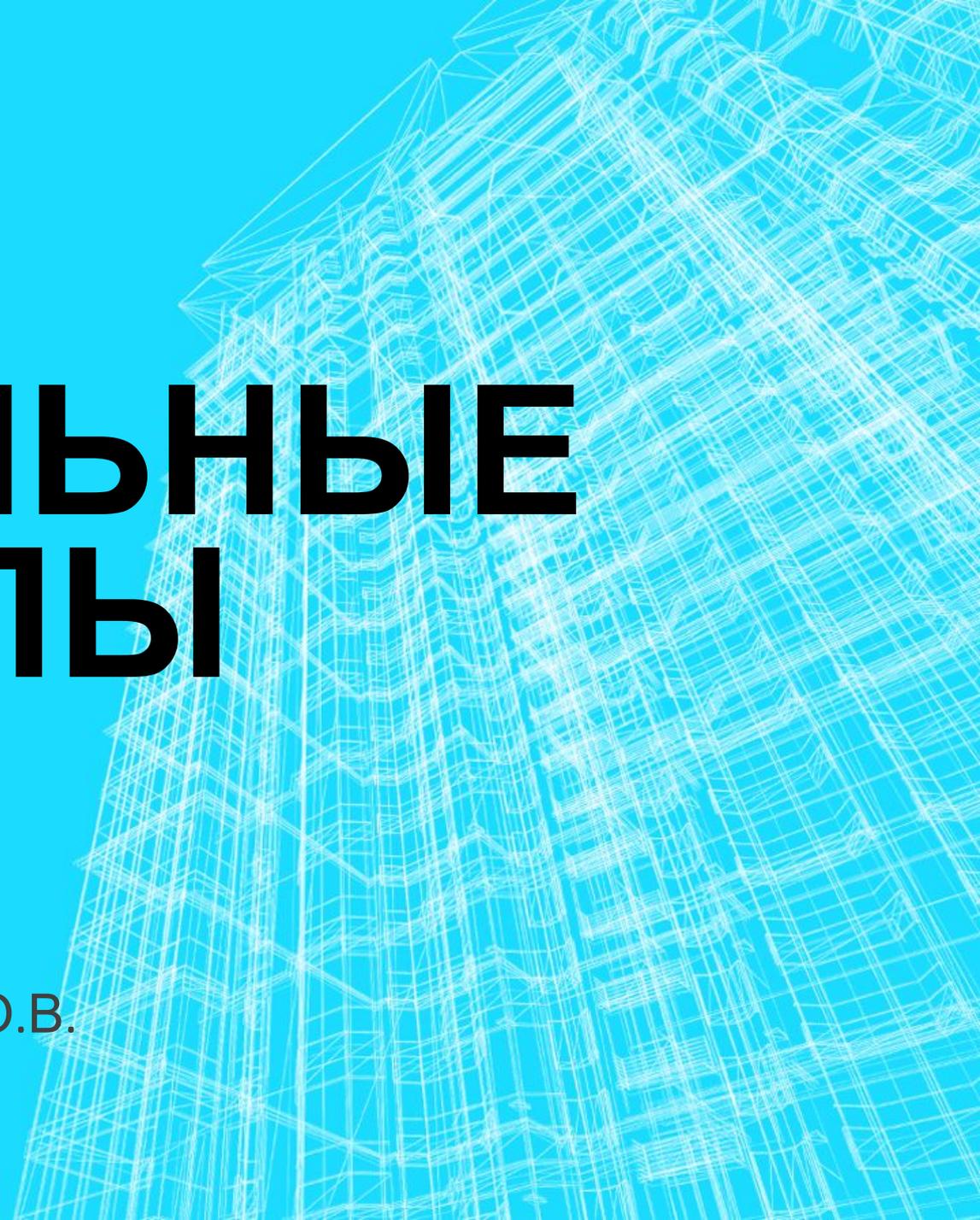


СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Составил: ст. преподаватель Кузнецова О.В.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ – ЭТО МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ И РЕМОНТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.

Строительные материалы

Природные

- **неорганические (каменные материалы и изделия);**
- **органические (древесные материалы, солома, костра, камыш, лузга, шерсть, коллаген).**

Искусственные

- **безобжиговые (твердение при нормальных условиях) и автоклавные (твердение при температуре 175—200 °С и давлении водяного пара 0,9-1,6 МПа);**
- **обжиговые (твердение из огненных расплавов) .**

КЛАССИФИКАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Строительные материалы

Конструкционные :
бетон, кирпич, цемент,
лесоматериалы и др.

**При возведении различных
элементов зданий:**
стен ,перекрытий, покрытий,
ПОЛОВ

Специального назначения:
гидроизоляционные,
теплоизоляционные,
отделочные, акустические и др.

СВОЙСТВА

Свойство — характеристика материала, проявляющаяся в процессе его обработки, применении или эксплуатации.

Качество — совокупность свойств материала, обуславливающих его способность удовлетворять определённым требованиям в соответствии с его назначением.

Свойства строительных материалов определяют области их применения. Только при правильной оценке качества материалов, т. е. их важнейших свойств, могут быть получены прочные и долговечные строительные конструкции зданий и сооружений высокой технико-экономической эффективности.

Свойства строительных материалов и изделий классифицируют на четыре основные группы: физические, механические, химические, технологические и др.

- к химическим относят способность материалов сопротивляться действию химически агрессивной среды, вызывающие в них обменные реакции приводящие к разрушению материалов, изменению своих первоначальных свойств: растворимость, коррозионная стойкость, стойкость против гниения, твердение.
- физические свойства: средняя, насыпная, истинная и относительная плотность, пористость, влажность, влагоотдача, теплопроводность и др.
- механические свойства: пределы прочности при сжатии, растяжении, изгибе, сдвиге, упругость, пластичность, жёсткость, твёрдость.
- технологические свойства: удобоукладываемость, теплоустойчивость, плавление, скорость затвердевания и высыхания.

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

- **Химическая (коррозионная) стойкость** - свойство материала сопротивляться коррозионному воздействию среды (жидкой, газообразной, твердой) или физических воздействий (облучение, электрический ток).

При контакте с агрессивной средой в структуре материала происходят необратимые изменения, что вызывает снижение его прочности и преждевременное разрушение конструкции.

Основными агрессивными агентами, вызывающими коррозию строительных материалов, являются: пресная и соленая вода, минерализованные почвенные воды, растворенные в дождевой воде газы (SO_3 , SO_2 , CO_2 , NO_2) от промышленных предприятий и автомашин. На промышленных предприятиях коррозию строительных материалов часто вызывают более сильные агенты: растворы кислот и щелочей, расплавленные материалы и горячие газы.

- **Биокоррозия** - это не только гниение органических материалов (древесины, бумаги и др.), но и разрушение бетона и металла продуктами жизнедеятельности поселившихся на них микроорганизмов (грибков, микробов).

Изменение структуры и химического состава пластмасс под влиянием внешней среды называется старением. Наиболее вредные воздействия на пластмассы оказывают солнечное облучение, кислород воздуха и повышенные температуры.

- **Химическая активность** - это свойство материалов подвергаться химическим превращениям под влиянием воды, температуры, солнечной радиации или при взаимодействии с другими веществами.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

Физические свойства определяются параметрами физического состояния материалов под воздействием внешней среды и условий их работы (действие воды, высоких и низких температур и т. п.).

Плотность - величина, определяемая отношением массы однородного материала m (кг) к занимаемому им объему в абсолютно плотном состоянии, т. е. без пор и пустот. Истинная плотность каждого материала - постоянная физическая характеристика, которая не может быть изменена без изменения его химического состава или молекулярной структуры.

Истинная плотность неорганических материалов, природных и искусственных камней, состоящих в основном из оксидов кремния, алюминия и кальция, составляет 2400...3100 кг/м³, органических материалов, состоящих в основном из углерода, кислорода и водорода, - 800... 1400, древесины, состоящей в основном из целлюлозы, - 1550 кг/м³. Истинная плотность металлов колеблется в широком диапазоне: алюминия - 2700 кг/м³, стали - 7850, свинца - 11300 кг/м³.

В строительных конструкциях материал находится в естественном состоянии, т. е. занимаемый им объем обязательно включает в себя и поры. В этом случае для характеристики физического состояния материала используется понятие средней плотности.

- **Средняя плотность** - величина, определяемая отношением массы однородного материала τ (кг) к занимаемому им объему в естественном состоянии (m^3).

Средняя плотность - важная физическая характеристика материала, изменяющаяся в зависимости от его структуры и влажности в широких пределах: от 5 (пористая пластмасса) до 7850 кг/ m^3 (сталь). Средняя плотность оказывает влияние на механическую прочность, водопоглощение, теплопроводность и другие свойства материалов.

- **Пористость** - степень заполнения объема материала порами. Пористость - величина относительная, выражается в % или долях от объема материала. Пористость строительных материалов колеблется в пределах от 0 (сталь, стекло) до 90...98 % (пенопласт).

