



# **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

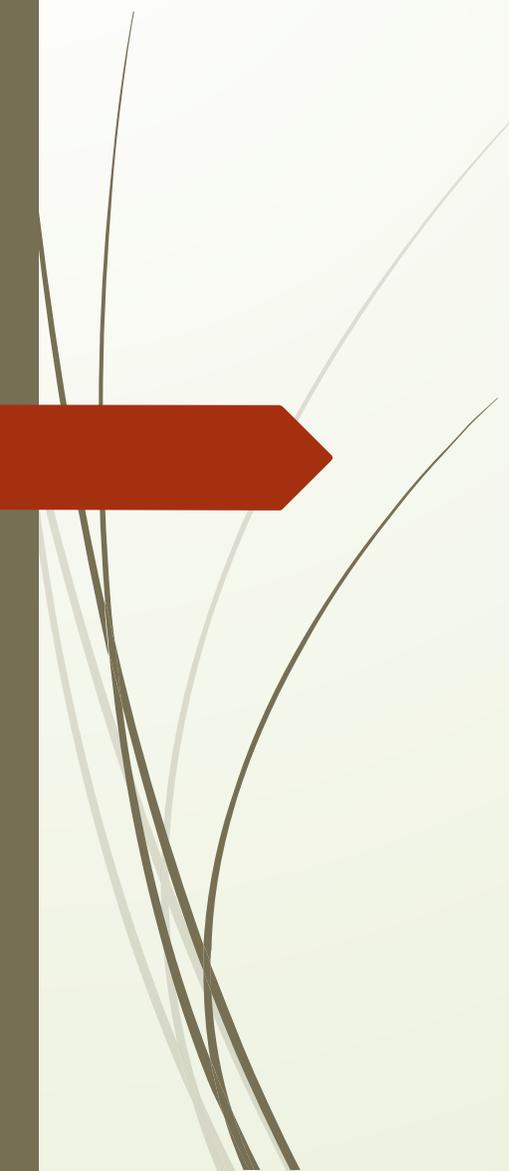


- **Конструкционные** – воспринимают и передают нагрузки (например, кирпич, тяжелый бетон, ж/б, металл)
- **Теплоизоляционные** – сводят до минимума перенос теплоты через ограждающие конструкции и тем самым обеспечивают необходимый тепловой режим помещения при минимальных затратах энергии. (например, 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

