смесь компонентов бетона до начала процессов схватывания и твердения.

Основной структурообразующей составляющей в бетонной смеси является цементное тесто.

**-- Удобоукладываемость**

т.е. способность заполнять форму при данном способе уплотнения, сохраняя свою однородность..

**--Подвижность**

 бетонной смеси характеризуется измеряемой осадкой (см) конуса (ОК), отформованного из бетонной смеси, подлежащей испытанию

**--Жесткость**

бетонной смеси характеризуется временем (с) вибрирования, необходимым для выравнивания и уплотнения предварительно отформованного конуса бетонной смеси в приборе для определения жесткости.

**--Связность**

 бетонной смеси обуславливает однородность строения и свойств бетона

**Свойства бетона.**

**--Деформативные свойства бетона**

при небольших напряжениях и кратковременном нагружении для бетона характерна *упругая деформация*, подобная деформации пружины.

*Ползучестью* называют явление увеличения деформаций бетона во времени при действии постоянной статической нагрузки. Преждевременное высыхание бетона ухудшает структуру и увеличивает его ползучесть. Однако *насыщение водой* затвердевшего бетона может вызвать рост ползучести.

**--Усадка и набухание бетона**

усадка бетона, т.е. бетон сжимается и линейные размеры бетонных элементов сокращаются. Вследствие усадки бетона в железобетонных и бетонных конструкциях возникают усадочные напряжения, Бетон наружных частей гидротехнических сооружений, цементно-бетонных дорог периодически увлажняется и высыхает. Колебания влажности бетона вызывают попеременные деформации усадки и набухания, которые могут вызвать появление микротрещин и разрушение бетона.

**--Морозостойкость бетона**

 Морозостойкость бетона зависит от качества примененных материалов и капиллярной, пористости бетона. Объем капиллярных пор оказывает решающее влияние на водопроницаемость и морозостойкость бетона. Морозостойкость бетона значительно возрастает, когда капиллярная пористость менее 7%.

**--Водонепроницаемость бетона**

С уменьшением объема капиллярных макропор снижается водонепроницаемость и одновременно повышается морозостойкость бетона. Для уменьшения водонепроницаемости в бетон при его изготовлении вводят уплотняющие (алюминат натрия) и гидрофобизующие добавки.

**--Теплопроводность**

Наиболее важная теплофизическая характеристика бетона, в особенности применяемого в ограждающих конструкциях зданий. Т*еплоемкость* тяжелого бетона изменяется в узких пределах -0,75-0,92 Вт/(м. С°).*Линейный коэффициент температурного расширения* бетона составляет около 0,00001 °С, следовательно, при увеличении температуры на 50 °С расширение достигает примерно 0,5 мм/м.

**35.Основные технологические схемы производства железобетонных изделий.**

**--Конвейерная технология**.

 (Элементы изготовляют в формах, которые перемещаются от одного агрегата к другому. Технологические процессы выполняются последовательно, по мере перемещения формы.) Характеризуется следующими признаками: максимальное расчленение технологического процесса на операции, выполняемые на отдельных рабочих постах; перемещение форм и изделий от поста к посту с регламентированным ритмом.

 **--Поточно-агрегатная технология**

 (Технологические операции производят в соответствующих отделениях завода, а форма с изделием перемещается от одного агрегата к другому кранами).

Агрегатно-поточный способ отличается также тем, что формы и изделия останавливаются не на всех постах поточной линии, а лишь на тех, которые необходимы для данного случая. Агрегатно-поточный способ организации производства характеризуется возможностью закрепления за одной поточной линией изделий, различных не только по типоразмерам, но и по конструкции. Эта возможность создается наличием на поточной линии универсального оборудования.

**--Стендовая технология**

. Стендовый способ производства железобетонных изделий характеризуется следующими основными признаками: весь процесс производства осуществляется в неподвижных формах или на специальных стендах; изделия в процессе обработки остаются неподвижными, а рабочее и технологическое оборудование перемещается от одной формы к другой; за каждым стендом или формой закрепляется одно или несколько технологически однородных изделий.

**36.Разновидности бетонов, области их применения.**

**Виды бетона.**

**--Железобетон** состоит из бетона и стальной арматуры, которые соединены в монолит. Бетон способствует прочному сцеплению со сталью и защите ее от появления коррозии. Сталь не дает бетону проседать, что способствует возникновению первоначального напряжения растяжения в бетоне и сжиманию напряжения в арматуре. Балки, фермы, ригеля, колонны, сваи.

--**Гипсобетон** изготавливается на основе гипсовых вяжущих материалов при добавлении каменных минералов и органических заполнителей. Как правило, в качестве вяжущего материала выступает строительный гипс, каменных минералов – пористые породы, а органических заполнителей – солома или дерево. Этот материал применятся для изготовления плит и панелей для перегородок, обшивочных листов и вентиляционных блоков.

--**Силикатный бетон** состоит из смеси известняка и кремния, которую обрабатывают в автоклаве при помощи пара при температуре от 174,5 до 197,4 градусов. используется он для изготовления железобетонных конструкций.

**-- Жаростойкий бетон** – это бетон, готовый выдержать воздействие высокой температуры.. Этот бетон применяется для строительства тепловых агрегатов, а также в качестве фундамента для промышленной печи или конструкции.

--**Асфальтобетон** представляет собой уплотненную смесь из битума, песка, щебня и минерального порошка. Эти составные отдельно друг от друга высушивают и нагревают до 100-160 градусов. Этот бетон может быть горячим (то есть вязкий битум), который укладывается при температуре 120 градусов, теплым (то есть маловязкий битум), который укладывается при температуре в 40-80 градусов, и холодным (то есть жидкий битум), который укладывается при температуре не меньше 10 градусов. Асфальтобетон применятся для укладки дорог и заливки плоских кровель.

--**Пластбетоном** является материал, который изготавливается искусственным путем. Вяжущий элемент здесь – органический полимер, заполнителем является базальтовый, гранитный и иные щебни, кварцевый песок. Используется в качестве пола для зданий промышленного или общественного типа, то есть в больницах, гаражах и так далее.

--**Гидротехнический** бетон используют для строительства зданий, которые постоянно или часто находятся в воде. У него не плохие характеристики, заключающиеся в несжимаемости, водонепроницаемости и морозостойкости.

--**Лёгкий бетон** - бетонная смесь, приготовленная из цемента, воды, крупных пористых заполнителей и песка. Основное применение легкого бетона - изготовление монолитных ограждающих конструкций (стены) и кладочных стеновых материалов - пенобетонные блоки, керамзитобетона, шлакобетона,

--**Ячеистый бетон** делится на 2 типа: пенобетон и газобетон. При затвердении сохраняет «воздушную» структуру. Такой бетон применяется как теплоизоляционный компонент.**.**

РАСТВОРЫ

**37.Общие понятия о строительных растворах, их классификация.**

**Строительным раствором** называют отвердевшую смесь вяжущего вещества, мелкого заполнителя   (песка)  и воды. По своему составу строительный раствор является мелкозернистым бетоном

**Классификация строительных растворов**

*По плотности в сухом состоянии*

**--***тяжелые* с плотностью 1500 кг/м3 и более, для их изготовления применяют тяжелые кварцевые или другие пески;

**--***легкие* растворы, имеющие плотность менее 1500 кг/м3, заполнителями в них являются легкие пористые пески из пемзы, туфов, шлаков, керамзита и других легких мелких заполнителей.

*По виду вяжущего*

*цементные,* приготовленные на портландцементе или его разновидностях;

*известковые* — на воздушной или гидравлической извести,

*гипсовые*— на основе гипсовых вяжущих веществ — гипсового вяжущего,

*ангидритовые*

*смешанные* — на цементно-известковом вяжущем.

*По назначению строительные растворы делят:*

--*кладочные* для каменных кладок и кладки стен из крупных элементов;

-**-***отделочные* для штукатурки, изготовления архитуктурных деталей, нанесение декоративных слоев на стеновые блоки и панели;

--*специальные*, обладающие некоторыми ярко выраженными или особыми свойствами (акустические, рентгенозащитные, тампо-нажные и т.д.).

**38.Свойства затвердевших растворов.**

Затвердевшие строительные растворы должны обладать

**--определенной плотностью,**

зависит от вида и марки по плотности заполнителя. Истинная плотность обычных цементно-песчаных растворов составляет 2600...2700 кг/м3. По средней плотности строительные растворы подразделяют на тяжелые и легкие.

