

МДК 01.02 Тема 1.2

Строительные материалы

Основные части зданий



- **Фундамента**, служащего основанием здания и передающего нагрузку от всего здания на основание. (например, ленточный фундамент, свайный, монолитный фундаменты)
- **Каркаса** - несущей конструкции, на которой устанавливаются ограждающие элементы здания; каркас воспринимает и передает нагрузки от вышележащих конструкций и собственного веса и передает их на фундамент. (например, колонны, балки, ригели, плиты, фермы, лестничные клетки, стены)
- **Ограждающих конструкций** – изолирующих внутренний объем здания от воздействия внешней среды или разделяющих отдельные части внутреннего объема между собой. (например, стены, перекрытия, кровли)

Классификация строительных материалов




- **Конструкционные** – воспринимают и передают нагрузки (например, кирпич, тяжелый бетон, ж/б, металл)
- **Теплоизоляционные** – сводят до минимума перенос теплоты через ограждающие конструкции и тем самым обеспечивают необходимый тепловой режим помещения при минимальных затратах энергии. (например, минеральная вата, стекловата, пеноплекс, пенопласт)
- **Акустические (звукопоглощающие, звукоизоляционные)** – снижают уровень «шумового загрязнения» помещений. (например, минеральная вата, пробковые плиты, вспененный полиэтилен)
- **Кровельные и гидроизоляционные материалы** – создают водонепроницаемые слои на кровлях, подземных сооружениях и др. конструкциях, которые необходимо защищать от воздействия воды или водяных паров. (например, профлисты, мягкая и глиняная черепица, рулонная кровля, бикрост, обмазочная гидроизоляция)

Классификация строительных материалов



- **Герметизирующие** – для заделки стыков между конструкциями (всевозможные герметики)
- **Отделочные** – улучшают декоративные качества строительных конструкций, а так же для защиты конструктивных, теплоизоляционных и др материалов от воздействия внешней среды. (лакокрасочные материалы, обои, штукатурные смеси, декоративные камни и тд.)
- **Специального назначения** – применяют для возведения специальных сооружений. (огнеупорные, кислотоупорные материалы и тд.)
- **Общего назначения** – материалы, которые нельзя отнести к какой-либо одной группе, так как их используют как в исходном состоянии, так и в качестве сырья для получения др строительных материалов. (цемент, известь, древесина)



Материалы и изделия из природного камня

В зависимости от степени обработки различают грубообработанные каменные материалы и штучные изделия и профилированные детали.

К грубообработанным относят:

- ❑ **Песок** – минеральные зерна размером 0,5-0,16мм, получаемые при просеивании мелких рыхлых пород или дроблением и рассевом отходов камнеобработки
- ❑ **Гравий** – окатанные (округленные) зерна размером 5-150 мм, получаемые из рыхлых залежей рассевом
- ❑ **Щебень** – куски камня неправильной формы размером 5-150 мм, получаемые дроблением крупных кусков горных пород с последующим рассевом
- ❑ **Бутовый камень** – крупные куски камня неправильной формы, получаемые взрывным методом (рваный бут), или плиты неправильной формы (постелистый бут или плитняк), получаемые выламыванием из слоистых пород.

Бутовый камень



К штучным изделиям из природного камня

относят:

- Колотые и пиленные плиты
- Камни для облицовки и кладки стен, устройства полов, дорожных покрытий, гидротехнических сооружений и т.д. (например, граниты, сиениты, габбро, ракушечник и т.д.)



Материалы и изделия из природного камня




Колотый камень



Булыжный камень





Материалы и изделия из керамики

Керамика – собирательное название широкой группы искусственных каменных материалов, получаемых формованием из глиняных смесей с последующей сушкой и обжигом.

Классификация керамических материалов

1. **Стеновые** (кирпич, керамические камни)
2. **Кровельные** (черепица)
3. **Изделия для облицовки фасадов** (лицевой кирпич, терракотовые плиты, мозаичные плитки и т.д.)
4. **Плитка для полов и элементы мощения**
5. **Изделия для внутренней облицовки стен**
6. **Санитарно-технические изделия** (умывальники, унитазы, трубы)
7. **Специальная керамика** (кислотоупорная, огнеупорная, теплоизоляционная)
8. **Заполнители для легких бетонов** (керамзит, аглопорит)

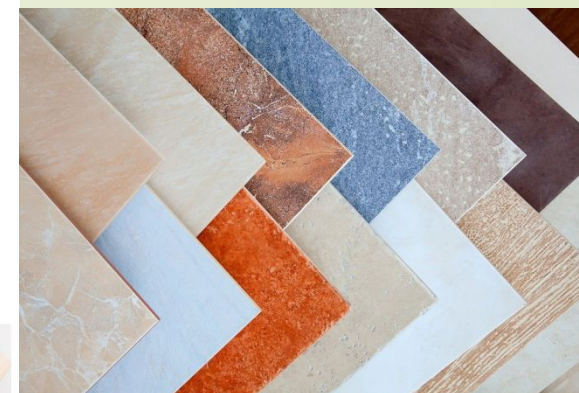
□ Черепица



Керамическая
Плитка



□ Стеновые материалы



Стеновые керамические материалы

В соответствии с действующими стандартами кирпич выпускают:

Обыкновенный: 250x120x65мм

Утолщенный: 250x120x88мм

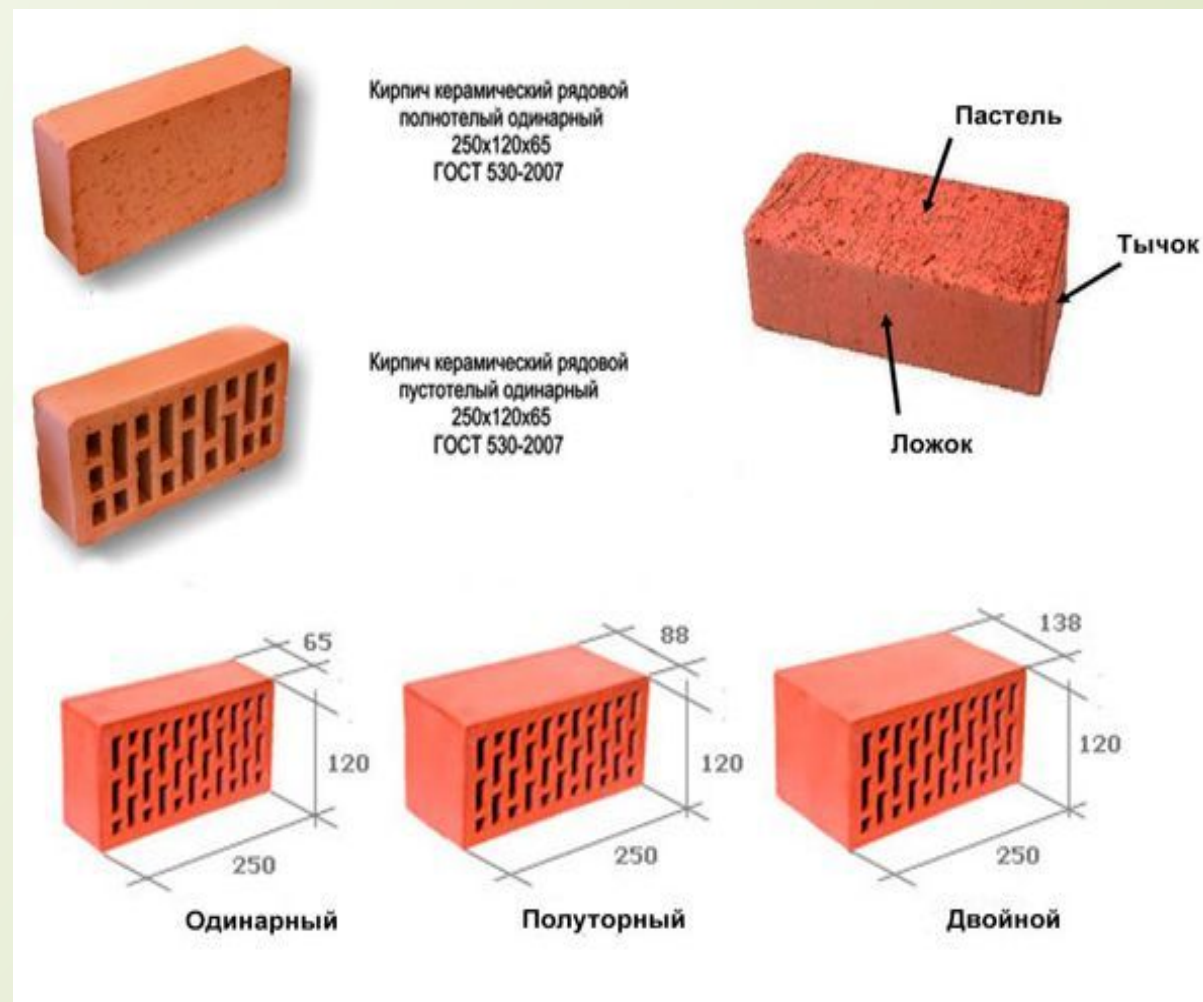
Модульный: 288x138x65мм

Допустимые отклонения по размерам и форме кирпича не должны превышать:

По длине 5мм, по ширине 4мм, по толщине 3мм

Основная характеристика качества кирпича – марка по прочности, определяемая по результатам испытания кирпича на сжатие и изгиб. Установлено 8 марок: М75, М100, М125, М150, М175, М200, М250, М300

Примечание: в 1м³ кладки – 379 шт кирпича; в 1 поддоне – 325 шт.





Стекло и изделия из него

Стекло – это переохлажденные жидкости, не успевшие при остывании перейти в кристаллическое состояние. Иными словами, стекла – это жидкости имеющие бесконечно большую вязкость

Изделия из стекла:

Стеклопакеты – применяются для остекления окон и других световых проемов

Стекланные блоки – применяют в стеклобетонных самонесущих конструкциях.

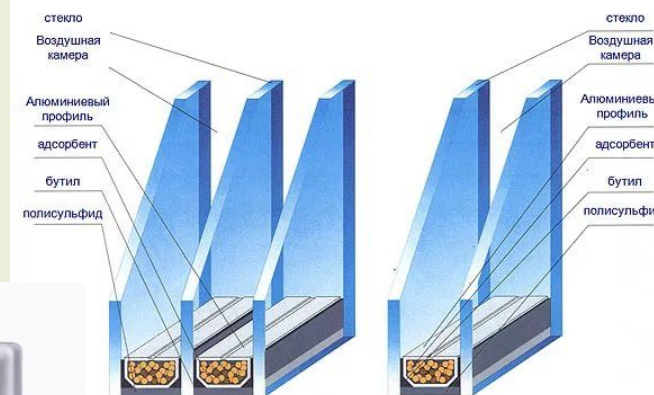
Стеклопрофилит – длинноразмерные (до 5м) профилированные элементы из стекла, который может иметь коробчатое и тавровое сечение. Его применяют так же, как и стекланные блоки для устройства светопрозрачных ограждений (наружных стен и перегородок) в промышленных зданиях, в выставочных и спортивных залах и т.д.