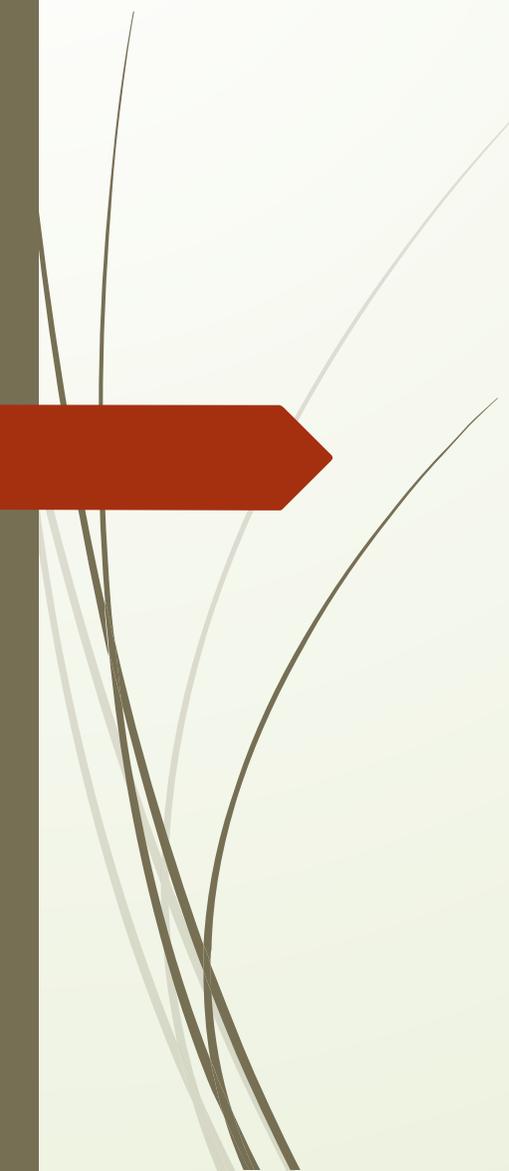


**Колотый камень**



**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

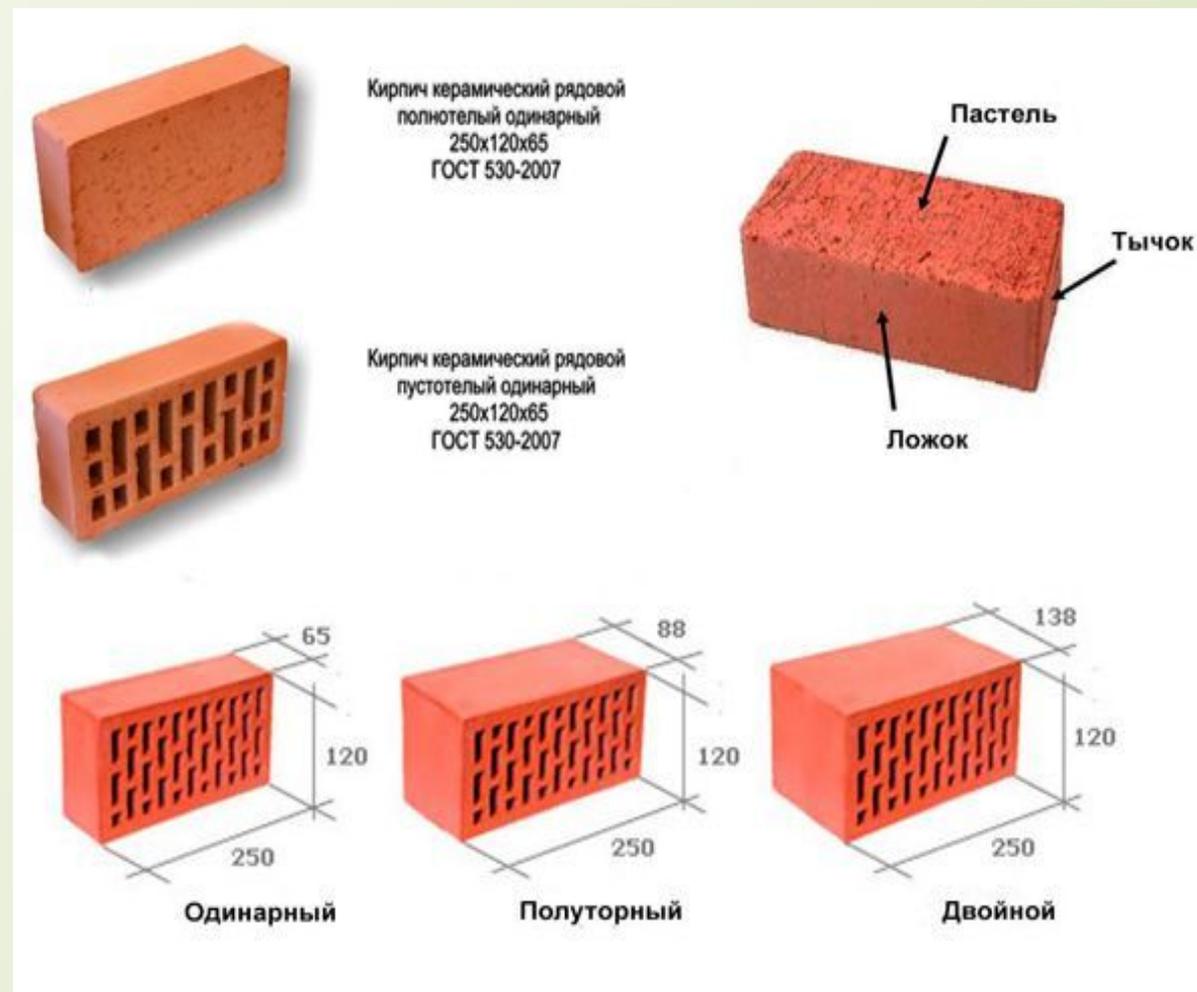
Модульный: 288x138x65мм

**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 1м<sup>3</sup> 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.