--**заданной прочностью,**

характеризуют маркой, которую определяют по пределу прочности при сжатии стандартных образцов-кубов размером 70,7x70,7x70,7 мм

**--водонепроницаемостью**

Водонепроницаемость строительного раствора важна для наружных штукатурок зданий, стяжек на балконах, для специальных гидроизоляционных растворов, штукатурок и т. д. Затвердевший раствор содержит поры, следовательно, абсолютно водонепроницаемых растворов нет. Для повышения водонепроницаемости при приготовлении в растворную смесь вводят добавки - кольматирующие (жидкое стекло, битумную эмульсию, нитрат кальция) и гидрофобизирующие

**--морозостойкостью**

Морозостойкость *характеризует долговечность* строительного раствора. В зависимости от числа циклов попеременного замораживания и оттаивания, которые выдержат образцы-кубы с ребром 70,7 мм в насыщенном водой состоянии, различают следующие марки раствора по морозостойкости: F10, F15, F25, F35, F50, F100, F150, F200 и F300.

СИЛИКАТ

**39.Физико-химические основы производства силикатных материалов.**

При смешивании возд извести с кварцевым песком и водой получают стр-ный р-р, который твердеет при обычных условиях очень медленно. Так как песок в обычных условиях химически инертен.

Вяжущим в силикатном бетоне является тонкомолотая известково-кремнеземистая смесь — известково-кремнеземистое вяжущее, способное при затворении водой в процессе тепловлажностной обработки в автоклаве образовывать высокопрочный искусственный камень.

В данном производстве большой объем работ составляет процесс получения извести для сырьевой смеси. В *технологический процесс производства извести* входят следующие операции: добыча известкового камня в карьерах, дробление и сортировка его по фракциям, обжиг в шахтных вращающихся и других печах, дробление или помол комовой извести (получение негашеной извести).

1.Получение сырьевой смеси осуществляется двумя способами: барабанным и силосным, которые отличаются друг от друга приготовлением известково-песчаной смеси.

2.Автоклав представляет собой горизонтально расположенный стальной цилиндр с герметически закрывающимися с торцов крышками. В автоклаве в атмосфере насыщенного пара при давлении 0,8-1,3 МПа и температуре 175-200°С кирпич твердеет 8…14ч. Для снижения внутренних напряжений автоклавную обработку проводят по определенному режиму, включающему постепенный подъем давления пара в течение 1,5-2 ч, изотермическую выдержку изделий в автоклаве при температуре 175-200°С и давлении 0,8-1,3 МПа в течение 4-8 ч и снижение давления пара в течение 2-4 ч.

3.После автоклавной обработки продолжительностью 8-14 ч получают силикатные изделия.

4.Из автоклава выгружают почти готовые изделия, которые выдерживают 10…15дней для карбонизации непрореагировавшей извести с углекислым газом воздуха, в результате чего повышается водостойкость и прочность изделий.

**40.Достоинства и недостатки силикатных изделий. Области их применения.**

Силикатными изделиями принято называть искусственные камни, полученные в результате схватывания и твердения однородных смесей, состоящих из кварцевого песка, извести и воды, взятых в строго определенных количественных соотношениях. К ним относят: силикатный кирпич, силикальцитные изделия, силикатные блоки, фасадные плиты, известково-песчаные карбонизированные плиты и другие изделия строительного назначения, применяемые преимущественно в наземном строительстве.

Из плотных силикатных бетонов изготовляют несущие конструкции для жилищного, промышленного и сельского строительства: панели внутренних стен и перекрытий, лестничные марши и площадки, балки, прогоны и колонны, карнизные плиты и т. д. В последнее время тяжелые силикатные бетоны применяют для изготовления таких высокопрочных изделий, как прессованный безасбестовый шифер, напряженно-армированные силикатобетонные железнодорожные шпалы, армированные силикатобетонные тюбинги для отделки туннелей метро и для шахтного строительства (бетон прочностью 60 МПа и более).

Материалами для изготовления силикатного кирпича являются воздушная известь и кварцевый песок.

Силикатный кирпич, так же, как и керамический, в зависимости от размеров может быть:

--одинарный (полнотелый или с пористыми заполнителями) 250х120х65 мм;

--утолщенный (пустотелый или с пористыми заполнителями) 250х120х88 мм (масса утолщенного кирпича не должна быть более 4,3 кг);

--силикатный камень (пустотелый) 250х120х138 мм.

Плюсы:

--На его производство требуется в 2 раза меньше топлива, в 3 раза меньше электроэнергии, в 2,5 раза меньше трудоемкости производства; в конечном итоге себестоимость силикатного кирпича оказывается на 25...35% ниже, чем керамического

.--Марки **по морозостойкости** у кирпича и камней — F50; 35; 25 и 15; для лицевых изделий морозостойкость должна быть не ниже 25.

 --**Звукоизолирующая способность стекла** относительно высока. По этому показателю стекло толщиной 1 см соответствует кирпичной стене в полкирпича — 12 см.

 --**Химическая стойкость стекла** высокая: разрушающе действуют на него только горячие щелочи и плавиковая и фосфорная кислоты. Это объясняется химическим составом стекла, его высокой плотностью и способностью при действии водных растворов образовывать на поверхности защитный слой, богатый кремнеземом ЭЮг.

Минусы:

Для силикатного кирпича:

--**пониженная водостойкость** (Водопоглощение силикатногокирпича не менее 6%.) Использовать его в конструкциях, подвергающихся воздействию воды (фунда­менты, канализационные колодцы и т. п.) запрещается.

-- **пониженная жаростойкость**.

Использовать в конструкциях ,подвергающихся воздействиям высоких температур (печи, дымовые трубы и т. п.), запрещается.

**--Хрупкость** — главный недостаток стекла, проявление хрупкости у материалов является следствием сочетания нескольких факторов. Главнейшие из них: низкое значение отношения прочности материала на разрыв к его модулю упругости Rp/E (для стекла оно составляет 7,5-10~4...6,5- Ю-4, для стали 2,5-10-3...2,2- Ю-3, а для каучука 2,5... 1,5) и высокая скорость и отсутствие препятствий для распространения трещин.

АСБЕСТОЦЕМЕНТ

**41.Сырье для производства асбестоцементных изделий.**

Асбестоцементные изделия изготовляют из трех основных компонентов: **асбеста**, **цемента и воды**. Сырьевая смесь (в расчете на массу сухих веществ) содержит в среднем 85 % цемента и 15 % асбеста.

**Асбестом** называют встречающиеся в природе тонковолокнистые неорганические массы, состоящие главным образом из водных или безводных силикатов магния, а некоторые разновидности — из силикатов кальция и натрия.

При механическойобработке асбестсравнительно легко расщепляется на тонкие волокна (до 0,0005 мм), обладающие гибкостью, высокой механической прочностью (до 600... 1000 МПа), несгораемостью. В распушенном состоянии асбест легок, имеет малую теплопроводность [0,055...0,075 Вт/(м-°С] и высокие электроизоляционные свойства.

В результате распушки асбеста резко возрастает поверхность волокон, что способствует его высокой адсорбционной активности по отношению к цементу.

Агрегаты асбеста с недеформированными волокнами:

--«**кусковым»**

асбестом, , размер волокон в поперечнике более 2 мм,

-- **«иголками**».

а менее 2 мм

-- «**Распушенный**»

волокна тонки, деформированы и перепутаны.

-- «**галь»**

Частицы сопутствующей породы крупностью более 0,25 мм

--**пыль.,**

менее 0,25 мм

. Чем больше средняя длина волокон, тем выше сорт. Для производства асбестоцементных изделий применяют **коротковолокнистый асбест**—3, 4, 5 и 6-го сортов с длиной волокон от 10 мм до нескольких сотых мм, а содержание их составляет 50...24 % по массе, остальные 50...76 % приходятся на долю пылевидных и других неволокнистых частиц. Иногда часть асбеста (10...15%) заменяют базальтовой или шлаковой минеральной ватой.

В качестве вяжущего компонента при производстве асбестоцементных изделий используют *специальный портландцемент для асбестоцементных изделий*. Такой цемент характеризуется быстрым нарастанием прочности, как в начале, так и в последующие сроки твердения, замедленным началом схватывания (не ранее 1,5 ч) и достаточно большой тонкостью помола, необходимой для того, чтобы создать значительную поверхность сцепления между цементом и тонко распушенными волокнами асбеста.

При смешивании асбеста с портландцементом и водой волокна асбеста равномерно распределяются в массе цемента, при этом каждое волокно оказывается окруженным цементным тестом.

 Вода для производства асбестоцементных изделий должна быть чистой и слегка подогретой (до 30 СС). Не следует использовать болотную, торфяную, морскую и другую минерализованную воду.