Стекланные трубы – благодаря высокой химической стойкости, гладкости поверхности и прозрачности с успехом соперничают с металлическими, например, в химической и пищевой промышленности)

Стекловолокно – получают путем продавливания стекольного расплава через тончайшие фильтры с последующей вытяжкой и намоткой на бобины. (например, стекланные ткани и стекловойлок, стеклоизол, стоклорубероид)

Пеностекло – блоки из стекла, вспученные в момент нахождения в расплавленном состоянии, используется в качестве теплоизоляционного материала.

□ Стеклопакет




□ Стекланный блок

□ Пеностекло



□ Стекловолокно

Металлы и металлические изделия



Металлы – это кристаллические вещества, характеризующиеся высокими электро- и теплопроводностью, ковкостью, способностью хорошо отражать электромагнитные волны и другими специфическими свойствами.

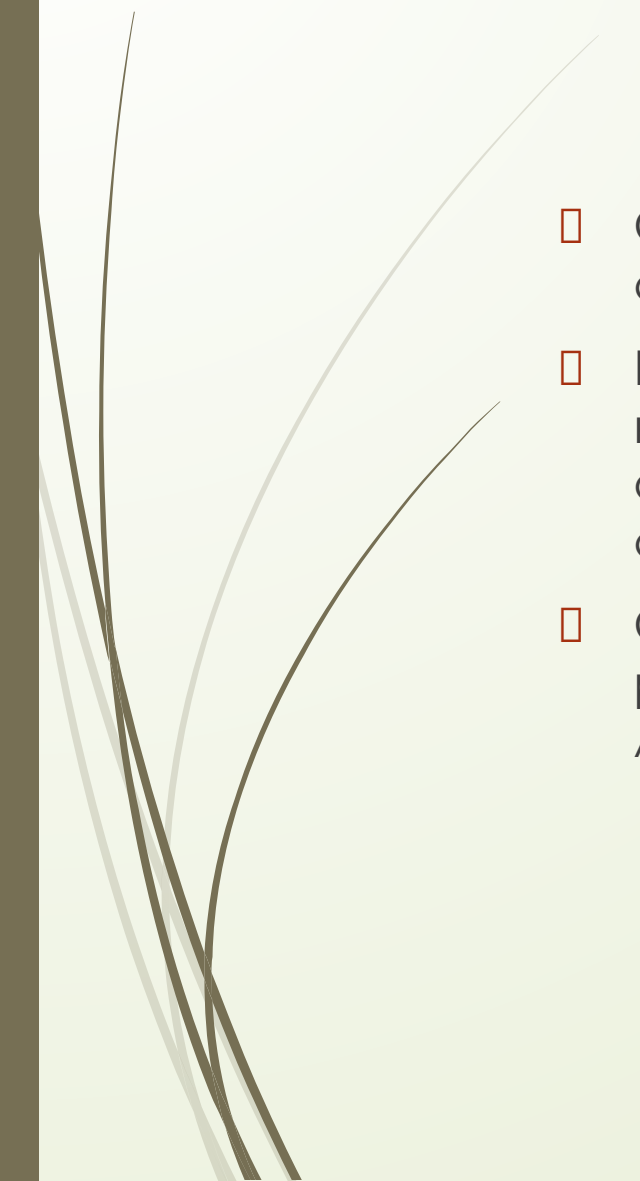
В технике обычно применяют не чистые металлы, а сплавы, что связано как с трудностью получения чистых веществ, так и с необходимостью придания металлам требуемых свойств.

Сплавы – это системы, состоящие из нескольких металлов или металлов и не металлов.

В строительстве применяют сплавы железа с углеродом (сталь, чугун), меди и олова (бронза), меди и цинка (латунь) и др.



Стальной прокат и стальные конструкции

- Стальные конструкции изготавливают из стального проката, соединяемого сваркой, заклепками и болтами.
 - В современном строительстве стальные конструкции используют в качестве несущих конструкций для высотных жилых зданий, уникальных общественных зданий, промышленных предприятий, а также при строительстве мостов, телевизионных башен и т.п.
 - Стальные конструкции обычно изготавливают из прокатных элементов различного профиля: трубчатых и гнутых профилей, полосовой и листовой стали.
- 

Прокатный профиль выпускают в виде:

1. **Двутровые балки** - изготавливают 23 типоразмеров от №10 до №60 (номер указывает высоту балки в см).
2. **Швеллеры** – 22 типоразмеров от №5 до № 40 .
3. **Прокатная угловая сталь (уголки)** – выпускают 84 типоразмеров с шириной полок от 20 до 250 мм.
4. **Гнутые профили** (квадраты и прямоугольники) – от 40x40 до 180x180 мм и от 60x20 до 200x160мм соответственно
5. **Стальной профилированный настил** – из листовой стали 0,8 – 1мм