- **Влажность** - отношение массы воды, находящейся в данный момент в материале, к массе (реже - к объему) материала в сухом состоянии.

Для многих строительных материалов влажность нормирована, влажность молотого мела - 2 %, стеновых материалов - 5...7, воздушно-сухой древесины- 12...18 %.

- **Гигроскопичность** - свойство капиллярно-пористого материала поглощать влагу из воздуха. С увеличением относительной влажности воздуха и снижением температуры гигроскопичность повышается.

Гигроскопичность отрицательно сказывается на свойствах строительных материалов. Так, цемент при хранении под влиянием влаги воздуха гидратируется и комкуется, при этом снижается его марка. Весьма гигроскопична древесина, от влаги она разбухает, коробится и трескается.

- **Морозостойкость** - свойство материала в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное число циклов попеременного замораживания и оттаивания без видимых признаков разрушения и значительного снижения прочности и массы.

Морозостойкость - одно из основных свойств, характеризующих долговечность строительных материалов в конструкциях и сооружениях. Как известно, вода, находящаяся в порах материала, при переходе в лед увеличивается в объеме примерно на 9... 10 % и вызывает растягивающие напряжения. Марка по морозостойкости (F10, F15, F25, F35, F50, F75, F100, F150, F200, F300 для каменных материалов) характеризуется числом циклов замораживания и оттаивания .

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- теплоемкость, теплопроводность, тепловое расширение, огнестойкость и огнеупорность .

- Теплоемкость - свойство материала поглощать при нагревании и отдавать при охлаждении определенное количество теплоты. Значения C надо знать для расчета затрат на топливо и энергию на обогрев материалов и конструкций при зимних работах
- Теплопроводность - свойство материала передавать через свою толщину тепловой поток, возникающий вследствие разности температур на противоположных поверхностях. Это свойство имеет важное значение для строительных материалов, применяемых при устройстве ограждающих конструкций (стен, покрытий и перекрытий) и материалов, предназначенных для тепловой изоляции.
- Тепловое расширение - свойство материала изменять размеры при нагреве и охлаждении.

- **Огнестойкость** - свойство материала выдерживать без разрушения воздействие высоких температур, пламени и воды в условиях пожара. Материал в таких условиях либо сгорает, либо растрескивается, сильно деформируется, разрушается от потери прочности. По огнестойкости различают материалы негорючие, трудногорючие и горючие.
- * **Негорючие** материалы в условиях высоких температур не подвержены воспламенению, тлению или обугливанию. Это кирпич, бетон и др. Однако, некоторые негорючие материалы - мрамор, стекло, асбестоцемент - при резком нагревании разрушаются, а стальные конструкции сильно деформируются и теряют прочность.
- * **Трудногорючие** материалы под воздействием огня или высокой температуры медленно воспламеняются, но после удаления источника огня их тление или горение прекращается. Это - фибролит, пропитанная древесина и др.
- * **Горючие** материалы под воздействием огня или высокой температуры горят и продолжают гореть после удаления источника огня. Это - древесина, обои, битумно-полимерные кровельные и полимерные материалы и др.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

Механические свойства материалов определяют поведение конструкций под действием внешних нагрузок, которые вызывают разрушение либо деформацию материалов. Сопротивление материалов механическому разрушению характеризуется их прочностными свойствами: прочностью, твердостью, истираемостью, сопротивлением удару, износом.

- **Прочность** – свойство материала сопротивляться разрушениям под действием напряжений, возникающих от нагрузок, температуры, атмосферных осадков и других факторов. Под влиянием этих сил материал может подвергаться сжатию, растяжению, изгибу, срезу и удару.

Прочность строительных материалов характеризуется так называемым пределом прочности при сжатии или пределом прочности при изгибе, т.е. напряжениями, соответствующими нагрузке, вызывающей разрушение образца материала.

- **Твердость** – способность материала сопротивляться прониканию в него другого, более твердого тела. Твердость приходится учитывать при использовании материала в различных сооружениях, а также при изготовлении режущих инструментов.

Кроме прочностных характеристик, важнейшими являются деформационные свойства конструкционных материалов.

Деформации в конструкциях возникают под действием нагрузок, нагрева, охлаждения и др. Обычно в конструкции в процессе эксплуатации имеются упругие и пластические деформации. В некоторых материалах под сравнительно небольшой, но длительно действующей нагрузкой возникают значительные пластические деформации (бетон, пластмассы, асфальтобетон), что может привести к большим прогибам конструкции и даже к разрушению.

Способность материалов изменять под нагрузкой форму и размеры характеризуется деформационными свойствами: упругостью, пластичностью, хрупкостью и ползучестью. Под действием внешних сил строительные конструкции претерпевают деформацию.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

Технологические свойства — способность материала подвергаться обработке при изготовлении из него изделий. Эти свойства рассматриваются применительно к конкретному материалу.

Свойства строительных материалов

Физические

Механические

Химические

Технологические

Общефизические

Плотность

истинная

средняя

насыпная

Пустотность

Пористость

общая

открытая (капиллярная)

замкнутая

Гидрофизические

Гигроскопичность

Водопоглощение

Влагоотдача

Воздухостойкость

Морозостойкость

Водопроницаемость

Теплофизические

Теплопроводность

Теплоемкость

Термостойкость

Жаростойкость

Огнеупорность

Огнестойкость

Акустические

Звукопоглощение

Звукоизоляция

Вибропоглощение

Виброизоляция

Предел прочности

на сжатие

растяжение

изгиб

Твердость

Истираемость

Сопротивление удару

Износ

Химическая активность

Коррозионная стойкость

Растворимость

Кристаллизация

Пластичность

Вязкость

Ковкость

Гвоздимость

Свариваемость

...и т.д.



ПРИРОДНЫЕ КАМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ



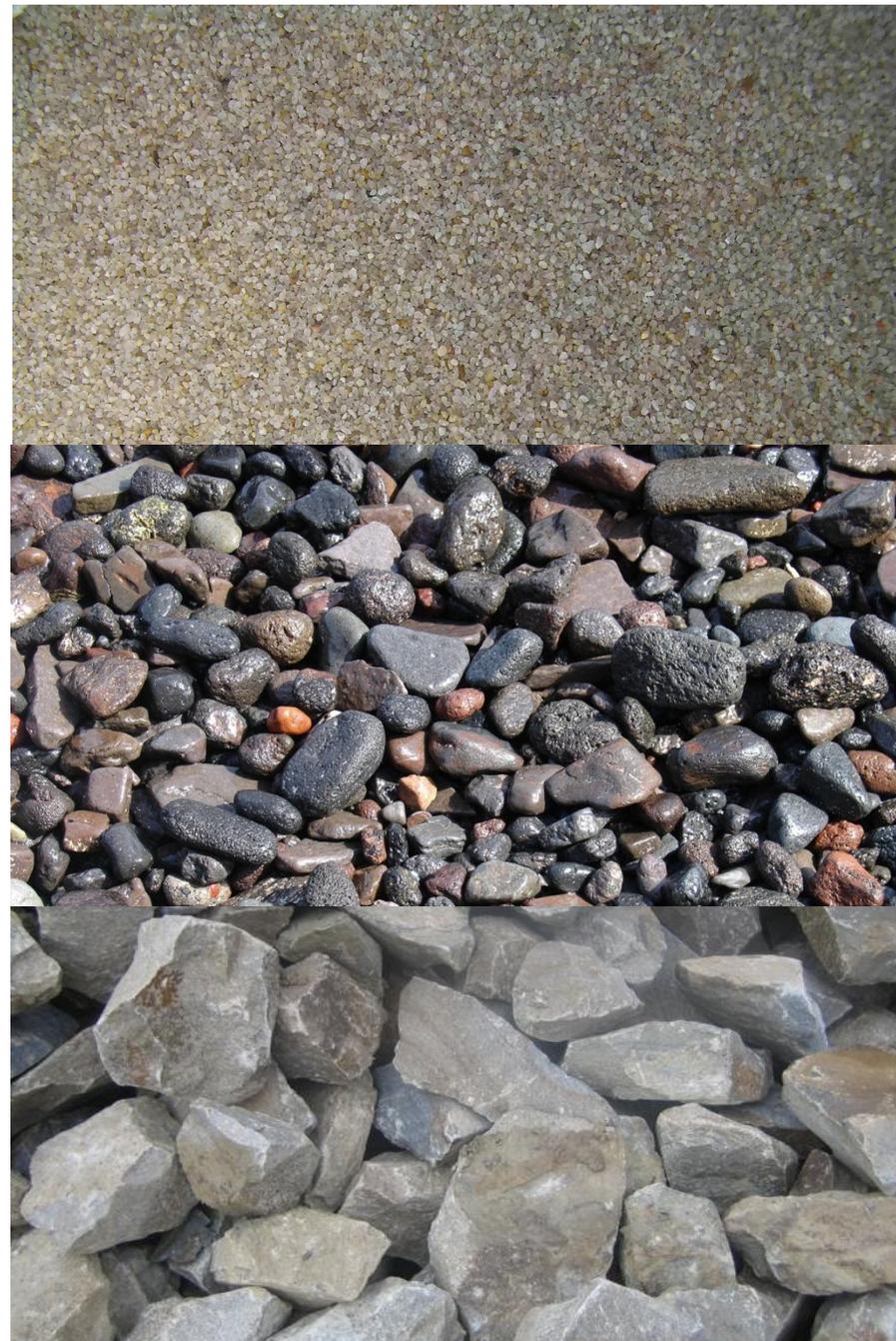
МАТЕРИАЛЫ

Песок – минеральные зерна размером 0,14 – 5 мм, получаемые при просеивании мелких рыхлых пород; иногда песок получают дроблением с последующим просеиванием отходов обработки камня.