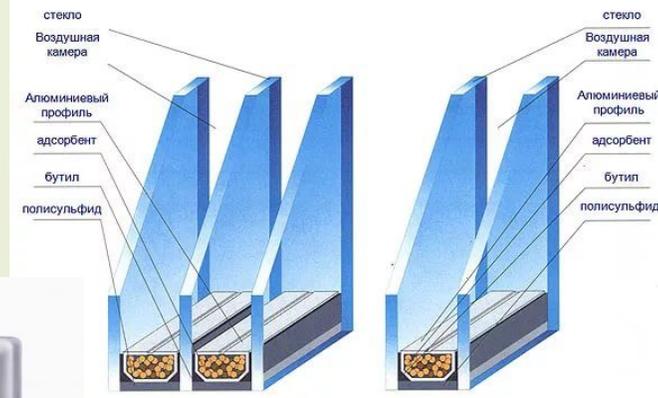
**Стеклопрофилит** – длинноразмерные (до 5м) профилированные элементы из стекла, который может иметь коробчатое и тавровое сечение. Его применяют так же, как и стекланные блоки для устройства светопрозрачных ограждений (наружных стен и перегородок) в промышленных зданиях, в выставочных и спортивных залах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



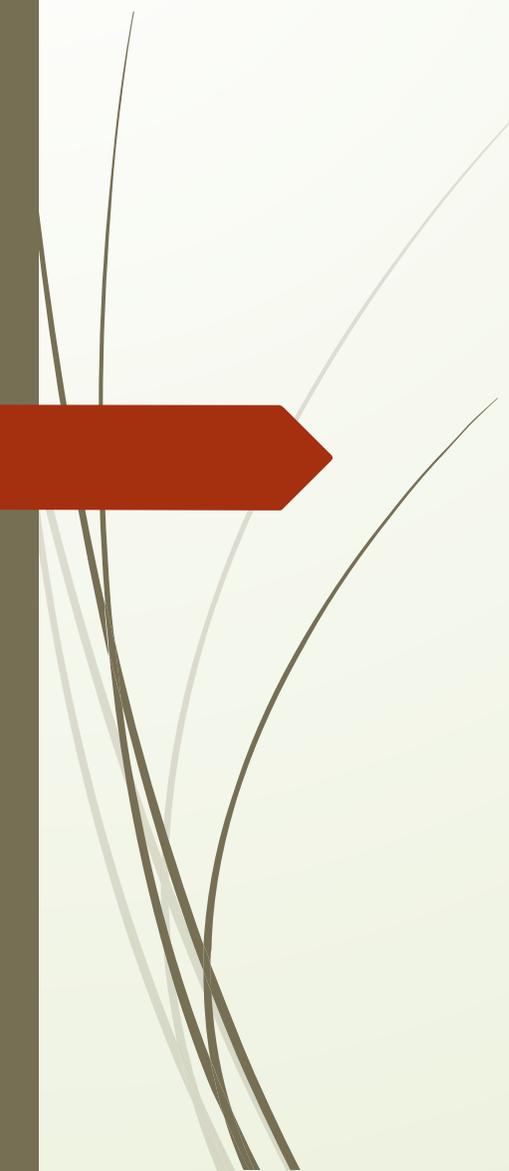
□ Стекланный блок

□ 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.