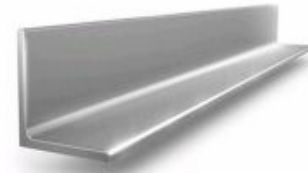
Арматура



Балка



Труба



Уголок



Швеллер



Лист



Труба проф



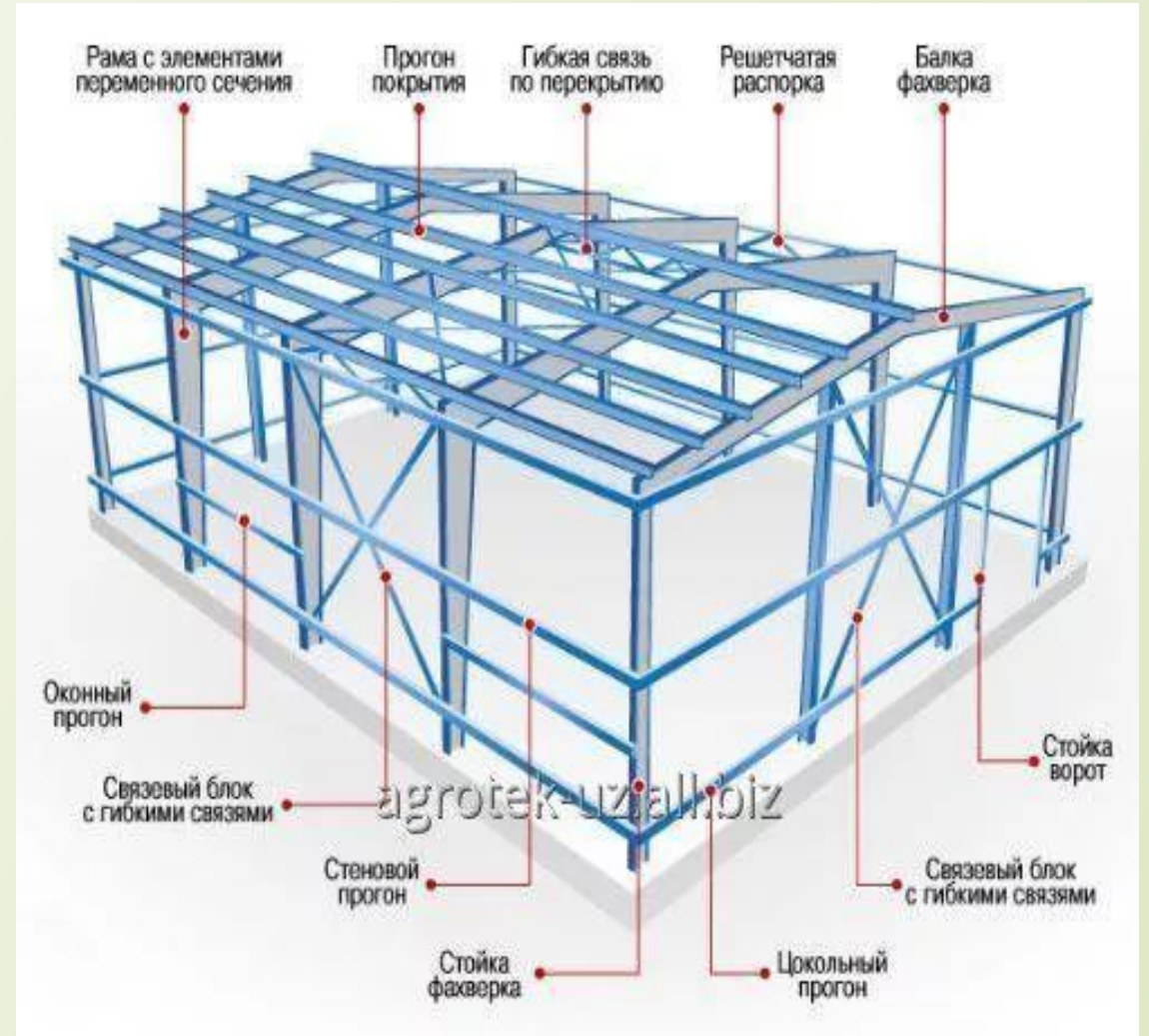
Полоса, просечка, сетка



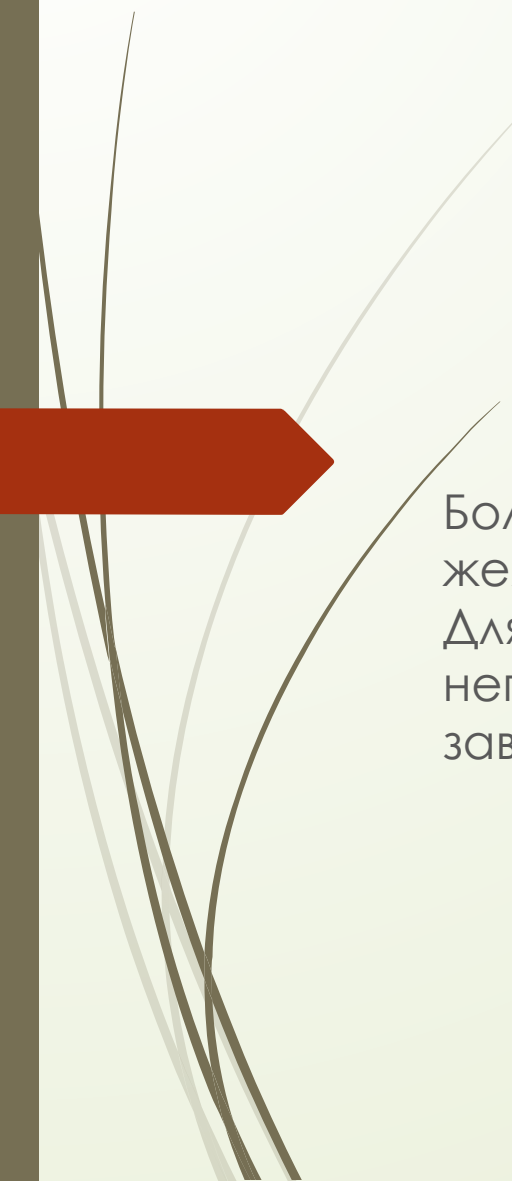
Круг, шестигранник

Прокатный профиль выпускают в виде (продолжение):

- 1. Колонны** – сплошные, состоящие из одного или нескольких профилей, или решетчатые, которые состоят из 2-х или 4-х ветвей, соединенных между собой решеткой. Верхняя часть колонны называется оголовком, нижняя – башмаком.
- 2. Прогон (балки)** – обычно двутаврового сечения изготавливают или из двутавровых балок, или в случае перекрытия больших пролетов сварными из стального листа (высота балки при этом может достигать до 2 м)
- 3. Фермы** – плоские решетчатые конструкции, перекрывающие весь пролет здания (длина ферм 18, 24, 30, 36 м и более) – изготавливают обычно из угловой стали с креплением сборочных единиц листовой сталью (косынками).