***42.Положительные и отрицательные свойства асбестоцементных изделий.***

**Плюсы:**

--Высокая **прочность**

-- высокая **морозостойкость**

--хорошее **сцеплением с цементным камнем**.

--**невысокая стоимость** и конкурируют с другими кровельными материалами

--**деформатив-ность** при воздействии статических и динамических (ударных) нагрузок.

--Высокая **адсорбционная способность** асбестового волокна позволяет ему осаждать и прочно удерживать на своей поверхности зерна цемента.

**--Армирующая способность** определяет высокую механическую прочность на изгиб и растяжение затвердевшего материала.

--К прочим плюсам материала относится высокая **щелочестойкость.**

-- **огнестойость**

**Минусы:**

--асбестовые волокна относятся к **канцерогенным материалам**(неконтролируемое использование асбеста, то есть несоблюдение правил техники безопасности, сформулированных на основе продолжительного опыта использования, может привести к асбестообусловленным заболеваниям)

--**ограниченная сырьевая база** асбеста

ПОЛИМЕРЫ (ПЛАСТМАССЫ)

**43.Положительные и отрицательные свойства пластмасс.**

**Пластма́ссы** — органические материалы, основой которых являются синтетические или природные высокомолекулярные соединения (полимеры).

*Положительные физико-механические свойства.*

--**Плотность** пластмасс составляет 10...2200 кг/м3.

--Пластмассы обладают высокими механическими показателями. Так, пластмассы с порошкообразными и волокнистыми наполнителями имеют **предел прочности** при сжатии до 120... 200 МПа, а предел прочности при изгибе — до 200 МПа.

--Пластмассы **не подвергаются коррозии**, они стойки против действия растворов слабых кислот и щелочей, а некоторые пластмассы, например из полиэтилена, полиизобутилена, полистирола, поливинилхлорида, стойки к воздействию даже концентрированных растворов кислот, солей и щелочей

--Пластмассы, как правило, являются **плохими проводниками тепла**, их теплопроводность К = 0,23...0,8 Вт/(м-°С), а у пено- и поропластов Х = 0,06...0,028 Вт/(м-°С), в связи с этим пластмассы широко используют в качестве [теплоизоляционных материалов](http://click02.begun.ru/click.jsp?url=O5t5NJyQkZDoxtXViZ704M0HsO7eBjRyC6kb31vHy9Wz87VOBZdCV5*PzJJ5X*Lss1GfLE-WS3*YCmjS2AsmiEs-XjXcf77Q1*N*FrH*Dh2nDEcP8G4kSwARc4-wxl34SKKeHhvyVxJRrLg0lQ85zaiQU9mZoZLT*b8XLCRWqOLlZwTn0y-PFweQU1s09t47UG7wNdKQaNYw12Y4Prt1mkSZZQ0LXjLYnwU0p7v9fxTjNpZm82WwWA0Ju7iceEGPJatMiQBV5*U4QarPhFaDMFTCbfYoA4fWpNNTXCmdkp4pC-iG*qvJUFp*sjsbFG5ZLossbGT4XFAvg*zQy0FP4nkvfwmVaAYVDvDqKzZ1eHp9lMvOpGMN5CAX*u9ASisFjkri-z-od-ljFAuuul-Asw2tFpaolfHQnb3mp3QSch6n4*cPUOyQEifEkWTa42CZ5QF-QYRiyQJta0ZjGHqhovmrAW2UwQG-ny7j9W5GrqywvWpGcPTIk3f04WWAyJy7H*n17Qx-VuPafwiEcK2-9kS6adUYqhsm5c1TwoWxLY1sfkwUQh1vuo*e8yizr*GHYRD2GpC0Q2oOn29D0SY9LJH0vSg), их пористость может достигать 95...98%.

--Пластмассы  **хорошо окрашиваются**  в любые цвета и долго сохраняют цвет.

--**Водопоглощение пластмасс очень низкое** — у плотных материалов оно не превышает 1%.

.--Ценным свойством пластмасс является **легкость их обработки** — возможность придания им разнообразной, даже самой сложной формы различными способами: литьем, прессованием экструзией. Большая группа пластмасс позволяет сваривать их между собой и, таким образом, изготовлять сложной формы трубы и различные емкости.

--Синтетические пластмассы **получают из многих химических веществ**, например угля, нефти, извести, газа, воздуха, однако их запасы ограничены.

*Отрицательные свойства.*

-- Большинство пластмасс имеет **невысокую теплостойкость** (70...200°С),

--высокий коэффициент **термического расширения** (25-10"6...120- 10~6),

--повышенную **ползучесть**; в них при постоянной нагрузке развивается пластическое течение, большее, чем, например, в стали и бетоне.

--Со временем некоторые **пластмассы стареют**, т. е. происходит постепенное их разрушение (деструкция), снижаются прочность и твердость, появляются хрупкость, потемнение. Старение пластмасс происходит под действием света, воздуха, температуры.

-- При возгорании многие пластмассы **выделяют токсические вещества**.

**44.Основные компоненты пластмасс.**

**Пластма́ссы** — органические материалы, основой которых являются синтетические или природные высокомолекулярные соединения (полимеры).

**Наполнители.** В качестве наполнителей используют органические или минеральные материалы. Они уменьшают расход дорогостоящего связующего (полимера) и оказывают существенное влияние на свойства пластмасс, придавая им надлежащую прочность, тепло- и огнестойкость, электро - и теплопроводность и т. д. Особое значение имеют порошкообразные (мел, тальк известняк), волокнистые (древесное волокно, стекловолокно) и листовые наполнители (бумага, хлопчатобумажные ткани, стеклоткань).

**Отвердители** — химические вещества, которые вводят в композицию для отверждения (в процессе производства) термопластических полимеров. К числу наиболее распространенных отвердителей относится уротропин.

**Пластификаторы**. В качестве пластификаторов применяют малолетучие вещества, которые молекулярно распределяются в полимере, снижают их хрупкость и позволяют композиции хорошо формоваться в процессе производства изделий. К числу пластификаторов можно отнести камфору, олеиновую кислоту, диоктилфталат, стеарат аммония.

**Стабилизаторы** — вещества сложного химического состава, препятствующие старению пластмасс, т. е. изменению физико-химических свойств во времени. Они сохраняют стабильность структуры в процессе переработки пластмасс в. изделие, а в период эксплуатации предохраняют изделие от тепловых воздействий, атмосферных факторов, кислорода воздуха, солнечной радиации.

**Смазывающие вещества** вводят в композицию для предупреждения прилипания изделий к стенкам формы в процессе формования. В качестве смазывающих веществ применяют стеарин, олеиновую кислоту, соли жирных кислот и др. К тому же стеарин, например, улучшает таблетируемость пресс-порошков и обеспечивает хорошее отделение изделий от формы.

**Окрашивающие вещества** вводят в композицию для придания изделию необходимого колера. В производстве пластмасс и изделий из них чаще всего находят применение следующие неорганические пигменты: охра, мумия, сурик, умбра, ультрамарин, оксид хрома и др. Из органических красителей используют нигразин, хризоидин. Светлые тона пластмассам придают белые пигменты: литопон, двуоксид титана, оксид цинка.

**Поробразователи** используют для получения газонаполненных пластмасс. Они представляют собой жидкие, твердые или газообразные вещества как минерального, так и органического происхождения.

**45.Виды полимерных связующих веществ.**

**Полимерные связующие** — это синтетические или природные органические вещества, способные самопроизвольно или под действием различных факторов (веществ-отвердителей, температуры и др.) переходить из жидкого состояния в твердое. Основной вид полимерных связующих — синтетические полимеры, получаемые из низкомолекулярных продуктов (мономеров) полимеризацией (многократным присоединением молекул низкомолекулярного вещества (мономера, олигомера) к активным центрам в растущей молекуле полимера). Среди синтетических полимеров отдельную группу составляют каучуки и каучукоподобные полимеры, характеризующиеся очень большой деформативностью.

В зависимости от отношения к нагреванию и потенциальной способности к укрупнению (сшивке) молекул различают термопластичные и термореактивные полимерные вещества.

1.*Термопластичные вещества* при нагревании переходят из твердого состояния в жидкое (плавятся), а при охлаждении вновь затвердевают, причем такие переходы могут повторяться много раз. Термопластичность объясняется линейным строением молекул, их химической инертностью и довольно слабым межмолекулярным взаимодействием.

К термопластам относятся многие широко распространенные полимеры: полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол, модифицированная целлюлоза (метилцеллюлоза, нитроцеллюлоза) и природные смолы: канифоль, копал, битумы, дегти.