Гравий – окатанные зерна размером 5 – 150 мм, получаемые из рыхлых пород просеиванием на соответствующих ситах.

Бутовый камень (бут) – крупные куски камня неправильной формы, получаемые взрывным методом (рваный бут) из осадочных (известняков, доломитов) или изверженных горных пород.

Бутовый камень – экономичный строительный материал, применяемый для кладки фундаментов, стен вспомогательных помещений (склады и т.п.), массивных частей гидротехнических сооружений. Однако, из-за трудоемкости кладки большую часть



ИЗДЕЛИЯ

- **Бутовый камень (бут)** - куски камня неправильной формы, размером не более 50 см по наибольшему измерению. Бутовый камень может быть рваный (неправильной формы) и постелистый.

Для получения рваного бута и щебня разработку пород осуществляют преимущественно взрывным способом. Плитняковый бут получают из пород пластового залегания. Крупные от дельности такой породы, ограниченные трещинами, отделяют экскаватором с последующей развалкой кусков до требуемых размеров камнекольным инструментом..

ИЛИ ОДНОВЕ КАМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Штучные изделия. Стеновые камни и блоки получают из пористых известняков, вулканических туфов и других горных пород плотностью 900 – 2200 кг/м³. Пиленые стеновые камни и блоки – эффективный местный строительный материал. Для наружной облицовки используют плотные атмосферостойкие горные породы, в основном глубинные изверженные (граниты, сиениты, габбро), а также плотные известняки, доломиты, мрамор и вулканический туф.

Для внутренней облицовки зданий применяют плиты из пород средней твердости: мрамора, пористых известняков (травертина, ракушечника), вулканических туфов. Травертин и туф благодаря большой пористости обладают хорошими акустическими свойствами, их используют для облицовки стен театров, концертных залов и т.п.





1. КОНСТРУКЦИО Н-НЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫ Е МАТЕРИАЛЫ



1.1 БЕТОН

Бетон – это уникальный строительный материал, без которого не обходится ни одна стройка.

Этот искусственный каменный материал, получаемый в результате затвердения рационально подобранной, хорошо перемешанной и уплотненной смеси, состоящей из вяжущего вещества (цемента), воды, заполнителей и специальных добавок.



До затвердения указанную смесь называют бетонной смесью.

Свойства бетона зависят от многих факторов: соотношения компонентов и их качества, гранулометрического состава заполнителей, тщательности приготовления смеси и условий твердения (температуры, влажности, времени).

В строительстве бетон используется либо в виде готовых блоков, кладка у которых аналогично кирпичной, либо в виде бетонной смеси, которой заливаются фундаменты, монолитные стены и прочие.



Важно. Заполнители - песок и гравий должны быть чистыми, может попадать мусор: отходы древесины, куски шлака, снега и льда, который снижает прочность бетона, ухудшает износостойкость, морозостойкость, водонепроницаемость и др.

Технические требования ограничивают содержание в заполнителе глинистых примесей до 3% по объему. Если содержание глины 6% (ее частиц) по объему снижают прочность бетона на 10%, если 16% глины, то ухудшаются характеристики бетона вдвое



- В конструкциях, залитых с использованием загрязненного илистыми или глинистыми частицами заполнителя, почти всегда образуются усадочные трещины.



Прочность бетона могут снизить присутствующие в заполнителе органические вещества.

Нередко в бетон замешивают больше цемента, чем необходимо. Это снижает прочность, нарушает структуру материала. В результате – чрезмерная усадка и обилие трещин.

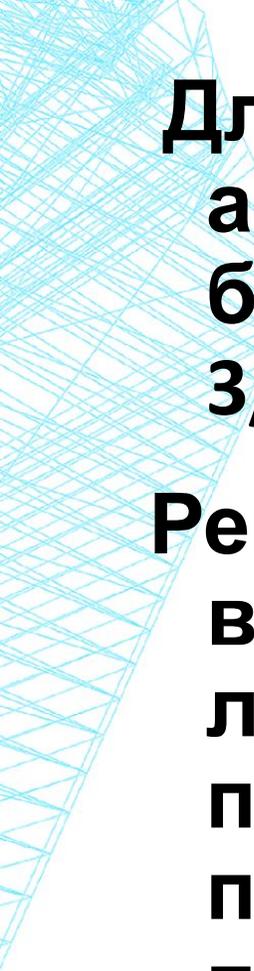


**Простой способ очистки
заполнителя – его промывка.
Площадку для складирования
гравия или щебня выбирают так,
чтобы дождевая вода стекала из
под кучи.**



При подборе заполнителей надо стремиться к тому, чтобы гравий (щебень) и песок имели зерна различной крупности. В этом случае между частицами будет минимум пустот (в песке не должен превышать 37%, в гравии – 45%, в щебне – 50%). При подборе зернового состава крупного заполнителя также нужно учитывать, что его частицы должны быть не более $1/4$ - $1/5$ наименьшего размера конструкции. Исключение – тонкие плиты, где наибольшая крупность заполнителя может достигать $1/3$ и даже $1/2$ толщины плиты.





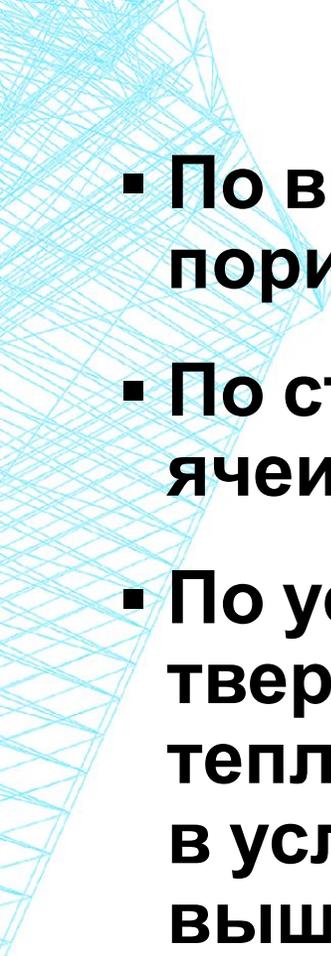
Для железобетонных конструкций с частой арматурой наибольший размер зерен не должен быть более 40 мм, бывает и 20мм, главное не больше $\frac{3}{4}$ расстояния между прутьями арматуры.

Рецептуры, определяющие содержания вяжущего вещества – цемента в бетонной смеси можно найти в любом справочной литературе о бетоне, но надо помнить, что марка цемента должна значительно превышать заданную марку бетона (для портландцемента – в 2 раза, а для других цементов – втрое).

КЛАССИФИКАЦИЯ БЕТОНОВ.

Согласно ГОСТ 25192-82, классификация бетонов производится по основному назначению, виду вяжущего, виду заполнителей, структуре и условиям твердения:

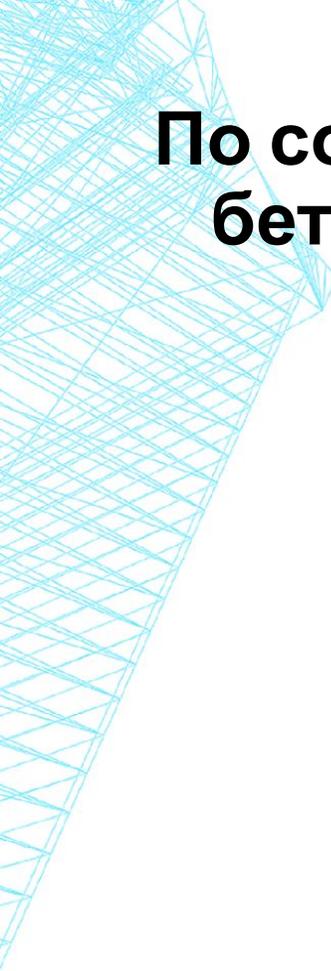
- **По назначению различают бетоны обычные (для промышленных и гражданских зданий) и специальные — гидротехнические, дорожные, теплоизоляционные, декоративные, а также бетоны специального назначения (химически стойкие, жаростойкие, звукопоглощающие, для защиты от ядерных излучений и др.).**
- **По виду вяжущего вещества различают цементные, силикатные, гипсовые, шлако-щелочные, асфальтобетон, пластобетон (полимербетон) и др.**

- 
- По виду заполнителей различают бетоны на плотных, пористых или специальных заполнителях.
 - По структуре различают бетоны плотной, поризованной, ячеистой или крупнопористой структуры.
 - По условиям твердения бетоны подразделяют на твердевшие в естественных условиях; в условиях тепловлажностной обработки при атмосферном давлении; в условиях тепловлажностной обработки при давлении выше атмосферного (автоклавного твердения).