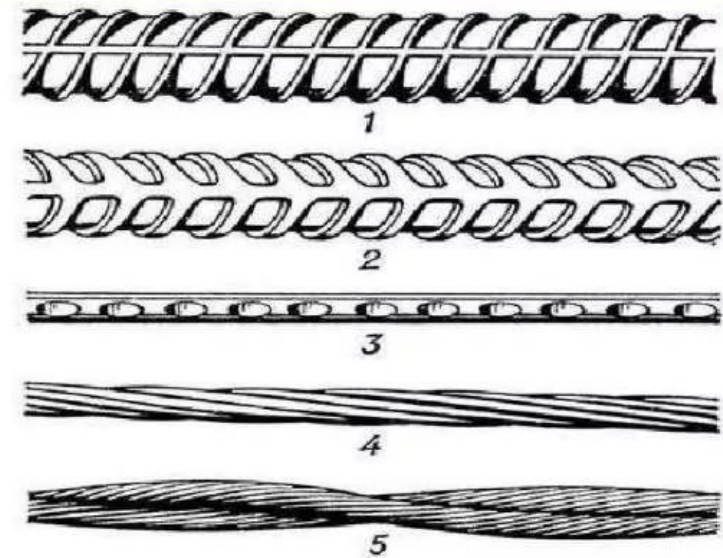
Стальная арматура



Большое количество стали используется в качестве арматуры в железобетоне. В среднем для получения 1 м³ ж/б требуется 50-100кг стали. Для армирования ж/б применяют стальные стержни и проволоку как непосредственно, так и в виде сеток и каркасов, изготавливаемых как заводским методом, так и на строительной площадке.

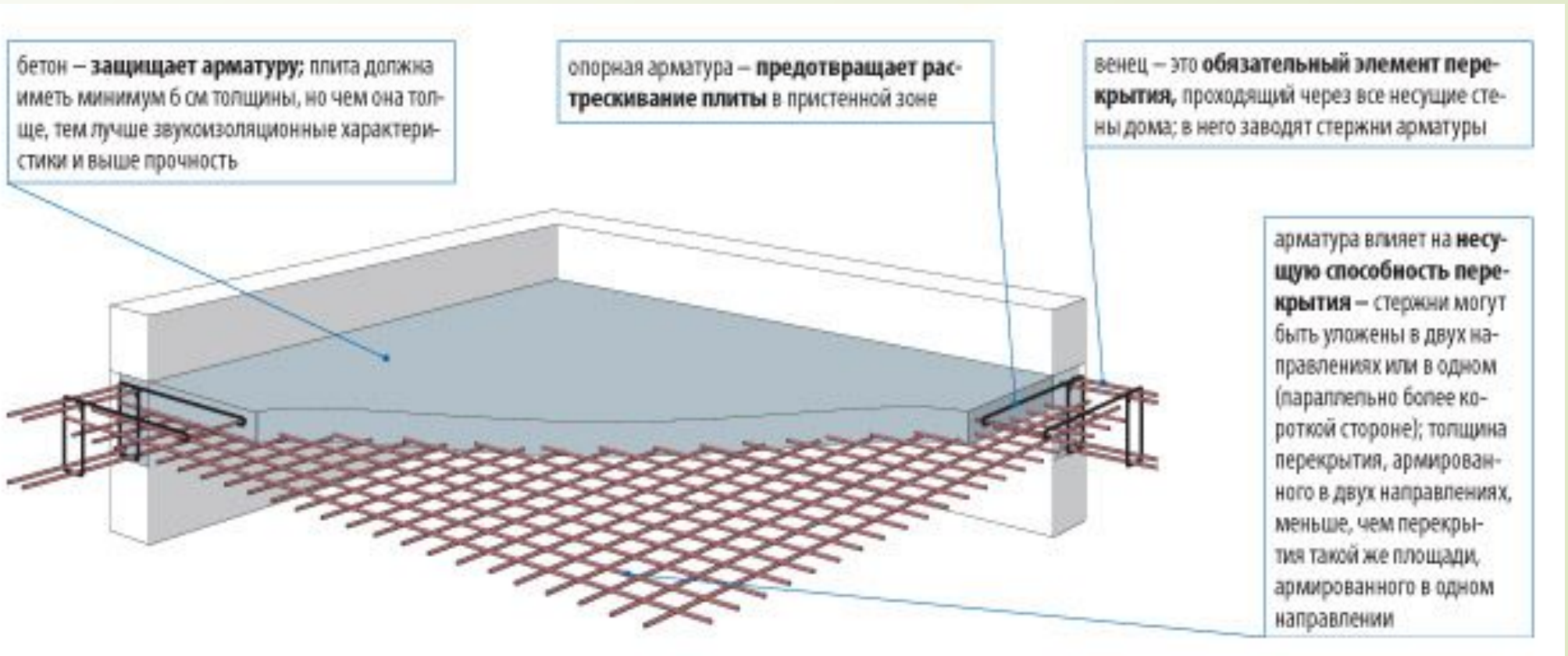
Классификация стальной арматуры

- 1. Стержневая арматурная сталь** – представляет собой горячекатаные стержни диаметром 6-80мм. В зависимости от марки стали и физико-механических показателей стержневую арматуру делят на классы: А240 (А-1), А-300 (А-2), А-400 (А-3), А-600 (А4), А-800 (А5), А1000 (А-6). С повышением класса увеличивается прочность и снижается относительное удлинение при разрыве арматурной стали.
- 2. Стальная арматурная проволока** – изготавливают 2-х классов: В-I – из низкоуглеродистых сталей и В-II – из высокоуглеродистых или легированных сталей