2. *Термореактивными называют вещества*, у которых переход из жидкого состояния в твердое происходит необратимо; *Термореактивные полимерные вещества*, используемые в строительстве в качестве связующих, обычно представляют собой вязкие жидкости, называемые не совсем правильно „смолами". В химической технологии зги продукты частичной полимеризации (с молекулярной массой в пределах 100...1000), имеющие линейное строение молекул и способные к дальнейшему укрупнению, получили название олигомеров. К термореактивным олигомерным связующим относятся, например, эпоксидные и полиэфирные смолы, олифы, каучуки в смеси с вулканизаторами и т. п.

*В зависимости от агрегатного (физического) состояния полимерные связующие могут быть*:

1.вязкими жидкостями: олигомерные (эпоксидные, полиэфирные и др.) и мономерные (фурфурольные, фурфуролацетоновые и др.)

2.связующие;

3.водными дисперсиями полимеров (латексы синтетических каучу-ков, поливинилацетатная и полиакрилатная дисперсии и др.);

4.порошками и блочными продуктами (гранулы, листы, пленки): полиэтилен, полистирол, поливинилхлорид, полиметилметакрилат.

Достоинства полимерных связующих: скорость и условия твердения полимерных связующих можно варьировать в широких пределах; в целом они твердеют значительно быстрее цементов. Прочность при сжатии, а особенно при растяжении и изгибе у полимерных связующих выше, чем у минеральных вяжущих. Но при использовании термопластичных полимеров необходимо помнить, что прочность их быстро снижается при повышении температуры. Полимерные связующие в подавляющем большинстве водостойки и химически стойки: они хорошо противостоят действию кислот, щелочей, солевых растворов, растворителей.

Для каждого вида полимерных связующих существуют свои рациональные области применения, выбираемые с учетом всех его свойств.

Большая часть синтезируемых полимеров используется в производстве пластмасс, которые применяются в самых различных областях современной жизни. Для получения полимерных и полимерцементных бетонов, растворов и мастик используется пока небольшой объем полимерных продуктов, но промышленность уже выпускает для этих целей специальные марки полимеров и олигомерных продуктов.

**46.Полимерные материалы для полов.**

. Они

-- устойчивы против истирания,

--малотеплопроводны,

-- имеют небольшое водопоглощение,

-- не набухают при увлажнении,

--достаточно тверды и прочны,

--отличаются высокими лакокрасочными качествами, т. е. отвечают всем требованиям, предъявляемым к полам.

Материалы для полов делят на три группы:

-- рулонные (линолеумы: безосновный (одно-и многослойный) и на тканевой и теплозвукоизоляционной подоснове (войлочной или пористой полимерной).),

 --плиточные

--материалы для устройства бесшовных полов.

**Монолитные покрытия** полов представляют собой мастичные составы на основе полимеров.

**47.Полимерные материалы для внутренней и наружной облицовки стен.**

Полимерные материалы этой группы выпускают в виде

--крупноразмерных плит и листов,

-- рулонных пленочных материалов,

--плиток,

--самоотверждающихся отделочных составов,

 --погонажных изделий (плинтусов, поручней, всевозможных накладок).

В качестве конструкционно-отделочных материалов применяют главным образом стеклопластики и древесностружечные плиты.

***Стеклопластики*** —

 листовой материал, получаемый пропиткой стеклянного волокна или стеклоткани термореактивными олигомерами с последующим их отверждением. Благодаря армирующему эффекту стеклянного волокна стеклопластики обладают очень высокой прочностью (предел прочности при изгибе — 200...500МПа и более при небольшой плотности — 1500... 1700 кг/м3).

.используют для декоративной наружной облицовки, устройства кровель, а также для внешних слоев трехслойных панелей с заполнением центральной части пено- или сотопластами.

 **Древесностружечные плиты**

получают горячим прессованием древесной стружки, смоченной термореактивным полимерным связующим, чаще всего — мочевиноформальдегидным полимером.. Для конструкционно-отделочных целей используют плиты плотностью 600...800 кг/м3.. Древесностружечные плиты легко подаются механической обработке, хорошо гвоздятся. Их применяют для устройства каркасных и щитовых стен, перегородок, встроенной мебели, а также для облицовки стен, потолков и особенно широко в мебельной промышленности. **Древеснослоистые пластики**

листовой материал, получаемый горячим прессованием древесного шпона, пропитанного термореактивными полимерами (главным образом фенолформальдегидами).. Их целесообразно использовать для каркасных перегородок, клееных деревянных конструкций и других целей

 **Бумажно-слоистый пластик**

листовой отделочный материал, получаемый горячим прессованием бумаги, пропитанной термореактивными полимерами.

Бумажно-слоистый пластик обладает сравнительно большой для пластмасс поверхностной твердостью и термостойкостью (выдерживает нагрев до 120°С). Основная область применения бумажно-слоистого пластика — мебель для кухонь, встроенная мебель и облицовка столярных изделий.

 **Полистирольные плитки**

изготовляют из полистирола способом литья под давлением. Они водо- и паронепроницаемы, химически стойки, но горючи. Полистирольные плитки нельзя применять для облицовки стен, к которым примыкают отопительные и нагревательные приборы, в лестничных клетках, эвакуационных коридорах, для облицовки свариваемых конструкций и в детских учреждениях.

 **Фенолитовые плитки**

 получают горячим прессованием из прессматериала (фенолита), состоящего из фенолформальдегидного полимера, отвердителя и порошкообразного наполнителя (каолина, слюды, талька, древесной муки и др.) Применяют фенолитовые плитки для облицовки стен помещений с агрессивной химической средой.

 **Пленки на основе**

представляют собой рулонные отделочные материалы, в которых цветная полимерная (обычно поливннилхлоридная) пленка сдублирована с бумажной или тканевой основой. Такие пленки применяют для [отделки стен](http://click02.begun.ru/click.jsp?url=O5t5NODq6*p-*mJBHQpgdFmTJHpm3bBSZOuPksxEOUkdqJQgp8*iBIuCgBiInkguo4jvlOuRHGPoxfTjTa109DfQ82jwWdvFtwGYiKK4ZCnmrAX-YZymLpmJuBZfP5OpUGxj1TV*vx5gPmiXona2g-lc4YNmGM*hZwS-4La08TMCsbdElknC6MDpcHGj6-8tLwtpG65Bk6M-JmQ*YbcgtkcYspXkWOLBgm3CRxp8p3w9SfJEw1msn7q-K9vWqvYrNnkxI4MmyJwScGtvd85f-QqMfwLc6UX8heXJceZsJ58v3cZluDbYtgD55KevV4tgiYcSqYIfLtAS2kLfp2-5GpeeVh058HY2KwRhlQeUXfs0SrsEZbJL1qpn8OBdgnQnzJf0vIQBZt1lr2P*0Zrz60Mx2O9Cy7ifDnH1krdYkQxNhBOrciamvv-CJAEdpndv9VzcAERDHd6FUyocHRVFPDY7DMiFSNMgrmRUJUsZT2e99e1kxKjwAa6cyyODiOwTSYL-c2k6ljadGSns), как и обычные обои, но с учетом их повышенной влагостойкости и прочности к механическим воздействиям.

 **Влагостойкие (моющиеся) обои**

 являются разновидностью рулонных отделочных материалов. Это обычные обои, лицевая сторона которых покрыта тонким слоем поливинилацетатной эмульсии. Такие обои можно протирать влажной тряпкой и периодически мыть теплой водой.

ПОЛИМЕРЫ (КРАСКИ)

**48.Состав и назначение красочных составов.**

В зависимости от используемых связующих красочные составы (краски), применяемые в строительстве, подразделяют на:

--**Масляные краски**

Масляные красочные составы получают при тщательном растирании в краскотерках пигментов с олифой. Масляные краски представляют собой однородные суспензии, в которых каждая частица пигмента окружена адсорбированным на ее поверхности связующим веществом — олифой. Промышленность вырабатывает масляные краски двух видов: густотертые и готовые к употреблению.

*Густотертые краски — это пасты с минимальным содержанием олифы. Перед использованием их нужно разбавлять до малярной консистенции олифой.*

 Готовые к употреблению (окид потертые) краски имеют.вид жидкой массы и не нуждаются в разбавлении.

**--Краски на основе полимеров**.

На основе полимеров изготовляют лаки, летучесмо-ляные, эмульсионные и полимерцементные краски. Особое значение приобрели лаки и краски на основе крем-нийорганических соединений (силиконов). Большинство из них отличаются высокой атмосферостойкостью и термической стойкостью (например, кремнийорганнческие огнеупорные лаки выдерживают температуру 450... 50(ГС).