Дополнительно к классификации ГОСТ 25192-82 используется следующая классификация.

По объёмной массе бетоны подразделяют на:

- **особо тяжёлый (плотность свыше 2500 кг/м^3) — баритовый, магнетитовый;**
- **тяжёлый (плотность $2200—2500 \text{ кг/м}^3$);**
- **облегченные (плотность $1800—2200 \text{ кг/м}^3$);**
- **легкий (плотность $500—1800 \text{ кг/м}^3$) — керамзитобетон, пенобетон, газобетон, арболит, вермикулитовый, перлитовый;**
- **особо лёгкий (плотность менее 500 кг/м^3).**



По содержанию вяжущего вещества и заполнителей бетоны подразделяют на:

- **тощие (с пониженным содержанием вяжущего вещества и повышенным содержанием крупного заполнителя);**
- **жирные (с повышенным содержанием вяжущего вещества и пониженным содержанием крупного заполнителя);**
- **товарные (с соотношением заполнителей и вяжущего вещества по стандартной рецептуре).**

БЕТОН

Тяжелый бетон (средней плотностью 1800 – 2500 кг/м³) является одним из основных строительных материалов. Его широко применяют для изготовления сборных бетонных и железобетонных конструкций и деталей, а также для возведения монолитных сооружений различного назначения. Для приготовления тяжелых бетонов применяют обычный портландцемент и его разновидности: быстротвердеющий, пластифицированный и пуццолановый, шлакопортландцемент и др.

Все перечисленные виды бетонов отличаются от обычных подбором



ЛЕГКИЕ БЕТОНЫ

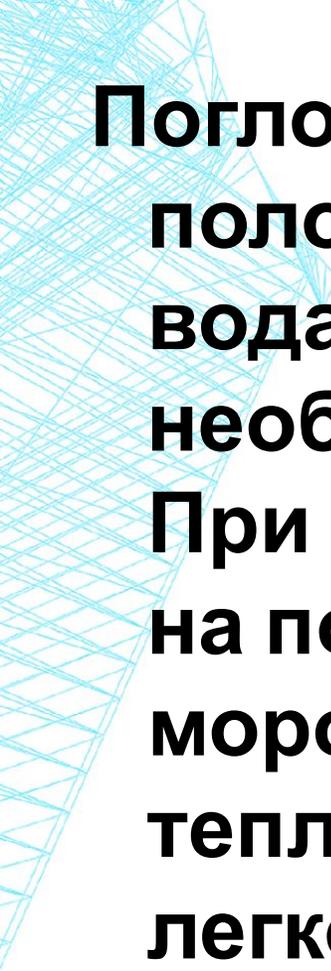
Бетоны со средней плотностью 500-1800 кг/м³ относятся к группе легких бетонов, отличающихся высокой пористостью и малой теплопроводностью. По способу создания искусственной пористости легкие бетоны делят на: легкие бетоны на легких пористых заполнителях; крупнопористые (беспесчаные) бетоны, изготавливаемые с применением однофракционного плотного или пористого крупного заполнителя без песка; ячеистые бетоны, структура



ЛЕГКИЕ БЕТОНЫ НА ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ

Свойства легких бетонов на пористых заполнителях определяются во многом свойствами заполнителей. У пористых заполнителей низкая средняя плотность (менее 1000 кг/м³), а их прочность обычно меньше прочности бетона. Кроме того, они способны поглощать довольно много воды.





Поглощение воды пористыми заполнителями играет положительную роль при твердении бетона, так как вода, содержащаяся в заполнителе, обеспечивает необходимую влажность бетона во время твердения. При плотности ниже, чем плотность кирпича, бетоны на пористых заполнителях достаточно прочные и морозостойкие, поэтому при одинаковой теплопроводности толщина стен жилых зданий из легкого бетона 250-280 мм (масса 1 м² стены 1000-1200 кг), вместо 380-520 мм из кирпича.

Легкие бетоны

Керамзитобетон — строительный материал, монолитный и отвержденный (застывший естественным путем), содержащий в своем составе помимо цемента, керамзит. Его получают путём смешивания (затворения) в воде цемента, песка и наполнителя примерно в пропорции 1:2:3, при этом в качестве наполнителя используется керамзит. Вода добавляется примерно около 1 части по отношению к цементу, но это соотношение сильно зависит от влажности керамзита.





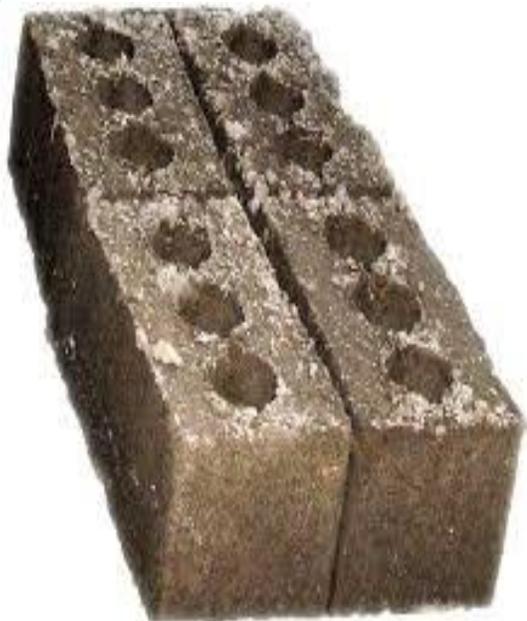
Например, керамзит, хранившийся на улице под открытым небом под проливным дождем, и тот, что стоял в закрытом помещении, имеют существенные различия в массе в несколько раз! Керамзит - пористый материал, и способен впитывать и хранить в себе достаточное количество воды. При соединении с цементом обычно используют гранулы керамзита размером более 5 мм .

Шлакобетон—

строительный материал, блоки которого получены методом вибропрессования или естественной усадки в форме или формах из шлакобетонного раствора, обычно размерами в пределах 200 мм на 200 мм на 400 мм и менее, состоящий из наполнителя — шлака. В качестве вяжущего материала используется цемент.



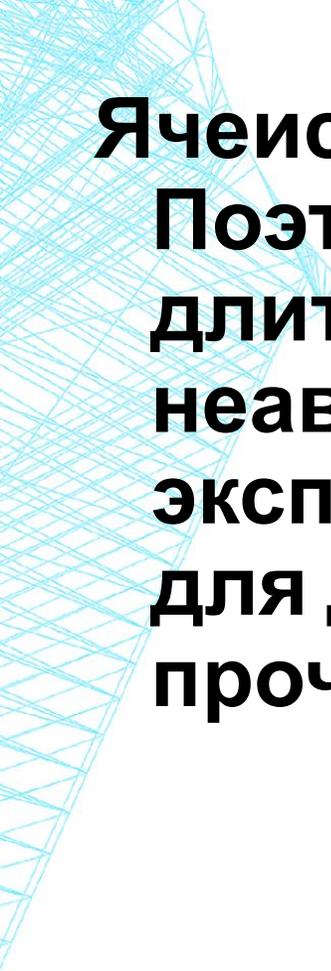
Опилкобетон- огнестойкий материал на основе чистых, безопасных, природных компонентов: цемента, песка, древесных опилок. Благодаря высокому содержанию органического наполнителя (опилки) опилкобетонные блоки имеют отличные показатели звукопоглощения и паропроницаемости



Пенобетон - пористый бетон, имеющий пористую структуру за счёт замкнутых пор (пузырьков) по всему объёму, получаемый в результате твердения раствора, состоящего из цемента, песка, воды и пенообразователя.

В таких бетонах часть пор создается пенообразующими добавками. Прочность пенобетона зависит от объёмного веса, вида и свойств исходных материалов, а также от режимов тепловлажностной обработки (ТВО) и влажности бетона.