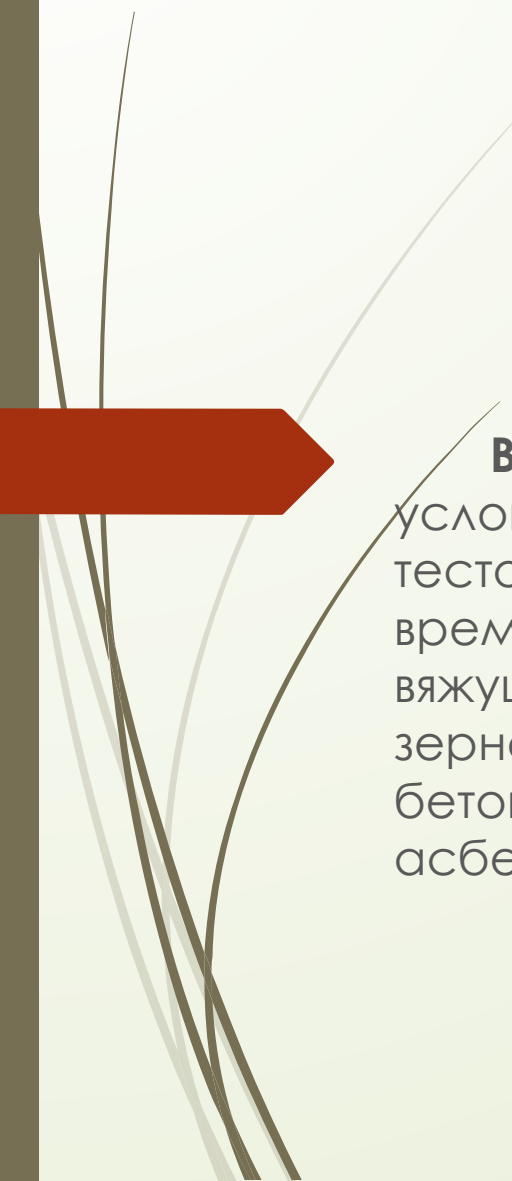


Арматура железобетонных конструкций: 1, 2 — арматура периодического профиля; 3 — проволока периодического профиля; 4 — семипроволочная прядь; 5 — двухпрядный канат.

Расположение арматуры в железобетонных конструкциях



Вяжущие материалы



Вяжущими материалами называют материалы, способные в определенных условиях (при смешивании с водой, нагревом и т.д.) образовывать пластично-вязкое тесто, которое самопроизвольно или под действием определенных факторов со временем затвердевать. Переходя из пластично-вязкого состояния в камневидное, вяжущие вещества могут скреплять между собой камни (например, кирпич) или зерна песка, гравия и щебня. Это свойство вяжущих используется для получения бетонов, строительных растворов различного назначения, силикатного кирпича, асбестоцемента и других безобжиговых искусственных каменных материалов.

Современные вяжущие вещества в зависимости от состава делят:

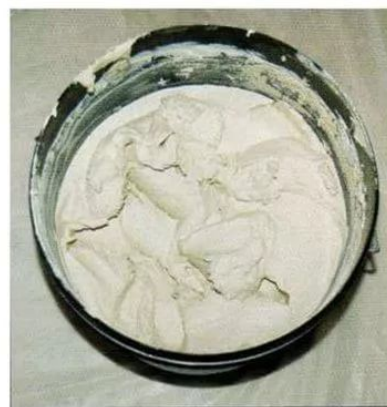
- 1. Не органические** (известь, цемент, гипсовые вяжущие и др.), которые для перевода в рабочее состояние затворяют водой (реже водными растворами солей).
- 2. Органические** (битумы, дегти, синтетические полимеры и т. д.), которые переводят в рабочее состояние нагревом, с помощью органических растворителей или сами они в исходном состоянии представляют собой вязкопластичные вещества.

Вяжущие вещества

Вяжущие вещества



При затворении водой образуют пластичное тесто



Органические вяжущие вещества — это высокомолекулярные природные или синтетические вещества, способные:

- приобретать жидко-вязкую консистенцию при нагревании или при действии растворителей или же имеющие жидко-вязкую консистенцию в исходном состоянии;
- с течением времени самопроизвольно или под действием определенных факторов (температуры, веществ-отвердителей и др.) переходить в твердое состояние.




Битумы


- **Важнейшими свойствами** битумов, характеризующими их качество, являются вязкость, пластичность, температуры размягчения и хрупкости.
- **Для дорожного строительства** по ГОСТу предусмотрены пять марок от **БНД** (битум нефтяной дорожный) -200/300 до БНД-40/60, где цифры дроби указывают на допустимые для данной марки пределы изменения показателей пенетрации при 25°C, и четыре марки БН от 200/300 до БН-60/90.
- **Для строительных работ** по ГОСТу предусмотрено три марки, обозначаемые «**БН**» — битум нефтяной: БН-50/50, БН-70/30 и БН-90/10, где цифры числителя дроби соответствуют показателю температуры размягчения по «К и Ш» (кольцо и шар), а знаменателя — указывают на средние значения пределов изменения пенетрации при 25°C.
- **Для кровельных работ** по ГОСТу предусмотрены следующие марки: БНК (битум нефтяной кровельный)-45/180, БНК-90/40 и 90/30, а также **БНК-45/190**. В данном случае числитель дроби соответствует среднему значению показателей температуры размягчения по «К и Ш», а знаменатель — среднему значению показателей пенетрации на 25°C.