.-- **Цементные краски**

 состоят из цемента, щелочестой-ких пигментов, извести, хлористого кальция и гидрофо-бизующих добавок. Образование пленки происходит вследствие реакций гидратации цемента. Известь и хлористый кальций повышают водоудерживающую способность краски, что необходимо для приобретения прочности красочной пленки. Применяют цементные краски для окраски по влажным пористым поверхностям: бетонным, штукатурным, кирпичным.

-- **Силикатные краски**

 состоят из растворимого калийного стекла ( КгО-пБЮа), минеральных щелочестой-ких пигментов и кремнеземистых добавок (трепела, диатомита, тонкомолотого песка).

--**Клеевые краски**

 представляют собой суспензии пигментов и мела в водном коллоидном растворе клея. Приготовляют клеевые краски на месте производства работ. Красочная пленка в клеевых красках образуется по мере удаления из них воды, вследствие ее испарения и впитывания окрашиваемым основанием. Клеевые краски не прочны и не водостойки, поэтому их применяют лишь для внутренней окраски сухих помещений.

*--***Казеиновые клеевые краски**

 выпускают в виде сухих смесей, состоящих из казеина, пигментов, щелочи, извести и антисептика.

**49.Виды связующих и пигментов в красочных составах.**

**Связующие (**пленкообразующие) вещества в красочных составах «склеивают» частицы пигмента между собой и с окрашиваемой поверхностью, образуя тонкую пленку.

В качестве связующих веществ в красочных составах используют

**--олифы** (обработанные растительные масла),

являются связующим веществом для приготовления масляных красочных составов. Применяют олифы натуральные, полунатуральные и искусственные.

--п**олимеры** (синтетические смолы, синтетические каучуки,)

применяют как самостоятельное связующее, а также в композициях с олифами и неорганическими вяжущими. Прежде в качестве полимерного связующего использовались природные смолы: копаллы, даммар, канифоль. В настоящее время в качестве полимерных связующих используют синтетические смолы, синтетические каучуки и производные целлюлозы, растворяемые до требуемой консистенции в органических растворителях.

**--клеи** (животные, растительные, искусственные),

Клеи животные (мездровый, костный, кислотный казеин, декстрин) и клеи искусственные (карбоксилме-тилцеллюлоза и метилцеллюлоза) применяют в качестве связующего при изготовлении водно-клеевых красок

--**неорганические вяжущие вещества** (известь, цемент, жидкое стекло).

--**растворители и разбавители**.Для придания   краскам требуемой рабочей   (малярной)   консистенции   используют

**50.Главные свойства пигментов и красящих составов.**

**Пигменты (их называют также сухими**[красками](http://click02.begun.ru/click.jsp?url=O5t5NGRjYmNri2sJVUIoPBHbbDLkYtV*69kXU0TECNkZo7koX8QC2Y4UQSg93nI1Ztl1rqI6PO8fcdwwz3*3euMy0jAEbZaQ939xljwNKfP1ftuoRber3i2YSWWAMZNpRxzjs7AuB2BMOAXsoAbFS0rd2-D9K5xknFfvB5USCjFlDzUC5ihHCdqNeknMhJpbUxTC*7*57rCk3kpj8QtHbDOVxHO8o6Qu4niyqFK8y79wLuJ-vjNfBfsNA-LxPt7RnWQbuNANe8DLe2rTMHeoiUYJbXi60FQsd1GMYQ)**)** — тонкодисперсные цветные порошки, нерастворимые в олифе, воде и органических растворителях.

 Цвет лакокрасочного покрытия зависит от пигментов. При тщательном перемешивании пигментов со связующими они дают нерасслаивающиеся суспензии, которые называют красочными составами (красками).

Окраска пигментов возникает благодаря избирательному поглощению кристаллической решеткой пигмента волн той или другой длины. В результате пигмент кажется окрашенным в цвет, который дополняет поглощенный. Вещества, присутствие которых обусловливает окраску пигментов, называют **хромофорами** («носителями цвета»).

**-- Дисперсность пигмента**

влияет на все его основные свойства. Чем мельче частицы пигмента, тем выше его укрывистость и красящая способность (до достижения оптимальной степени дисперсности

-- **Красящая способность**,

 или интенсивность, пигмента характеризуется его способностью передавать свой цветовой тон при смешивании с белым пигментом.

-- **Укрывистость, или кроющая способность, пигмента**

характеризуется расходом (в г на 1 м2 окрашиваемой поверхности), необходимым для того, чтобы закрыть слой контрастных красок (например, черные и белые полосы), заранее нанесенных на стекло

-- **Маслоемкость**

 пигмента характеризуется количеством (в °/о) олифы, необходимым для превращения 100 г пигмента в однородную суспензию рабочей вязкости.

 --**Светостойкость пигментов**

 способность не менять цвет под действием ультрафиолетовых лучей. Большинство природных пигментов светостойки..

**--Атмосферостойкость пигментов**

 способность выдерживать, не разрушаясь и не изменяя цвета, многократные чередования увлажнения и высыхания, замерзания и оттаивания, а также воздействие кислорода, сернистых газов и других  атмосферных   реагентов.

-- **Химическая стойкость пигментов** — способность противостоять действию кислотной или щелочной среды без изменений цвета и видимых разрушений.

**-- Антикоррозионные (пассивирующие) свойства пигмента**

характеризуются его способностью давать (в сочетании с соответствующим связующим) покрытия, надежно защищающие стальные поверхности от окисления.

**--Огнестойкость пигмента**

способность выдерживать действие высоких температур без изменения цвета и разрушения.

**51.Области применения лакокрасочных материалов.**

[**Лакокрасочные материалы**](http://click02.begun.ru/click.jsp?url=O5t5NFFXVlcFDXQne2wGEj-1Qhxw*zz*QU2kDV4DB-v-RQ60Ahy5hgq2jfZW3aOmR4gczTmywY1PZIHFWMZcyFvFp8UuptM1R2xeKxMX7DCjwdxCPQuQNaVPc-P2H7r-nGF1*VjC9ABlXZ4UHXV61r9ijNffQk-fd4Xa-UCpb2k86226pzGe18PMaxT8c7hhi*XO1CY1gHnKT7UCmqB*TTkMFga7N*cZGA15CPks7-ygoeG245GfHVZqn7XqVbDq8CtppTyvEFc*Qd1*l7TGUwjLaAaTxsK-KqXuKNlu13Vo68RhFAIttVY3NXZbqVz-L4KKWLd1xg3Du6jj) используют для приготовления красочных составов, которые в вязкожидком состоянии наносят тонкими слоями (60...500 мкм) на поверхность отделываемой конструкции (бетон, дерево, металл). В результате отвердевания красочных составов образуется    твердая цветная   пленка, которая   прочно сцепляется с отделываемой поверхностью (основанием) и называется лакокрасочным или малярным покрытием.

Такие покрытия дают возможность

--**защитить материал** конструкций от вредного воздействия окружающей среды и, следовательно, повысить их долговечность;

-- получить архитектурно-**художественный эффект**;

--улучшить **санитарно-гигиенические** условия в помещениях.

**Лакокрасочные покрытия** обычно состоят из

--грунтовочного,

улучшение сцепления последующих слоев с основанием

--подмазочного,

служат для заполнения сравнительно крупных углублений на поверхности основания

-- шпаклевочного

 для выравнивания поверхности

--окрасочного слоев

создают тонкую пленку заданного цвета

КРОВЛЯ И ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

**53.Кровельные и гидроизоляционные рулонные материалы на основе битумов и дегтей: пергамин, рубероид, стеклорубероид, фольгоизол, изол, бризол, наплавляемый рубероид.**

**Пергамин** - рулонный беспокровный материал, получаемый пропиткой кровельного картона расплавленным нефтяным битумом с температурой размягчения не ниже 40°С. Служит подкладочным материалом под рубероид и используется для пароизоляции.

**Рубероид** изготовляют, пропитывая кровельный картон легкоплавким битумом с последующим покрытием с одной или с обеих сторон тугоплавким нефтяным битумом с наполнителями и посыпкой.

**Стеклорубероид** - рулонные материалы, получаемые путём двустороннего нанесения битумного (битуморезинового или битумополимерного) вяжущего на стекловолокнистый холст или на стекловойлок и покрытие с одной или двух сторон сплошным слоем посыпки.

**Фольгоизол** - рулонный двухслойный материал, состоящий из тонкой рифленой или гладкой алюминиевой фольги, покрытой с нижней стороны защитным битумно-резиновым составом. Он предназначен для устройства кровель и парогидроизоляции зданий и сооружений, герметизации стыков.