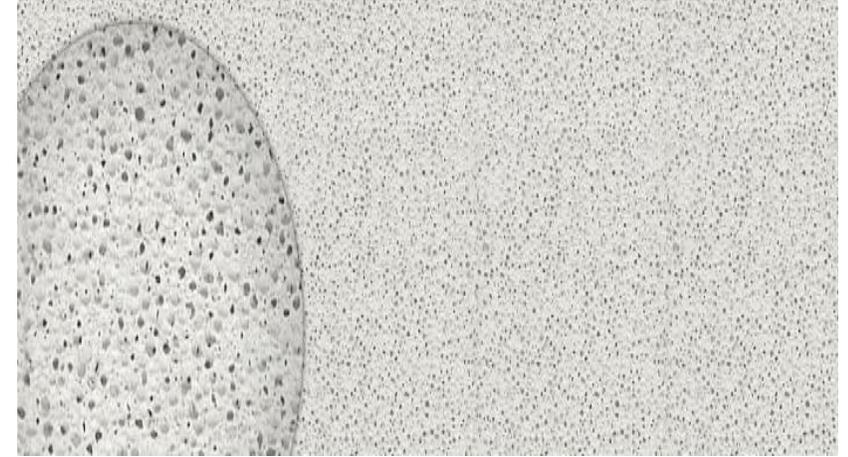




Ячеистый бетон изготовлен на цементном вяжущем. Поэтому он продолжает набирать прочность ещё длительное время. Исследования конструкций из неавтоклавных ячеистых бетонов после 40-50 лет эксплуатации показали, что они не только пригодны для дальнейшей эксплуатации, но и увеличили свою прочность в 3-4 раза по сравнению с марочной.

Газобетон— разновидность ячеистого бетона; строительный материал диаметром 1—3 мм. Качество газобетона определяют равномерность распределения, равенство объёма и закрытость пор.

Основными компонентами этого материала являются цемент, кварцевый песок и специализированные газообразователи, также возможно добавление гипса и извести. Сюда могут входить и промышленные отходы, такие как, например, зола и шлаки. В качестве специализированных газообразователей используются алюминиевые пасты и пудры.





Сырьё смешивается с водой заливается в форму и происходит реакция воды и газообразователя, приводящая к выделению водорода, который и образует поры, смесь поднимается как тесто. После первичного затвердевания разрезается на блоки, плиты и панели. После этого изделия подвергаются закалке паром в автоклаве, где они приобретают необходимую жёсткость, либо высушиваются в условиях электроподогрева. В зависимости от условий твердения газобетон подразделяется на автоклавный и неавтоклавный газобетон.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА.

Основной показатель, которым характеризуется бетон — прочность на сжатие. По ней устанавливается класс бетона.

Согласно СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции», класс обозначается латинской буквой «В» и цифрами, показывающими выдерживаемое давление в мегапаскалях (МПа). Например, обозначение В25 означает, что бетон данного класса в 95 % случаев выдерживает давление 25 МПа. Для расчёта показателя прочности необходимо учитывать и коэффициенты, например, для класса В25 нормативная прочность на сжатие, применяемая в расчетах — 18,5 МПа. Возраст бетона, отвечающий его классу по прочности на сжатие и осевое растяжение, назначается при проектировании исходя из возможных реальных сроков загрузки конструкции проектными нагрузками, способа возведения, условий твердения бетона. При отсутствии этих данных класс бетона устанавливается в возрасте

Наряду с классами, прочность бетона также задается марками, обозначаемыми латинской буквой «М» и цифрами от 50 до 1000, означающими предел прочности на сжатие в кгс/см². ГОСТ 26633-91 «Бетоны тяжёлые и мелкозернистые. Технические условия»

Морозостойкость — обозначается латинской буквой «F» и цифрами 50-1000, означающими количество циклов заморзания-оттаивания, которые способен выдержать бетон.

Водонепроницаемость — обозначается латинской буквой «W» и цифрами от 2 до 20, обозначающими давление воды, которое должен выдержать образец-цилиндр данной марки.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАСТВОРЫ

Строительным раствором называют материал, получаемый в результате затвердевания рационально подобранной смеси вяжущего вещества (цемента, извести), мелкого заполнителя (песка) и воды, а в необходимых случаях и специальных добавок. До затвердевания этот материал называют



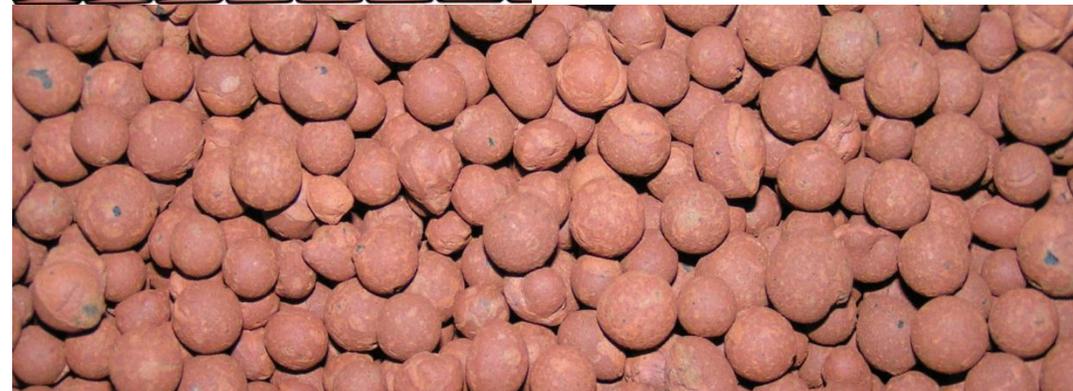


2. КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ



КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Керамическими называют искусственные каменные материалы, получаемые из глин или смесей с минеральными и органическими добавками путем формирования и последующего обжига. После обжига керамические материалы приобретают значительную прочность, водостойкость, морозостойкость и другие ценные свойства. Долговечность, декоративность в сочетании с доступностью сырья и





Современная промышленность строительных материалов выпускает разнообразный ассортимент керамических материалов: стеновые (керамические кирпич и камни), для наружной и внутренней облицовки (керамические плитки, ковровая керамика), кровельные (черепица), санитарно-технические изделия (раковины, трубы), специальные (огнеупорные и кислотоупорные). Кроме того, обжигом глиняного сырья получают самый распространенный пористый наполнитель для легких бетонов – керамзит.

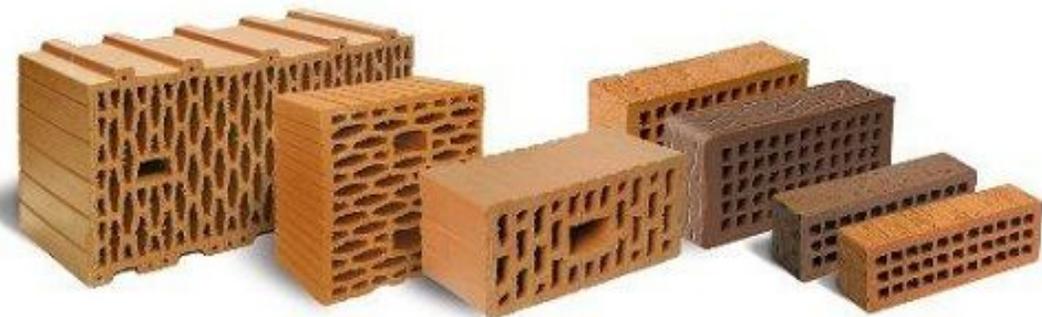
КЕРАМИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ И МАТЕРИАЛЫ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

- Канализационные керамические трубы
- Дренажные трубы
- Кровельная черепица
- Санитарно-техническая керамика
- Керамзит и аглопорит



СТЕНОВЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

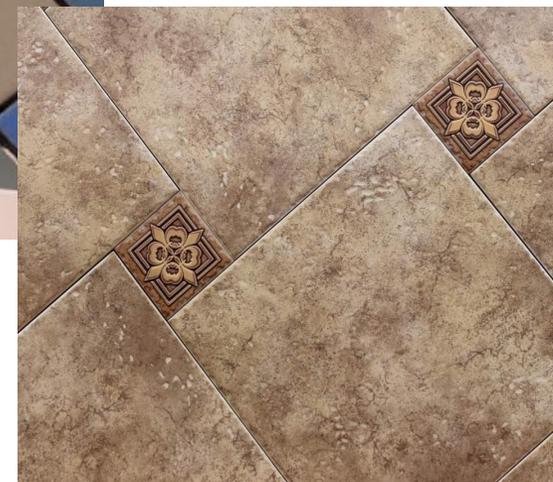
Кирпич керамический пустотелый и пористо – пустотелый. У керамического кирпича есть два существенных недостатка: относительно высокая плотность (более 1600 кг/м³) и небольшие размеры. Плотность и теплопроводность кирпича снижают путем увеличения его пористости, например, введением в глину выгорающих добавок – опилок.



- Пустотелый кирпич применяют наравне с обыкновенным, за исключением кладки фундаментов, подземных частей, печей и дымовых каналов.
- Керамические пустотелые камни получают пластическим прессованием из легкоплавкой глиняной массы. В зависимости от размеров камни могут быть рядовые, заменяющие два кирпича, модульные и утолщенные. Камни изготавливают с вертикальными и реже горизонтальными пустотами.
- Кирпичные блоки и панели представляют собой крупноразмерные элементы (массой более 0,5 т) кирпичных стен, изготовленные в заводских условиях.

ОБЛИЦОВОЧНЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Благодаря долговечности, архитектурно-эстетическим качествам и относительно невысокой стоимости керамические облицовочные изделия получили большое распространение в современном строительстве. Облицовочные керамические материалы подразделяют на керамику для наружной и внутренней облицовки, которые отличаются друг от друга строением и свойствами.



3. ЛЕСНЫЕ СТРОИТЕЛЬН ЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Сортимент лесных строительных материалов и изделий разделяет их по профилям, размерам, маркам. В него входят круглые бревна, пиломатериалы и заготовки, изделия строганные, погонажные, материалы для полов, фанера, столярные изделия. К деревянным конструкциям относятся: несущие конструкции, изготавливаемые из естественной (неклееной) древесины, комплекты изделий и деталей для домов



На строительную площадку лесоматериалы поступают переработанные на деревообрабатывающих комбинатах в виде готовых изделий, деталей и конструкций. Строганные погонажные детали включают наличники, раскладки, плинтусы, диски для настила чистых полов, поручни для перил, проступи, доски подоконные.



Изделия для полов бывают следующих видов: штучный и щитовой паркет, паркетные доски и мозаичный наборный паркет, наклеенные на бумагу доски для настила чистых полов. Для изготовления паркета применяют дуб, бук, березу, сосну, лиственницу, ясень, клен и некоторые другие породы древесины.



МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОЛОВ

Для полов применяют полимерные материалы (рулонные и плиточные), а также мастики для устройства бесшовных покрытий полов. В жилищном строительстве широко распространены рулонные и плиточные материалы. Мастичные покрытия предназначены в основном для устройства полов в условиях коррозионных воздействий (предприятия химической и пищевой промышленности, животноводческие помещения) или интенсивного износа (металлообрабатывающие





5. МЕТАЛЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ



СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Чугун. В строительстве применяют главным образом серый чугун для изготовления деталей, работающих на сжатии (башмаков, колонн), а также санитарно – технических (отопительных радиаторов, труб) и архитектурно – художественных изделий. Чугун применяется также для изготовления тюбингов, из которых сооружают туннели метрополитенов.

Сталь. В зависимости от химического состава и механических свойств стали делят на две группы: малоуглеродистая и низколегированная, от этого зависит и

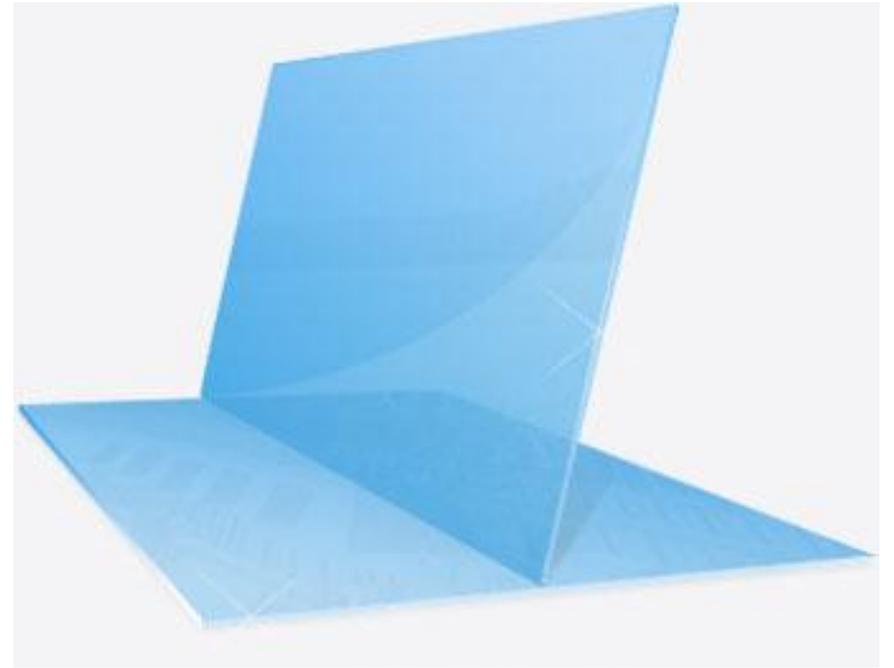


Широкое распространение получают алюминиевые сплавы, которые используют, изготовления проката в виде профилей: уголков, швеллеров, труб, круглого и прямоугольного сечений. Изделия из алюминиевых сплавов отличаются простотой технологии изготовления. Коррозионной устойчивостью, сейсмостойкостью, хладостойкостью, антимагнитностью и долговечностью. Их применяют для изготовления трехслойных стеновых панелей и плит, покрытий с внутренним слоем из пенопластов и других теплоизоляционных материалов. Такие конструкции имеют значительные размеры, однако отличаются легкостью и имеют надежные теплозащитные



СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАСТВОРЫ

Полимерные материалы этой группы выпускают в виде крупногабаритных плит и листов, рулонных пленочных материалов, плиток, самотвердеющих отделочных составов, а также погонажных изделий (плинтусов, поручней, всевозможных накладок). В качестве конструктивно-отделочных материалов применяют главным образом стеклопластики, древесно-слоистые пластики и древесно-стружечные плиты.



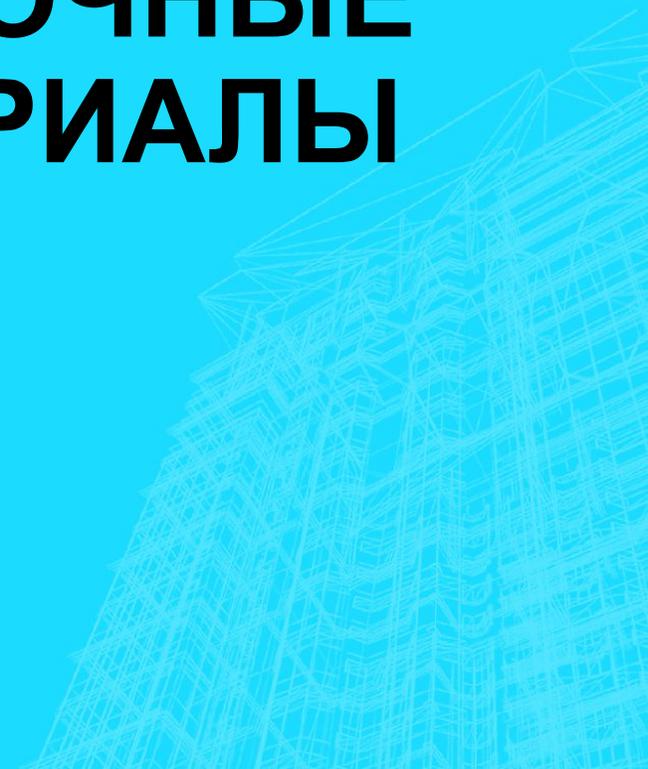


**О
ПЛАСТМАССЫ,
МАТЕРИАЛЫ
ЛАКОКРАСОЧНЫ
Е**





ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



ПИГМЕНТЫ

Пигменты — это тонко измельчённые цветные порошки, не растворимые в воде и органических растворителях, но способные равномерно смешиваться с ними, передавая красочному составу свой цвет.

- **Белые пигменты.** К ним относят мел, воздушную строительную известь. Мел используют в виде тонко измельчённого порошка, из которого приготавливают различные водоразбавляемые (водные) красочные составы, грунтовки, шпатлёвки и пасты.
- **Известь воздушную строительную** используют в качестве пигмента и связующего материала для приготовления красочных составов, шпатлёвок и мастик.
- **Чёрные пигменты.** К ним относят сажу газовую канальную, двуокись марганца, чернь и т.д.

ОЛИФЫ И ЭМУЛЬСИИ

- Олифу натуральную льняную и конопляную получают соответственно из льняного и конопляного сырого масла путём варки его при 200—300 °С и обработки воздухом с введением ускорителя высыхания (сиккатива).

Используют её для приготовления красочных составов, грунтовок и в качестве самостоятельного материала для малярных работ при наружной и внутренней окраске деревянных и металлических конструкций.

- Эмульсия ВМ состоит из натуральной олифы, бензола, животного плиточного клея, известкового 50%-го теста и воды. Используют её для разведения густотёртых красок.
- Эмульсия МВ приготавливают из смеси 10%-го раствора животного клея, щёлочи (сода, бура, поташа) и натуральной олифы. Применяют её при окрашивании внутри помещений штукатурки, древесины

Отделочные материалы используют для создания покрытий поверхностей строительных изделий, конструкций и сооружений в целях защиты их от вредного внешнего воздействия, придания им эстетической выразительности, улучшения гигиенических условий в помещении.

К отделочным материалам относят готовые красочные составы, вспомогательные материалы, связующие, рулонные отделочные материалы, пигменты.

Красочные составы состоят из пигмента, придающего им цвет; наполнителя, экономящего пигмент, улучшающего механические свойства и увеличивающего долговечность окраски; связующего, соединяющего частицы пигмента и наполнителя между собой и с окрашиваемой поверхностью.