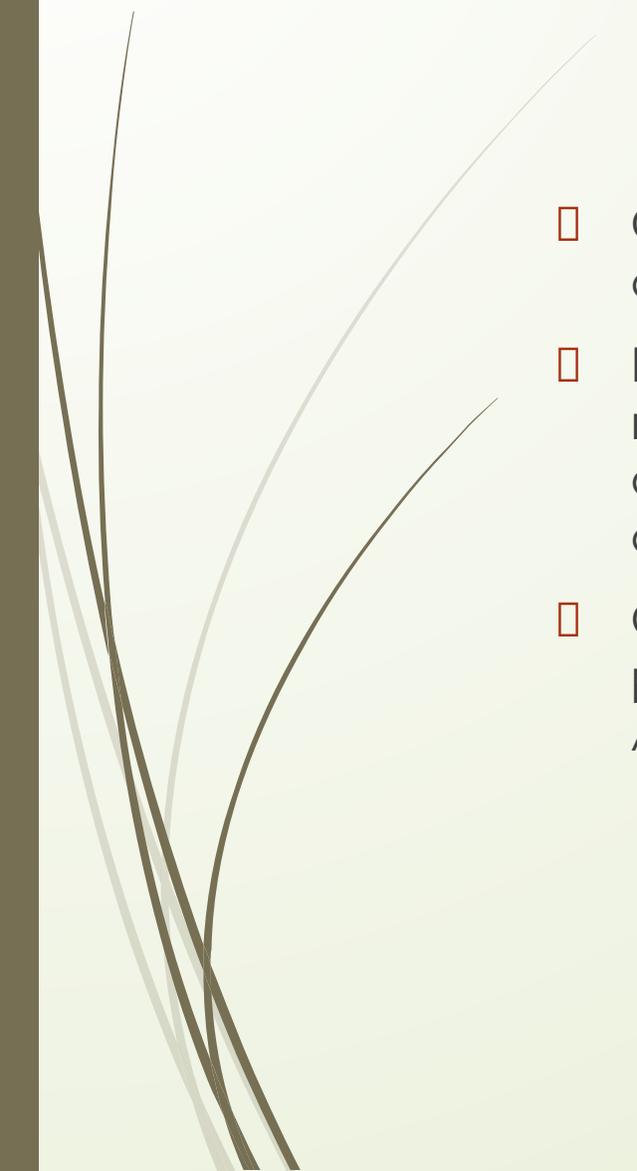
В технике обычно применяют не чистые металлы, а сплавы, что связано как с трудностью получения чистых веществ, так и с необходимостью придания металлам требуемых свойств.