Строительные растворы




Строительный раствор – это материал, получаемый в результате затвердевания рационально подобранной смеси вяжущего вещества (цемента, извести), мелкого заполнителя (песка) и воды, а в необходимых случаях и специальных добавок.



По назначению строительные растворы бывают:

- Строительные растворы
 - Кладочные
 - Специальные
 - Отделочные
- 

- 
- **Кладочные** – для кладки из кирпича, штучных камней и блоков
 - **Отделочные (штукатурные)** – для оштукатуривания наружных и внутренних поверхностей конструкций
 - **Специальные** – для омоноличивания сборных ж/б конструкций, для устройства тепло- и гидроизоляции и других специальных целей.
 - Растворы называют по свойствам основного входящего в них вяжущего (гидравлические и воздушные) и виду вяжущего (цементные, известковые, гипсовые и смешанные – цементно-известковые, цементно-глиняные, известково-гипсовые).

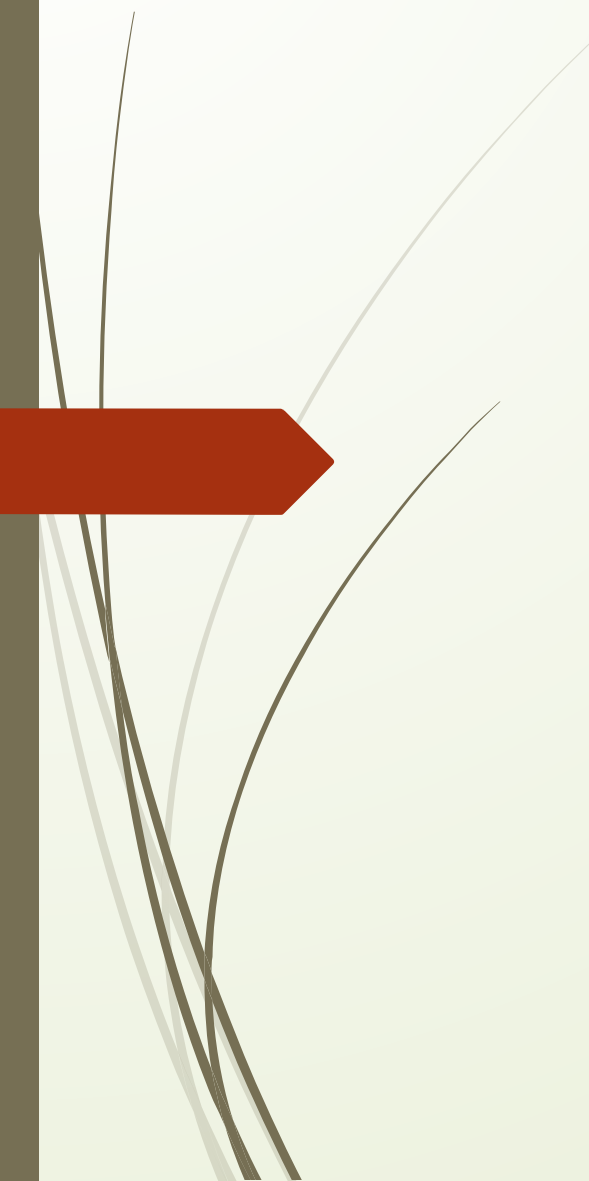
Сухие строительные смеси

Сухая строительная смесь представляет собой тщательно приготовленную в заводских условиях смесь, состоящую из минерального и (или) полимерного вяжущего, заполнителя, наполнителя и полимерных модифицирующих добавок. Для придания специальных свойств в их состав могут входить добавки: ускорители твердения, порообразователи, противоморозные, окрашивающие, гидрофобизирующие и др.

Классификация сухих строительных смесей



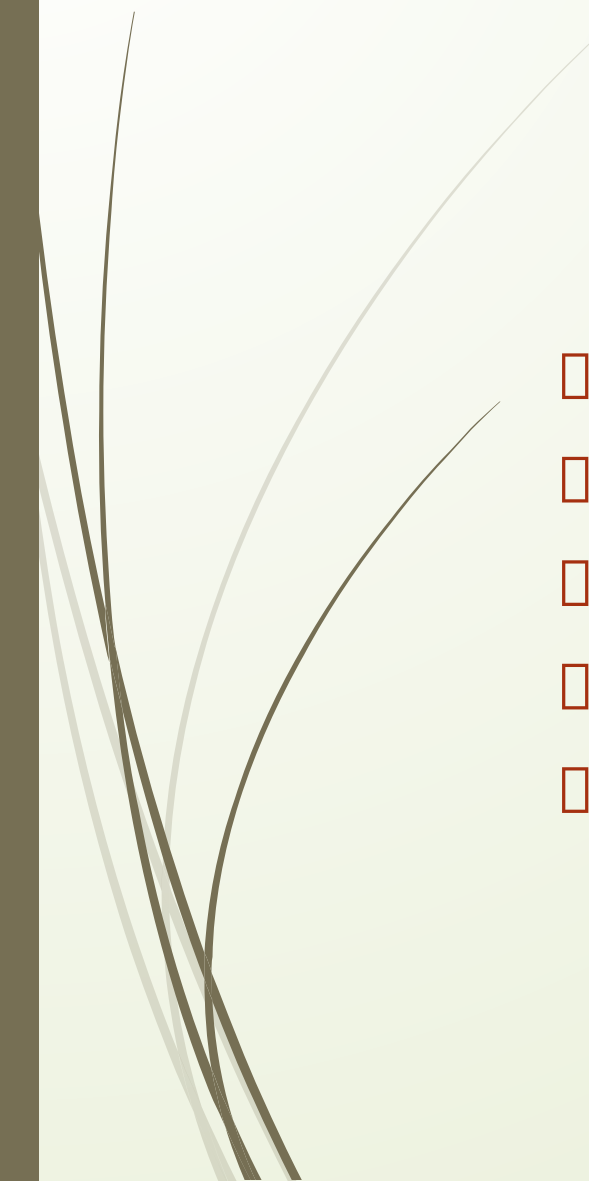
Бетоны



Бетон – искусственный каменный материал, получаемый в результате формования и затвердения бетонной смеси