**Изол -** безосновный рулонный гидроизоляционный и кровельный материал, изготавливаемый прокаткой резино-битумной композиции, полученной термомеханической обработкой девулканизированной резины, нефтяного битума, минерального наполнителя, антисептика и пластификатора. Изол долговечнее рубероида более чем в 2 раза, эластичен, биостоек, незначительно поглощает влагу.

**Бризол** изготовляют, прокатывая массу, полученную смешиванием нефтяного битума, дроблёной резины (от изношенных автопокрышек), асбестового волокна и пластификатора. Бризол стоек к серной кислоте при концентрации до 40% и в соляной кислоте до 20% и температуре до 60°С. Его применяют для защиты от коррозии подземных металлических конструкций и трубопроводов. Приклеивают к поверхности битумно-резиновой мастикой.

**Наплавляемый рубероид** является кровельным материалом. Его главное преимущество в том, что при устройстве кровли наклейка осуществляется без применения кровельной мастики - расплавлением утолщённого нижнего покрывного слоя (пламенем горелки или другим способом). В результате производительность труда повышается на 50%, удешевляются кровельные работы, улучшаются условия труда.

МЕТАЛЛЫ

**54.Классификация металлов. Производство черных металлов.**

**Черные металлы** представляют собой сплав железа с углеродом. Кроме углерода черные металлы в небольшом количестве могут содержать кремний, марганец, фосфор, серу и другие химические элементы. Для придания черным металлам специфических свойств к ним добавляют некоторые так называемые легирующие вещества — медь, никель, хром и др. Продуктами доменного производства являются чугун, доменный шлак, колошниковый газ и колошниковая пыль.Черные металлы в зависимости от содержания углерода подразделяют на

**--чугуны**

сплав железа с углеродом (содержанием обычно более 2,14 %)

**--литейный,**

. Литейный серый чугун используют для получения фасонных отливок.

**-- передельный**

 Из  всей  выплавки  более 80 %  составляет передельный  чугун. Это   преимущественно   белый   чугун,   в   котором   весь   углерод содержится в химически связанном состоянии. Передельный чугун применяют для производства стали

**-- ферросплавы**

содержащие  повышенное  количество  кремния  и марганца,   применяют   в   качестве   добавки   при   производстве стали повышенного качества.

**--стали.**

**: по химическому составу**

 -**-углеродистую**

 сплав железа с углеродом (содержание углерода до 2%) с примесями кремния, серы и фосфора, причем главной составляющей, определяющей свойства, является углерод.

**--легированную**

называется сталь, в которой наряду с обычными примесями имеются легированные элементы, резко улучшающие ее свойства: хром, вольфрам, никель, ванадий, молибден и др., а также кремний и марганец в большом количестве. Примеси вводятся в процессе плавки.

легированная сталь делится на три группы:

--низколегированная сталь - не более 2,5% примесей;

--среднелегированная - 2,5-10%;

--высоколегированная - свыше 10%.

**по качеству**

--обыкновенного качества,

--качественную,

--повышенного качества,

--высококачественную

--особовысококачественную.

**55.Механические свойства металлов.**

**--Твердость**

характеризуется способностью металла противостоять проникновению в него другого, более твердого тела. Испытание на твердость производится большей частью путем вдавливания твердого тела в испытуемый материал.

**--Пределом прочности**

при растяжении называют величину, численно равную наибольшей нагрузке, отмеченной во время испытания образца на растяжение, разделенной на площадь первоначального поперечного сечения образца. Предел прочности при растяжении σв выражается в кгс/мм2.

**--Относительным удлинением при разрыве** δ

 называют остающееся приращение длины образца, отнесенное к первоначальной расчетной длине; оно определяется в процентах.

**--Относительным сужением** **при разрыве** ψ называется уменьшение поперечного сечения образца в месте разрыва, выраженное в процентах от первоначального сечения.

**--Пределом текучести (физический**)

σт называется напряжение, при котором, несмотря на деформацию образца, указатель нагрузки на разрывной машине остается неподвижным или указывает ее падение.

--**Пределом пропорциональности** (условный)

σпц называется напряжение, при котором впервые получается нарушение пропорциональности между напряжением и удлинением на определенную, заранее обусловленную величину; выражается к кгс/мм2.

**56.Углеродистые и легированные стали, применяемые в строительстве.**

-**-углеродистая**

 сплав железа с углеродом (содержание углерода до 2%) с примесями кремния, серы и фосфора, причем главной составляющей, определяющей свойства, является углерод.

**--легированная** называется сталь, в которой наряду с обычными примесями имеются легированные элементы, резко улучшающие ее свойства: хром, вольфрам, никель, ванадий, молибден и др., а также кремний и марганец в большом количестве. Примеси вводятся в процессе плавки.

легированная сталь делится на три группы:

--низколегированная сталь - не более 2,5% примесей;

--среднелегированная - 2,5-10%;

--высоколегированная - свыше 10%.

В зависимости от назначения и гарантируемых механических характеристик сталь углеродистую обыкновенного качества делят на две группы и одну подгруппу:

группа А — поставляемая по механическим свойствам; *Для строительных целей используют в основном сталь группы А.*

группа Б — поставляемая по химическому составу;

подгруппа В — поставляемая по механическим свойствам с дополнительными требованиями по химическому составу.

 Обозначение мерки легированной стали, например 25ХГ2С, используемой для арматуры предварительно напряженных железобетонных конструкций, показывает, что в ней содержится 0,25% углерода, 1% хрома, 2% марганца и 1 % кремния.

Таким образом, первые две цифры в обозначении марки стали показывают содержание углерода в сотых долях процента, а остальные цифры — содержание легирующего элемента, стоящего перед цифрой в целых процентах.

В строительстве широко используют

**--низкоуглеродистые** стали

изготовляют большинство сварных конструкций из стали с содержанием до 0,25% углерода. широко применяемые для изготовления сварных конструкций в виде листов и фасонного проката, Ее легко изготавливать, приобретать, формировать и подвергать сварке

**--высоколегированные** стали. (более 10% масса легирующих элементов)

Сталь такого класса, включающая нержавеющую сталь, имеет ценные коррозионностойкие свойства и так же требует применения специальных процессов сварки.

-- **высокопрочная** **низколегированная** сталь — до 2,5% масса легирующих элементов. применяется для обеспечения механических свойств, которые являются лучшими чем у низкоуглеродистой стали

Их применяют для изготовления

--металлических конструкций мостов, --опор, --транспортных галерей, --подкрановых балок,-- мостовых кранов, --арматуры железобетонных конструкций и др.

 Стали поставляют в виде-- прутков, --профилей, --листов --широких полос.

применяют следующие изделия из стали:

--заклепки, --болты, --гайки,--шайбы, --винты,-- гвозди,-- [поковки](http://click01.begun.ru/click.jsp?url=O5t5NGNub25lliV1KT5UQG2nEE6K4dw71gIJodqI4PZ9g0pV25bm-9RHp3Bn-Ljky6iJ6IE1w46-FOx5vjeo4E94CYU2vlEfRWf1BiZMDNTM21cvkLL8oBIwq07TrXzhbdwJ4*B*VzAcaFW88FaVGxqNi6Cte8w0zAe-V6dsPsXgBkxDtxfSK*DvVTCMEbt8*Zo4MJXz8s1igaEhOm*G5Fy*Muokoi2kwWCcdFeSjrbi34QuE-VJ4NKrG-mT4DlsUsxY*D6JFKraFrgVwBWc*CRapez6Z*5kQJM0W1DFKoOd8ykj3cBMEq7ETwtZA5ik3jIxrue0VrOTCwWWYFvCMSaBAIHuJOD2OW5tvKjuGTos2aG-JtuinBjY8UJL5mSkPx6eNOy5Kxh7tTC2T4FiYHIAWv37yhPJ-Esyb6zhxSXFGNM7XsxwED6SUYVvsPRYh7clXWZa-M8I3aqpo75xa7YU3I1CrNuwX-WXXB1cOVKpxMHW2yqJZoXXue3oy5daELN-aPtCyfLkxsPpERJdGxOgReR2uZwsGdH*hA), --стальные канаты.

.

**57.Арматурная сталь.**

Под арматурой железобетона понимают стальные элементы или целые каркасы, которые размещены в массе бетона.

Арматуру располагают главным образом в тех местах конструкции, которые подвергаются растягивающим усилиям (при изгибе, растяжении, внецентренном сжатии). Арматура является важнейшей составной частью железобетона; она должна надежно работать совместно с бетоном на всех стадиях службы изделия.

С целью более рационального использования в качестве арматуры для железобетона применяют **высокопрочные низколегированные** стали или а**рматурную** сталь подвергают механическому упрочнению или термической обработке.