**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



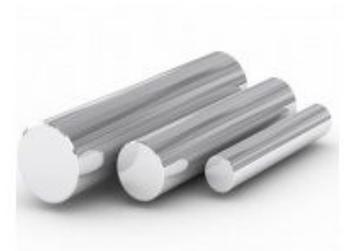
Лист



Труба проф



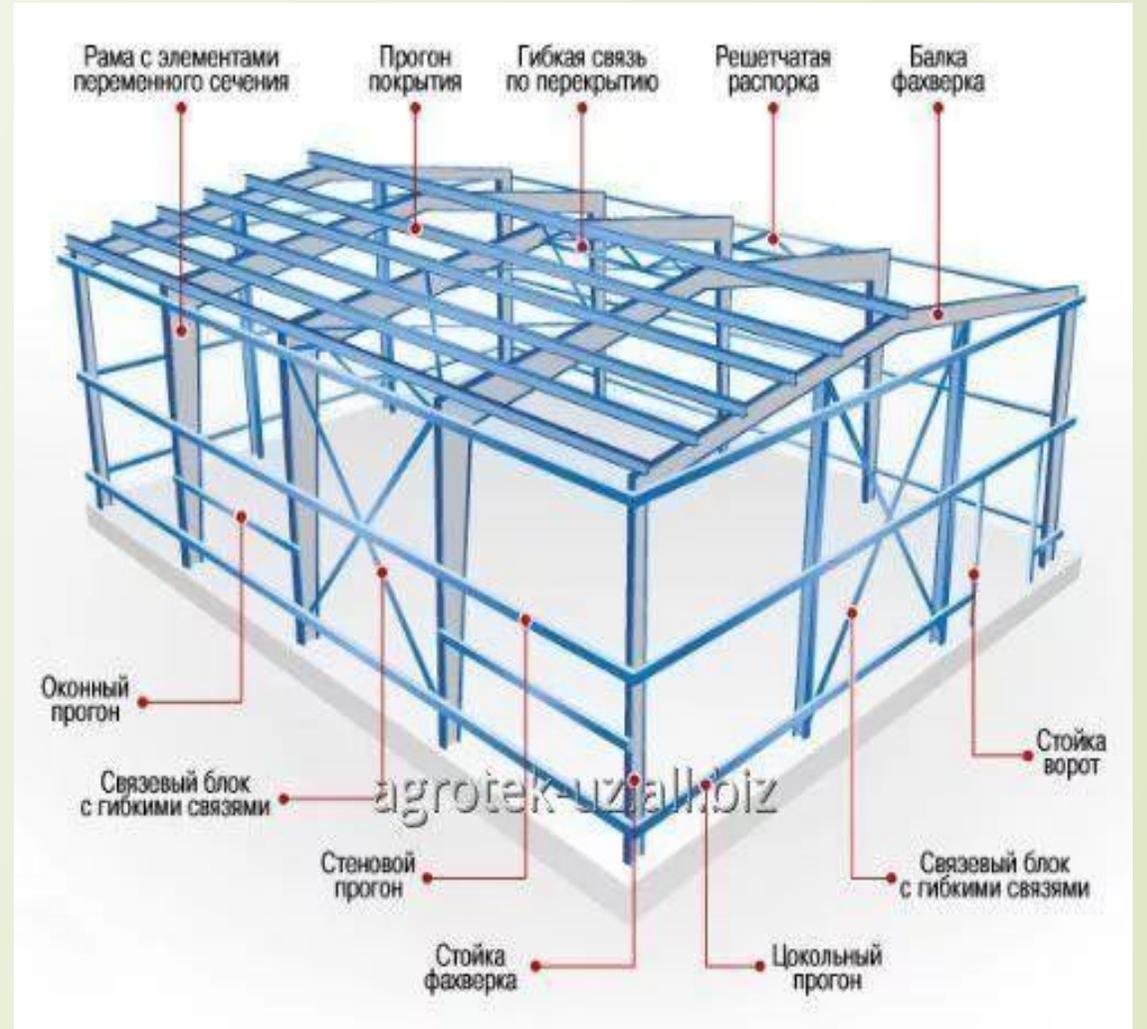
Полоса, просечка, сетка



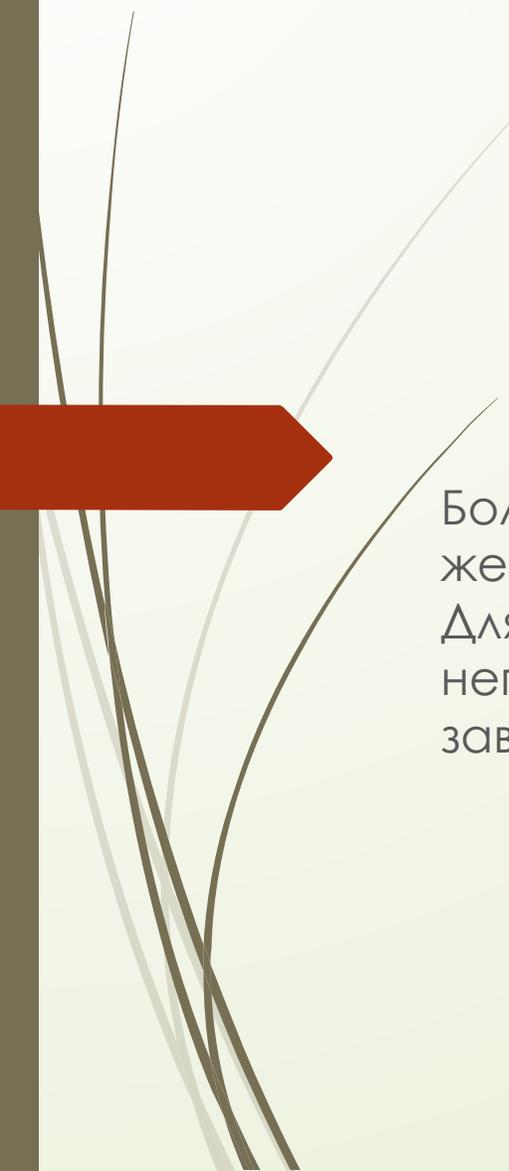
Круг, шестигранник