После высыхания красочные составы образуют тонкую плёнку. Кроме основных компонентов, при необходимости в красочные составы вводят разбавители, загустители и другие добавки.

ЛАКОКРАСОЧНЫЕ СОСТАВЫ

Масляные краски — различные белила и цветные красочные составы, приготовленные на натуральных или комбинированных олифах с различными добавками, доведённые до малярной консистенции. Лакокрасочные составы применяются для защиты строительных конструкций от коррозии и негативного воздействия внешних факторов, в том числе для окраски металлоконструкций, технологического оборудования, техники, стен, пола и других элементов, требующих защиты.

К лакокрасочным материалам относят пигменты, связующие вещества, растворители и окрасочные составы — масляные, клеевые, эмалевые, известковые, силикатные, синтетические и цементные краски, лаки и политуры.

Виды лакокрасочных материалов (составов):

- **Органорастворимые (на основе растворителя) лакокрасочные материалы** чаще всего применяются для наружных работ, так как лучше выдерживают атмосферные воздействия, воздействия внешней среды.
- **Вододисперсионные материалы (на основе воды)** применяют внутри помещений, для окраски мебели и предметов интерьера, оконных рам и т. п.



Теплоизоляционные материалы и изделия из них



КЛАССИФИЦИРУЮТ ПО ХАРАКТЕРУ СТРОЕНИЯ:

Теплоизоляционные материалы характеризуются малой плотностью, теплопроводностью, низкой теплоемкостью, высокой прочностью и низкой пористой структурой. Их классифицируют по характеру строения: жесткие (плиты, кирпич), гибкие (жгуты, полужесткие плиты), рыхлые (волокнистые и порошкообразные).

Теплоизоляционный материал
(по виду основного сырья)

органические

неорганические

Органические теплоизоляционные материалы.

- Опилки, стружки — применяют в сухом виде с пропиткой в конструкции извезтью, гипсом, цементом.
- Войлок строительный изготовляют из грубой шерсти. Выпускают его в виде пропитанных антисептиком полотнищ длиной 1000—2000 мм, шириной 500—2000 мм и толщиной 10-12 мм.

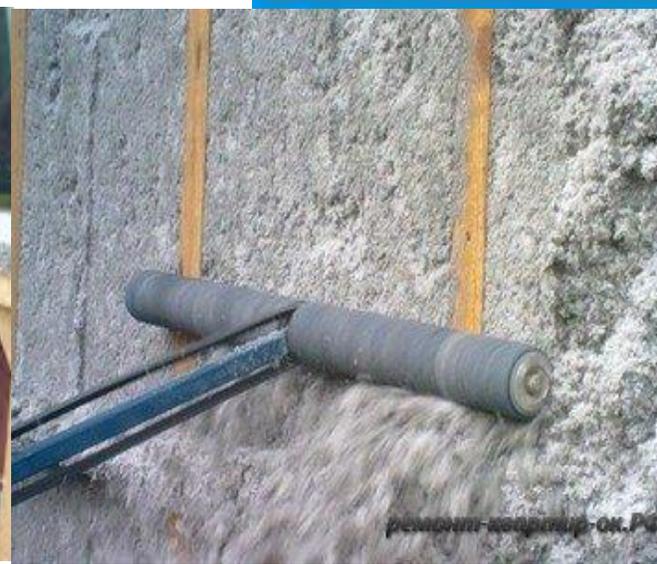


- Камышит выпускают в виде плит толщиной от 30-100 мм, получаемых путём проволочного скрепления через 12-15 см рядов прессованного камыша.



Утеплитель для каркасного дома

- Целлюлозный утеплитель (эковата) на 80 % состоит из обработанной целлюлозы (древесное волокно), на 12 % — из антипиренов (борная кислота), и на 8 % — из антисептика (бура). Все составляющие материала являются нетоксичными, нелетучими, безвредными для человека природными компонентами.



- Вспененный полиэтилен (НПЭ, ППЭ) на 100% состоит из полиэтилена, допустимо добавление органических красителей. С фольгированным или металлизированным слоем - отражающая теплоизоляция. Предлагаемая производителями толщина от 1 мм до 150 мм, длина не ограничивается



Неорганические теплоизоляционные материалы

- Минеральная вата — спутанное волокно (диаметром 5-12 мкм), получаемое из расплавленной массы горных пород или шлаков либо в процессе распыления её тонкой струи паром под давлением. Минеральную вату используют в качестве теплоизоляции поверхностей с температурой от $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+600\text{ }^{\circ}\text{C}$



- **Стеклянная вата** — спутанное волокно, получаемое из расплавленного стекла (состав: стеклобой, сода, песок, известняк, бура, доломит). Её используют для приготовления теплоизоляционных изделий (матов, плит) и теплоизоляции поверхностей



- **Пеностекло** — пористый лёгкий материал, получаемый путём спекания смеси стекольного порошка с газообразователями (известняком, каменным углём). Изготавливают его с открытыми и закрытыми порами. Плиты из пеностекла применяют для теплоизоляции стен, покрытий, перекрытий, утепления полов.



Коэффициент теплопроводности современного пеностекла сопоставим с пенопластами: от 0,042 Вт/(м*К) при средней плотности от 100 до 200 кг/м³. Температура применения: –180 до +480 (нижний предел обусловлен конденсацией газовой фазы в ячейках пеностекла, верхний — началом размягчения стеклянной матрицы).

Наиболее качественным считается пеностекло с мелкими закрытыми порами одинакового размера.



- Пеноизол — универсальный утеплитель, который относится к новому поколению карбомидных теплоизоляционных пенопластов, имеет высокие теплоудерживающие способности, низкую объёмную плотность, стойкость к действию





**Гидроизоляцион-
ные и
кровельные
материалы на
основе битумов
и полимеров**

Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумов и дегтей делят на рулонные, листовые и штучные изделия, обмазочные материалы — мастики эмульсии и пасты, а по виду вяжущих — на битумные, дегтевые, гудрокамовые, резинобитумные, битумо- и дегтеполимерные.







Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы могут быть двух типов — основные и безосновные.

Основные материалы изготавливают путем обработки органическим вяжущим основы — кровельного картона, стеклоткани, стекловолокна, металлической фольги, асбестового картона и т. п. Безосновные материалы получают в виде полотнищ заданной толщины прокаткой на каландрах термомеханически обработанных смесей из органического вяжущего, порошкового или волокнистого наполнителя и специальных добавок.

Наибольшее распространение в строительстве имеют материалы первого типа.

- В зависимости от класса сооружений, климатических и эксплуатационных условий, уклона кровли рулонные материалы укладывают в один, а чаще в несколько слоев, которые образуют монолитное покрытие, называемое кровельным ковром.
- В соответствии с назначением рулонные материалы, имеющие основу, делят на два вида: покровные и беспокровные.





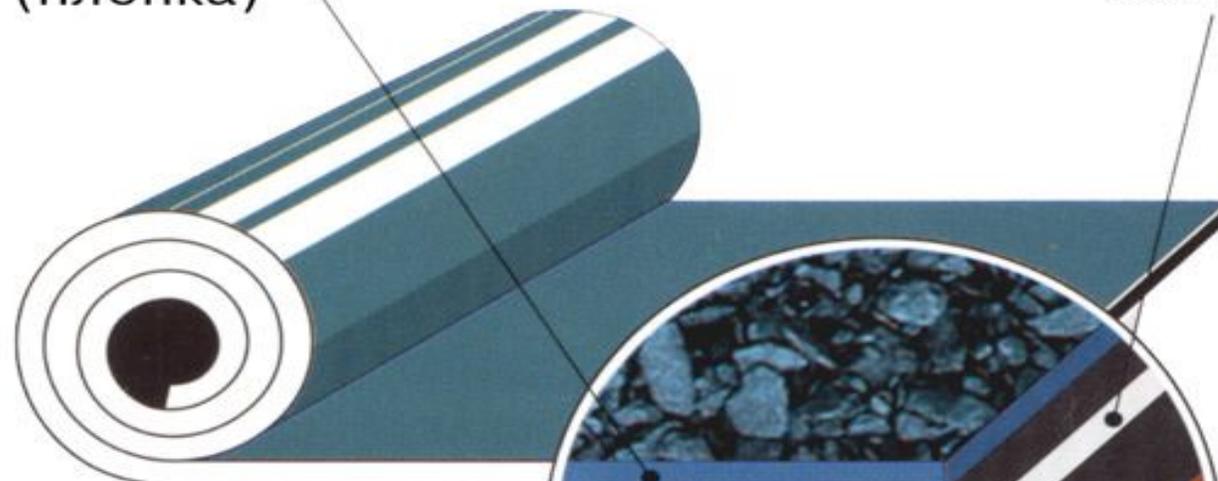
Покровные материалы, применяемые главным образом для верхней части кровельного ковра, получают пропиткой основы органическими вяжущими и нанесением на нее с двух сторон покровного слоя из более тугоплавких органических вяжущих, часто с добавкой в них наполнителей, антисептиков и других компонентов.