Классификация бетонов по ПЛОТНОСТИ

- Особо тяжелые (плотность более 2500 кг/м³)
 - Тяжелые обыкновенные (2200-2500 кг/м³)
 - Облегченные (1800-2200 кг/м³)
 - Легкие (500-1800)
 - Особо легкие теплоизоляционные (менее 500)
- 

Понятия марка и класс бетона

- Для бетона устанавливают марки и классы.
- **Марка бетона.** По среднему арифметическому значению прочности бетона устанавливают его марку – округленное значение прочности. При обозначении марки бетона используют индекс «М»; так, например, марка бетона М350 обозначает, что средняя прочность не менее 35 МПа (но не более 40)
- **Класс бетона** – это численная характеристика какого-либо его свойства (в том числе и прочности). Класс по прочности на сжатие обозначают латинской буквой В, справа от которой приписывают его гарантированную прочность в МПа. Так, у бетона класса В15 предел прочности при сжатии не ниже 15 МПа с гарантированной обеспеченностью 0,95

Понятия марка и класс бетона

- Также для бетона устанавливают марки по водопрооницаемости и морозостойкости
- **Водопрооницаемость** - способность материала пропускать воду под давлением. Марка по водопрооницаемости обозначается W.
- **Морозостойкость** - способность материала в водонасыщенном состоянии не разрушаться при многократном попеременном замораживании и оттаивании. Марка по морозостойкости обозначается F.
- Так, например, запись B20 W4 F50 – означает, что бетон класса B20 с водопрооницаемостью 4 Па и морозостойкостью не менее 50 циклов.

Соотношение класса и марки бетона

Класс бетона по прочности	Ближайшая марка бетона по прочности	Класс бетона по прочности	Ближайшая марка бетона по прочности
B3,5	M50	B35	M450
B5	M75	B40	M550
B7,5	M100	B45	M600
B10	M150	B50	M700
B12,5	M150	B55	M750
B15	M200	B60	M800
B20	M250	B65	M900
B22,5	M300	B70	M900
B25	M350	B75	M1000
B27,5	M350	B80	M1000
B30	M400		

Примеры железобетонных конструкций

**M-100 (B 7.5)
M-150 (B 12.5)**

Подготовительные работы

Наполнитель: гравий или гранит



**M-400 (B 30)
M-450 (B 35)**

Несущие Конструкции

Наполнитель: гравий или гранит



**M-200 (B 15)
M-250 (B 20)**

Ленты заборов

Наполнитель: гравий или гранит



**M-150 (B 12.5)
M-200 (B 15)**

Фундаменты под хоз. постройки

Наполнитель: гравий или гранит



**M-150 (B 12.5)
M-200 (B 15)**

Стяжка полов

Наполнитель: гравий или гранит



**M-400 (B 30)
M-450 (B 35)**

Скважины

Наполнитель: гранит



**M-200 (B 15)
M-250 (B 20)**

фундаменты одноэтажных зданий

Наполнитель: гравий или гранит



**M-300 (B 22.5)
M-350 (B 25)**

Бетонные лестницы

Наполнитель: гравий или гранит



M-450 (B 35)

Бассейны

Наполнитель: гранит



**M-300 (B 22.5)
M-350 (B 25)**

фундаменты 2-х этажных зданий

Наполнитель: гравий или гранит



**M-150 (B 12.5)
M-200 (B 15)**

Бетонные дорожки

Наполнитель: гравий или гранит



Свойства строительных материалов



Стандартизация

- Качество всех основных строительных материалов и изделий должно соответствовать требованиям стандартов, которые распространяются как на материальные предметы (продукцию, эталоны, образцы веществ), так и на методы испытаний, правила приёмки, технические требования различного характера.
- Стандартизация способствует улучшению качества готовой продукции, повышению уровня унификации, взаимозаменяемости, а также автоматизации производственных процессов, росту эффективности ремонта изделий.

Классификация стандартов

1. **Государственный стандарт (ГОСТ)** – документ в котором дается краткое описание материала и способа его изготовления, классификации, конкретно указаны форма, размеры, классы (марки) и сорта, технические показатели, правила приемки, упаковки, транспортирования и хранения, методы испытаний материала или изделия, которые иногда выделяются в отдельный ГОСТ.
2. **Технические условия (ТУ) или отраслевые временные технические условия (ВТУ)** – эти документы устанавливают комплекс требований к конкретным типам, маркам, артикулам продукции, которая не стандартизована или ограничено применяется. ТУ действует в пределах ведомства или министерства, и содержат правила приемки, методы испытаний и требований к качеству, форме, размерам и срокам выпускаемой продукции.
3. **Своды правил (СП)** – эти документы регламентируют основные положения строительного проектирования, производства строительных работ и требований к строительным материалам и изделиям. СП распространяются на все виды строительства и являются общеобязательными