# 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).



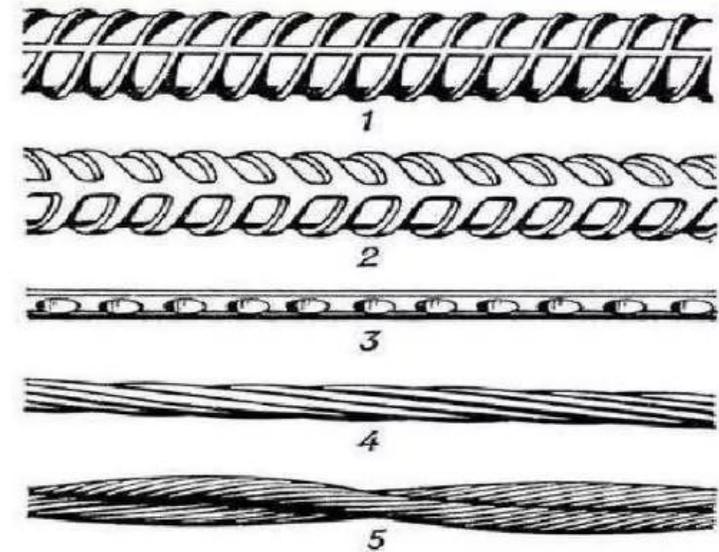
# Стальная арматура



Большое количество стали используется в качестве арматуры в железобетоне. В среднем для получения 1 м<sup>3</sup> 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.