Покровный слой воспринимает атмосферные воздействия.

Беспокровные материалы, предназначенные для нижней и средней частей кровельного ковра, покровного слоя не имеют.

Крупнозернистая
посыпка
(пленка)

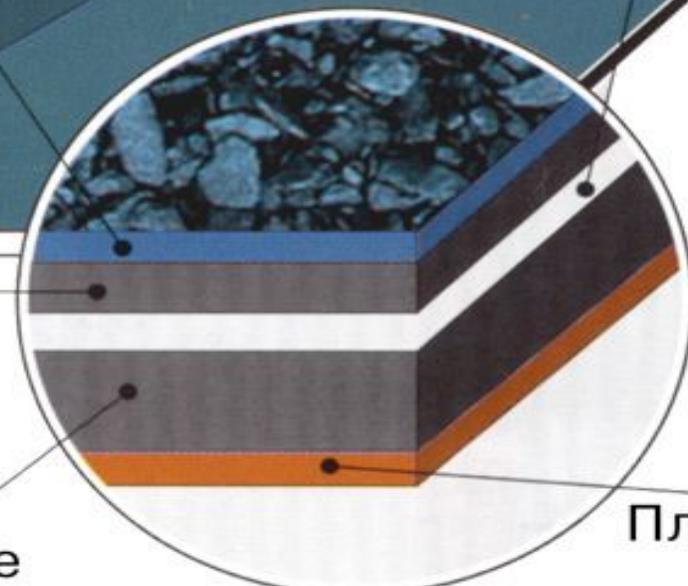
Основа



Битумно-
полимерное
покрытие

Битумно-
полимерное
вяжущее

Пленка



- **Кровельные материалы** должны обладать прочностью, атмосферостойкостью, водостойкостью, водонепроницаемостью и теплостойкостью.
- **Гидроизоляционные материалы** подвергаются часто значительному напору воды, в том числе содержащей примеси. Кроме свойств, присущих кровельным материалам, они должны иметь повышенную прочность и водонепроницаемость, химическую стойкость, а также достаточную эластичность, чтобы не могли возникнуть трещины и разрывы вследствие возможных усадочных, температурных и других деформаций изолируемых конструкций.
- Указанным требованиям в значительной степени удовлетворяют кровельные и гидроизоляционные материалы, получаемые на основе битумов и дегтей.

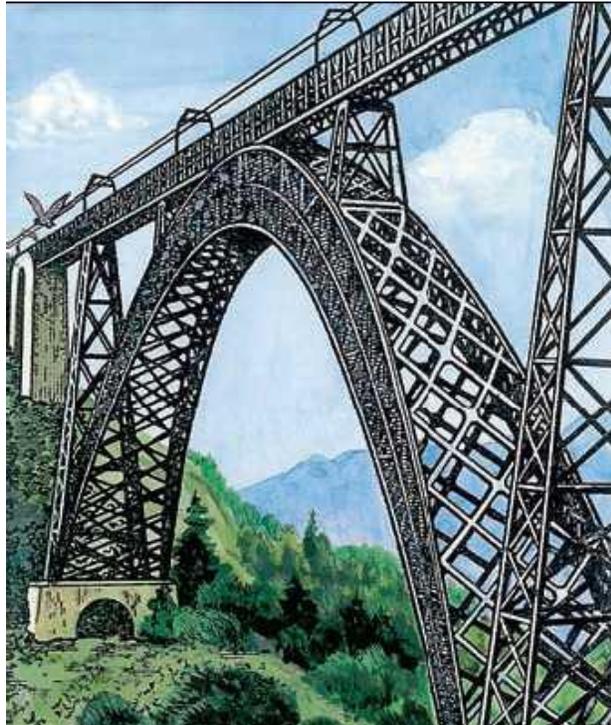
- **Битумные и дегтевые рулонные кровельные материалы, несмотря на некоторые существенные недостатки по сравнению с асбестоцементными и черепицей (меньшая долговечность и огнестойкость, необходимость устройства для их укладки сплошной обрешетки), широко применяют в строительстве, особенно в промышленном. Они позволяют устраивать кровли с малым уклоном, плоские кровли и крыши сложной конфигурации; при их применении сокращаются расходы на эксплуатацию кровли в условиях агрессивной среды и т. п.**
- **В общем объеме всех видов кровельных материалов около 50 % приходится на долю мягкой кровли.**

СТРОИТЕЛЬН ЫЕ КОНСТРУКЦИИ



МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

Наиболее распространенными металлическими конструкциями являются балки, фермы и колонны, которые применяются в зданиях и сооружениях или в виде отдельных элементов, или являются основной частью каркаса здания.



ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

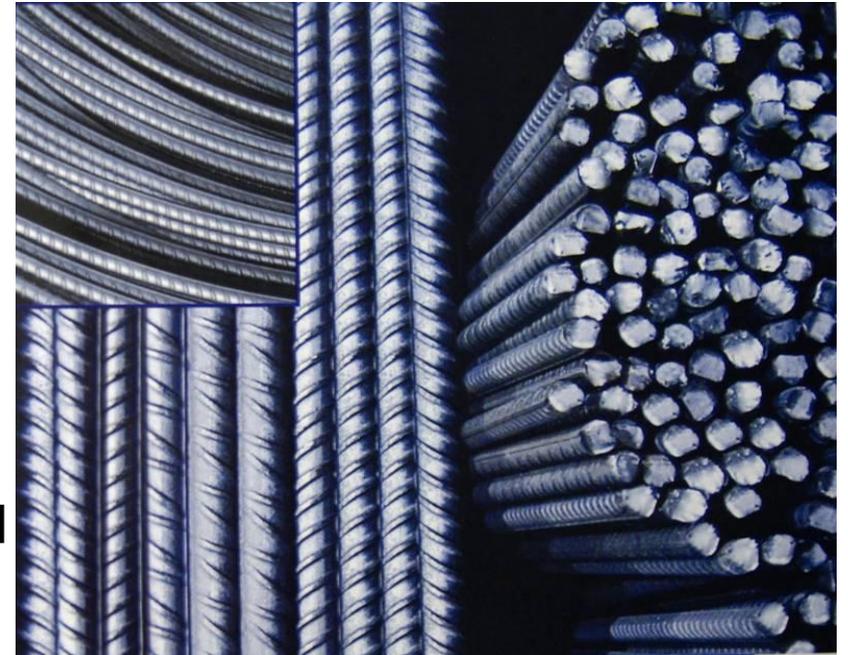
Железобетон представляет собой строительный материал, в котором соединены в единое целое затвердевший бетон и стальная арматура, совместно работающие в конструкции.

Основой совместной работы бетона и стальной арматуры является правильный подбор свойств этих материалов. Бетон хорошо сопротивляется сжатию, а арматура обладает значительной прочностью на растяжение.



Бетон при твердении прочно сцепляется со стальной арматурой и оба материала деформируются совместно. Плотный бетон защищает арматуру от коррозии и предохраняет ее от непосредственного действия огня.

- **Арматура – это стальные стержни, проволока, канаты или прокатные профили, закладываемые в бетон для получения железобетонных конструкций необходимой прочности, жесткости, трещиностойкости. По своему назначению в бетоне арматура подразделяется на рабочую и монтажную.**



ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Деревянные конструкции могут быть выполнены в виде бревенчатых или брусчатых срубов, каркасных стен из стоек, обшитых досками, клефанерных утепленных панелей. Несущие деревянные конструкции в строительстве применяются в основном в виде:

- балок и стоек цельного сечения из бревен и брусьев;
- составных балок;
- подкосных систем;
- стропильных ферм пролетом до 24 м;
- клееных деревянных арок.

Деревянные конструкции могут быть использованы при возведении сводов, куполов, складок, водонапорных башен, надшахтных копров.



КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Каменные конструкции выполняют из камня и раствора, в армированной кладке в швы закладывают стальную арматуру.

Каменные конструкции применяют при возведении промышленных, гражданских зданий высотой до пяти этажей. Поэтому, несмотря на мощную индустрию сборного железобетона, около 60 % стен выполняют из каменных материалов и 40 % - из железобетона.

Из камня выполняют фундаментные наружные и внутренние стены, несущие столбы, тонкостенные сводчатые покрытия, а также некоторые инженерные сооружения, например, фабрично-заводские трубы, трубы крупных котельных, водонапорные башни, канализационные коллекторы и колодцы, а иногда и резервуары для хранения жидкостей, отстойники. Для повышения прочности и устойчивости каменных конструкций их армируют стальными стержнями. Такие конструкции называют армокаменными. Наибольшее распространение имеют конструкции стен и столбов с поперечным (сетчатым) армированием с укладкой арматурных сеток в горизонтальные швы.