 Механическое упрочнение стали осуществляют путем

волочения,

При волочении стержень проходит через кони

ческое отверстие и обжимается. Вытяжку арматуры производят

усилиями, превышающими предел текучести стали, при этом ар

матура несколько вытягивается

скручивания.

Способ упрочнения арматуры путем скручивания ее в холодном состоянии вокруг продольной оси оказывается лучшим как в техническом, так и в

экономическом отношении по сравнению с другими способами

упрочнения арматуры.

**Предел текучести** - напряжение, которое соответствует остаточному удлинению после разгрузки, равному 0,2 %. В мягких сталях при таком напряжении начинается интенсивный процесс развития деформаций, они растут без изменения нагрузки с образованием площадки текучести - металл «течет».

Арматурную сталь классифицируют по способу изготовления, профилю стержней и применению

. По способу изготовления арматурная сталь бывает

-**-стержневой**

Стержневая арматура бывает горячекатаной, термически упрочненной   и   упрочненной   вытяжкой — подвергнутой    после прокатки упрочнению вытяжкой в холодном состоянии

**--холоднокатаной проволочной**

делят на арматурную проволоку и арматурные проволочные изделия.

**58.Коррозия металлов и защита от нее.**

В результате взаимодействия металла с окружающей средой может происходить его разрушение, т. е. коррозия.

  --  **Химическая коррозия** возникает при действии на металл сухих газов и растворов масел, бензина, керосина и др. Примером химической коррозии металла служит окисление его при высоких температурах; окалина, образующаяся на поверхности металла, является продуктом коррозии. Содержащийся в воздухе углекислый или сернистый газ усиливает коррозию, так как при увлажнении на поверхности металла образуются кислоты, вступающие во взаимодействие с металлом.

 --  **Электрохимическая коррозия** возникает при действии на металл растворов кислот и щелочей. При этом металл отдает свои ионы электролиту, а сам постепенно разрушается.

Коррозия может возникать *также при контакте двух разнородных металлов* или в результате химической неоднородности.

Каждый металл имеет определенные электрические свойства, характеризуемые рядом напряжений. При контакте двух металлов разрушается тот, который стоит ниже в ряду напряжений.

Коррозия может быть

**--местная,** когда разрушение металла происходит на некоторых участках,

--р**авномерная**, когда металл одинаково разрушается по всей поверхности

--**межкристаллит-ная**, когда разрушение происходит по границам зерен металла.

 • Защита от коррозии осуществляется несколькими способами,

--**покрытие металла красками,**

лаками, эмалями. Образующаяся при этом пленка изолирует металл от действия внешней среды (газов, влаги\

-**-легирование**

 сплавление металла с легирующими веществами, повышающими его коррозионную стойкость;

-- **воронение**

получение на поверхности изделия защитного слоя, состоящего из оксидов данного металла; металлическое покрытие металла пленкой из другого металла, менее подверженного коррозии в данных условиях (цинком, оловом). .

СТЕКЛО

**59.Основы производства, сырье и способы формирования изделий из стекла.**

**Сырье.**

Сырьевые материалы вводят в стекольную шихту, как правило, в виде природных соединений. Основным сырьем для изготовления стекла являются **кварцевый песок,** **известняк, сода и сульфат натрия**. Высококачественные стекольные белые пески содержат немного примесей, в частности **оксида железа,** придающего стеклу зеленоватую окраску. В стекольную шихту вводят соду, сульфат натрия, **поташ(кремнекислый натр, иногда калий, свинцовая окись),** которые понижают температуру варки стекла и ускоряют процесс стеклообразованияБлагодаря введению в шихту оксида кальция в виде **известняка или доломита** стекло становится нерастворимым в воде.

**Технология производства.**

**1.Варка стекломассы (стекловарение)** - самая сложная операция всего стекольного производства, производится чаще всего в ванных печах непрерывного действия, представляющих собой бассейны, сложенные из огнеупорных материалов. При варке специальных стекол (оптических, цветных и т. п.) используют горшковые печи. При нагревании шихты до 1100...1150 град С происходит образование силикатов (силикатообразование) сначала в твердом виде, а затем в расплаве. При дальнейшем повышении температуры в этом расплаве полностью растворяются наиболее тугоплавкие компоненты - образуется стекломасса. Эта стекломасса насыщена газовыми пузырьками и неоднородна по составу. Для осветления и гомогенизации стекломассы ее температуру повышают до 1500... 1600 град С. При этом вязкость расплава снижается и соответственно облегчается удаление газовых включений и получение однородного расплава.

2.Стекловарение завершается **охлаждением** стекломассы до температуры, при которой она приобретает вязкость, требуемую для выработки стеклоизделий принятым методом (вытягиванием, прокатом, прессованием, литьем, выдуванием и др.).

**3.Закрепление формы** изделия осуществляют **быстрым охлаждением**. При этом вследствие низкой теплопроводности стекла возникают большие перепады температур, вызывающие внутренние напряжения в стеклоизделии.

4.Поэтому обязательная операция после формования - **отжи г**, т. е. охлаждение изделий по специальному ступенчатому режиму:и

--быстрое - до начала затвердевания стекломассы;

--очень медленное - в момент перехода стекла от пластического состояния к хрупкому (собственно отжиг);

--вновь быстрое - до нормальной температуры.

Основные технологические процессы формования, применяемые в настоящее время при производстве архитектурно-строительного стекла, сводятся к методам

--**вертикального и горизонтального вытягивания**,

Способом вытягивания формуют листовое бесцветное, цветное и накладное стекло, а также стекло с металлическими покрытиями

--**проката**,

Прокат применяют для изготовления стекла с узорчатой поверхностью, армированного и некоторых видов декоративных стекол.

--**прессования,**

--**формования ленты стекла на расплаве металла (флоат-процесс**).

Непрерывно перемещаясь вдоль ванны, слой стекла в зоне выхода из нее охлаждается и затвердевает, сохраняя некоторую способность к пластической деформации, и отделяется от поверхности расплава при температуре около 600° С, после чего направляется в отжиговую печь\

**60.Номенклатура стеклянных изделий: оконное стекло, витринное, узорчатое, матовое, армированное, закаленное, стеклопакеты, стеклополотно.**

 **Оконное стекло** выпускают толщиной 2; 2,5; 3; 4; 5 и 6 мм в виде листов от 4.00X400 до 1600X2200 мм или по спецификации потребителя. Стекло должно быть бесцветным и прозрачным (светопропускание в зависимости от толщины не менее 84...90 %).

 **Узорчатое стекло** получают методом непрерывного проката на гравировальных вальцах из бесцветной или цветной стекломассы.

 **Матовое стекло** изготовляют пескоструйной обработкой поверхности оконного стекла, при этом с помощью   трафарета можно получить    матово-узорчатый рисунок. Светорассеивающее стекло применяют для остекления оконных и дверных проемов, перегородок, когда требуется освещение без сквозной видимости или рассеянный свет.

 **Армированное стекло** получают методом проката с одновременной запрессовкой в обычную или цветную стекломассу металлической сетки. Такое стекло может быть в виде плоских или волнистых листов (4.3). Армированное стекло обладает повышенной прочностью и огнестойкостью. Его применяют для остекления дверей, ограждения лестничных клеток и балконов, устройства перегородок и кровли.

**Витринное стекло** неполированное и полированное выпускают увеличенной толщины 5.. 12 мм. Стекло толщиной 5...6 мм получают, как и обычное оконное, методом вертикального вытягивания, как правило, без последующей   полировки. Более   толстое    витринное стекло изготовляют прокатом с последующей шлифовкой и полировкой.

 **Закаленное стекло** получают путем термической обработки стекла по специальному режиму, в результате чего оно приобретает напряженное состояние, характеризуемое небольшим растяжением всей толщи стекла, кроме тонких поверхностных слоев, которые оказываются сильно сжатыми. Закаленное стекло имеет выше прочность на удар в 4...6 раз, а предел прочности при изгибе в 5...8 раз по сравнению с обычным стеклом.

.**Стеклопакеты** представляют собой элементы из двух или трех плоских стекол (оконного, витринного и других видов), соединенных по периметру так, что между ними образуется герметически замкнутая воздушная полость шириной до 15...20 мм. Стеклопакеты не замерзают при температуре —25 °С (одинарный) и —40 °С (двойной), не запотевают, выдерживают большую ветровую нагрузку, чем отдельные стекла той же толщины, я обладают достаточной звукоизолирующей способностью

**Стеклополотно** Нетканое иглопробивное полотно получают из хаотически размещенных отрезков стеклянных нитей, скрепленных иглопробивным способом. Плотность материала ~ 650 г/м2 и шириной 60 смприменяется в основном для для теплоизоляции трубопроводов и оборудования, работающих при температуре от -200°С до +550°С. , так как обладает высокими теплозащитными и теплоизоляционными свойствами.

МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ РАСПЛАВОВ

**61.Материалы на основе минеральных расплавов.**

**1. МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ НА ОСНОВЕ СТЕКЛЯННЫХ РАСПЛАВОВ**

Стекло как строительный материал обладает рядом положительных технических свойств. Светопреломление оконного стекла принимают равным 1,5, свето-пропускаемость в зависимости от длины волны видимого спектра колеблется от 0 до 97%.

По оптическим свойствам различают стекло прозрачное, окрашенное, бесцветное и рассеивающее свет.

**Листовое стекло**

является наиболее распространенным видом плоского стекла. Стекло выпускается толщиной от 2 до 6 мм, свето-пропускаемость его в зависимости от толщины колеблется от 90 до 85% и понижается с увеличением толщины.

**Профильное строительное стекло** представляет собой элементы швеллерного и коробчатого сечения, формуемые на горизонтальных прокатных установках в виде бесконечной ленты, которую разрезают затем на отрезки длиной до 6000 мм.

**Стеклянные блоки (стеклоблоки**) представляют собой изделия, состоящие из двух прессованных полублоков, сваренных по периметру. Внутренняя полость блоков заполнена разреженным воздухом. Блоки изготовляют, с разнообразной фактурой внутренней или наружной поверхности

**2. МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ КАМЕННОГО РАСПЛАВА**

обладают высокими прочностью, износостойкостью и стойкостью в химически агрессивных средах. Это позволяет применять изделия для облицовки технологических аппаратов и узлов, работающих в наиболее тяжелых условиях, заменяя другие дорогостоящие материалы, в частности металлы.

Сырьем для получения каменного литья служат **горные породы магматического** происхождения, преимущественно **базальты и диабазы**, обладающие пониженной вязкостью в расплавах. По своему химическому составу базальты более постоянны, а каменное литье из них обладает высокой *химической стойкостью* и *прочностью на истирание*. Температура плавления базальта 1100—1450° С. Расплав обладает хорошими *литейными качествами* и кристаллизуется в течение 5—15 мин. В качестве сырья для получения светлого каменного литья используется **кварцевый песок** в количестве 45%, **доломит** 34%, **мел или мрамор** 21%. Кроме основных материалов в шихту для снижения температуры плавления добавляется **плавиковый шпат** в количестве 3%, а для отбеливания расплава — 0,8% **окиси цинка**. Перед загрузкой в печь сырьевые материалы измельчают, просеивают и дозируют в заданном соотношении.

Плитки из каменного литья с успехом заменяют металл; их используют для полов в цехах с агрессивными средами и для футеровки аппаратов, подверженных сильному истирающему воздействию

**3. МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ ШЛАКОВЫХ РАСПЛАВОВ**

Материалы и изделия из шлаковых расплавов являются разновидностью изделий, получаемых из **расплавленных горных пород**. Огненно-жидкие **шлаки металлургической промышленности** являются ценным сырьем для получения различных материалов и изделий. Производство изделий из шлаковых расплавов выгодно и экономически, поскольку для их получения не требуется дополнительных затрат топлива, отпадает необходимость в специальных плавильных печах, значительно снижаются удельные капитальные вложения и себестоимость единицы продукции.. Из огненно-жидких шлаков получают изделия для ***покрытий полов промышленных предприятий, облицовочные плитки***, используемые в коррозионных средах, ***тюбинги для крепления горных выработок*,** легкие материалы **— *термозит, шлаковую вату*** и др.

**62.Теплоизоляционные материалы из стеклянных расплавов. Минераловатные плиты, маты для теплоизоляции. Свойства, применение.**

**Теплоизоляционными** называют строительные материалы и изделия, предназначенные для тепловой изоляции конструкций зданий и сооружений, а также различных технических применений. Основной особенностью теплоизоляционных материалов является их высокая пористость и, следовательно, малая средняя плотность и низкая теплопроводность.

Применение теплоизоляционных материалов в строительстве позволяет снизить массу конструкций, уменьшить потребление конструкционных строительных материалов (бетон, кирпич, древесина и др.). Теплоизоляционные материалы существенно улучшают комфорт в жилых помещениях. Важнейшей целью теплоизоляции строительных конструкций является сокращение расхода энергии на отопление здания.

**--Минеральные маты**

 *Минеральные маты* — этот материал представляет собой минераловатный ко вер, проложенный между битуминизированной бумагой, стеклотканью или металлической сеткой, прошитый прочными нитями или тонкой проволокой. длина стандартных матов — до 500, ширина — до 150, толщина — до 10 см. Плотность — 100—200 кг/т. Маты на металлической сетке изготавливают из фильерной ваты марки ВФ путем прошивки хлопчатобумажными нитками.

 *Применяют* минераловатные маты для теплоизоляции ограждающих конструкций зданий, поверхностей промышленного оборудования и трубопроводов, имеющих темпера туру до 400°C. Маты на металлической сетке используют для теплоизоляции поверхностей с температурой до б00°С.

**--Минераловатные полужесткие плиты**

 изготовляют из минерального волокна путем распыления на него связующего (синтетических смол или битума) с последующим прессованием и термообработкой для сушки или полимеризации. Полужесткие изделия применяют для теплоизоляции ограждающих конструкций зданий и горячих поверхностей оборудования при температуре до 200...300°С, если изделия изготовлены на синтетическом связующем, и до 60 °С — на битумном связующем.

*--***Минераловатные жесткие изделия**

 получают смешиванием минеральной ваты с битумной эмульсией или синтетическими смолами с последующим формованием, прессованием и прогреванием отформованных изделий для их сушки или полимеризации. Минераловатные жесткие плиты применяют для утепления стен, покрытий и перекрытий жилых и промышленных зданий и холодильников. Жесткие плиты и фасонные изделия — сегменты, скорлупы на синтетическом и бентонитоколлоидном связующих применяют для теплоизоляции горячих поверхностей.

**--Минераловатные плиты повышенной жесткости и твердые плиты на синтетических связующих**, которые характеризуются более высокой прочностью и большими размерами, чем обычные жесткие плиты. Такие плиты экономически целесообразно применять для утепления стен, перекрытий и покрытий зданий.

-- **Минеральная вата** представляет собой тонкие и гибкие волокна, полученные при охлаждении предварительно раздробленного в капли и вытянутого в нити минерального расплава.

В зависимости от вида сырья минеральная вата делится на *каменную* и *шлаковую*. Сырьем для производства к*аменной* ваты служат горные породы - диабаз, базальт, известняк, доломит, и др. *Шлаковую* вату получают из шлаков чёрной и цветной металлургии.

Ведущие мировые производители в качестве сырья используют исключительно горные породы, что позволяет получать минеральную вату высокого качества с длительным сроком эксплуатации. Именно её рекомендуется применять для ответственных конструкций - в случае, когда требуется их многолетняя надежная работа.

*Применение* минеральной ваты позволяет обеспечить не только тепло-, но и звукоизоляцию стен. Минеральная вата значительно снижает риск возникновения стоячих звуковых волн внутри ограждающей конструкции, тем самым, увеличивая изоляцию от воздушного шума. Звукопоглощающие свойства материала увеличивают затухание акустических волн и значительно снижают звуковой уровень помещения.

**-- Стеклянная вата** - это материал, представляющий собой минеральное волокно, которое по технологии получения и свойствам имеет много общего с минеральной ватой. Для получения стеклянного волокна используют то же сырье, что и для производства обычного стекла или отходы стекольной промышленности.

По свойствам стекловата несколько отличается от минеральной. Отличия обусловлены, в частности, тем, что волокна стеклянной ваты имеют большую толщину (16-20 мкм) и в 2...3 раза большую длину. Благодаря этому изделия из стеклянной ваты обладают повышенной упругостью и прочностью. Стеклянная вата практически не содержит неволокнистых включений и обладает высокой вибростойкостью.

Теплопроводность находится в пределах 0,030...0,052 Вт/м·К. Температуростойкость стеклянной ваты обычного состава - 450°С, что существенно ниже, чем у минеральной ваты.

**О применении (кратко)**

Мягкие плиты и маты, как правило, применяются в каркасных конструкциях. Жесткие и полужесткие плиты из минеральной ваты предназначены для применения на объектах, где изоляция подвергается механическим нагрузкам либо в процессе выполнения монтажных работ, либо при эксплуатации. Прочность на сжатие жестких изделий напрямую зависит от плотности теплоизоляционного материала и содержания связующего.