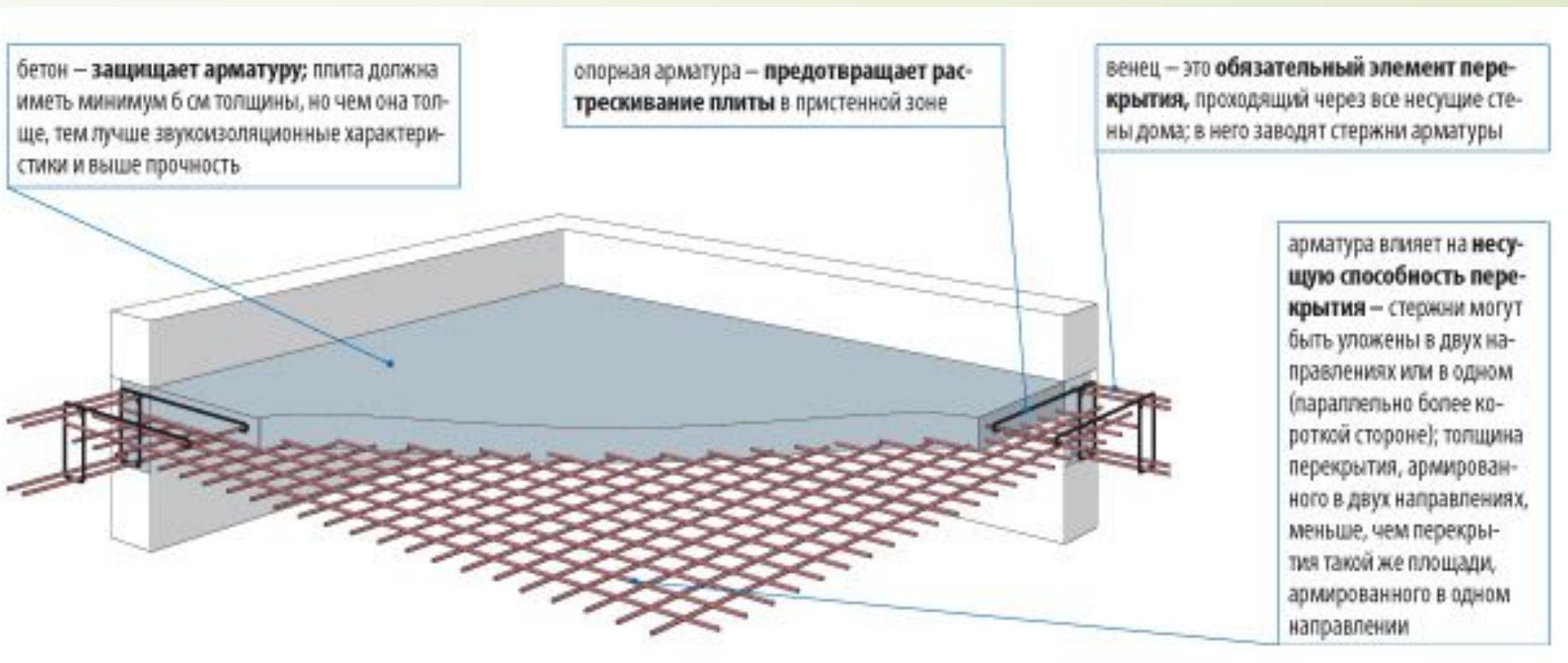
# Классификация стальной арматуры

- 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

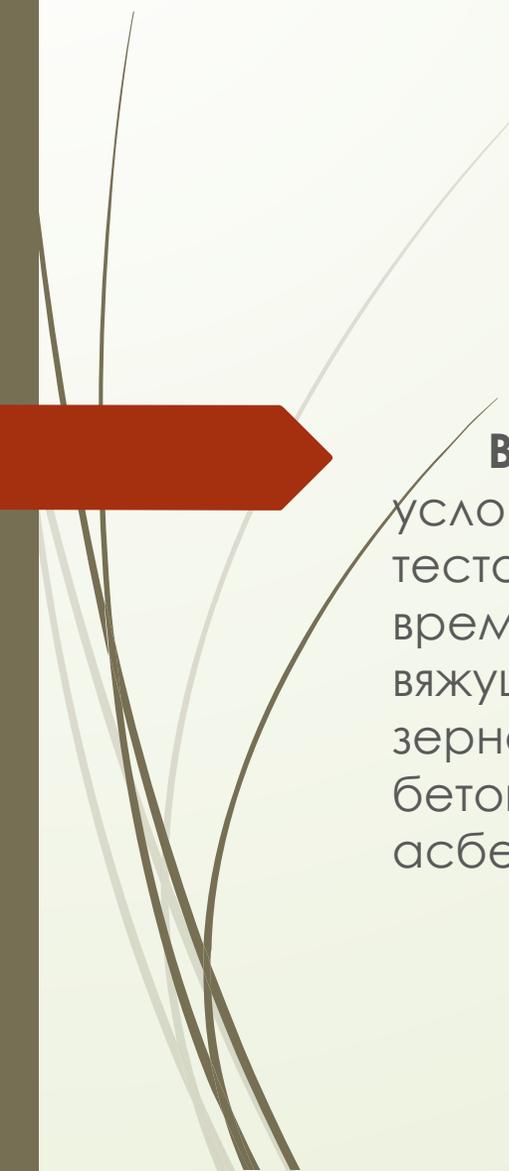


Арматура железобетонных конструкций: 1, 2 — арматура периодического профиля; 3 — проволока периодического профиля; 4 — семипроволочная прядь; 5 — двухпрядный канат.

# 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.

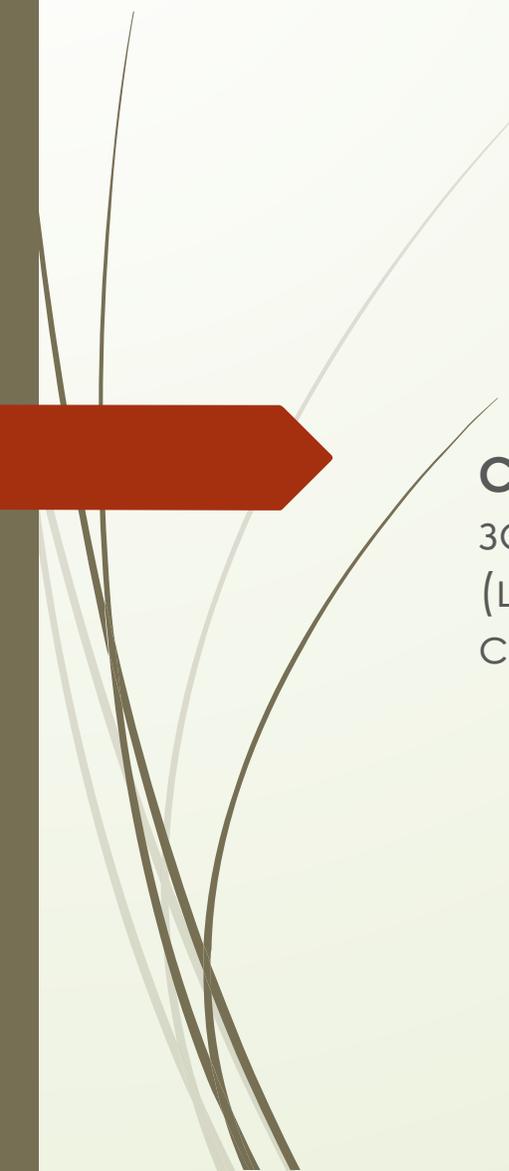


# Битумы

- **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).

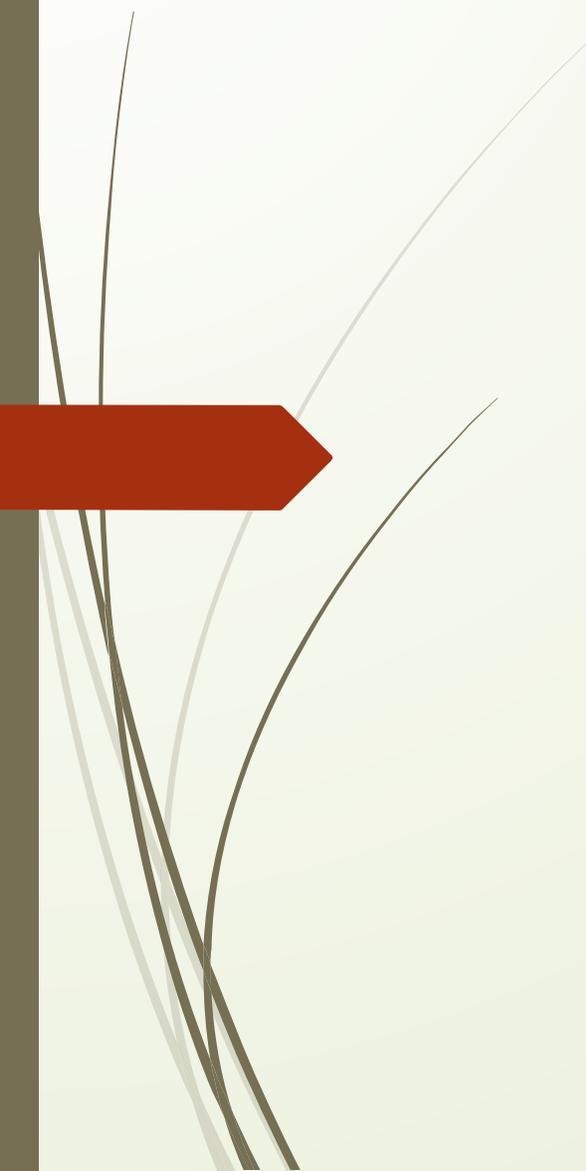
# Сухие строительные смеси

**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



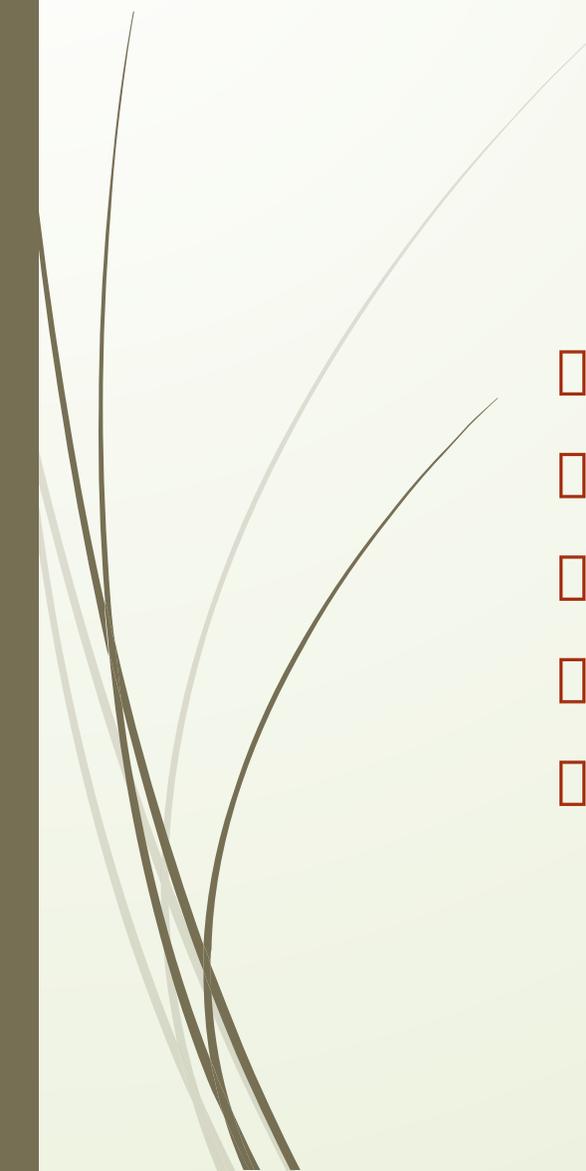
# Бетоны



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



# Классификация бетонов по ПЛОТНОСТИ

- Особо тяжелые (плотность более 2500 кг/м<sup>3</sup>)
  - Тяжелые обыкновенные (2200-2500 кг/м<sup>3</sup>)
  - Облегченные (1800-2200 кг/м<sup>3</sup>)
  - 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