

Природные каменные материалы

- ? Общие сведения о природных каменных материалах.
- ? Разновидности природных каменных материалов.
- ? Классификация горных пород.
- ? Месторождения природных каменных материалов, применяемых в дорожном и аэродромном строительстве, технические характеристики.

Общие сведения о природных каменных материалах

? **Природными каменными материалами называют материалы, полученные из различных горных пород путем их механической обработки:**

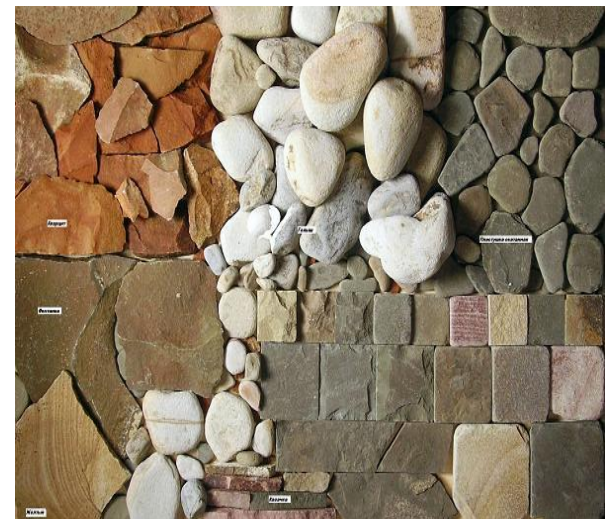
- ✓ **Дроблением;**
- ✓ **Раскалыванием;**
- ✓ **Пилением;**
- ✓ **Шлифовкой;**
- ✓ **Плавлением.**



Общие сведения о природных каменных материалах

Природный каменный материал сохраняет свои физико-механические свойства горной породы, без изменения химического состава.

Изменяются форма частиц (дробление), степень обработки поверхности (при шлифовании), внешние качества.



Общие сведения о природных каменных материалах

? На протяжении тысячелетий для строительства, в начале примитивных сооружений, а затем более сложных и величественных (египетские пирамиды, греческие пантеоны, акведуки, арены, храмы), применялся простой и доступный строительный материал – природный камень.



Общие сведения о природных каменных материалах

- ? **В настоящее время его используют в качестве:**
- ✓ **заполнителя в строительных и дорожных бетонах;**
 - ✓ **сырья для получения вяжущих веществ и минеральной ваты;**
 - ✓ **теплоизоляционной облицовки зданий;**
 - ✓ **местного строительного материала для кладки стен;**
 - ✓ **балластного слоя при строительстве железных дорог;**
 - ✓ **фильтрующего материала при устройстве дренажей.**

Общие сведения о природных каменных материалах

**? Каменный материал является основным
исходным сырьем для производства :**

- ✓ Портландцемент**
- ✓ Известь**
- ✓ Гипс**
- ✓ Стекло.**

Разновидности природных каменных материалов.

- ? В зависимости от способа получения (происхождения) различают:**
- **Дисперсные (рыхлые) природные и искусственные каменные материалы;**
 - **Грубообработанные в природной среде каменные материалы;**
 - **Штучные изделия из камня, получаемые специальной обработкой.**

Дисперсные (рыхлые) природные и искусственные каменные материалы

- ? **К этой группе материалов относятся:**
- ? **Галька – окатанные в воде обломки горных пород 70...100мм.**
- ? **Гравий – зернистый сыпучий материал 5...120мм.**
- ? **природный щебень (дресва),**
- ? **Кварцевый песок – зернистый сыпучий материал менее 5мм.**
- ? **Искусственный щебень**
- ? **Отходы производства (шлак, отработанные формовочные смеси).**

Грубообработанные природные каменные материалы

- ? **Валунный камень** – состоит из грубоокатанных обломков горных пород размером более 100мм, обработанных и перенесенных водой и ледником.
- ? По генезису может быть – ледниковым, речным, морским, озерным.
- ? **Бутовый камень (бут)** – крупные куски породы неправильной (рваной) формы размером 150...500мм, полученные буровзрывным способом. Разновидность булыжный камень (300мм). Кладка фундаментов, стен вспомогательных помещений, гидротехнических сооружений.

Штучные изделия из камня

Природный камень, доставленный из карьеров, подвергается распиливанию, для получения штучных изделий:

Стеновые камни – получают из туфов и пористых известняков путем выпиливания из массива горной породы. Каждый камень заменяет в кладке 8-12 кирпичей.

Стеновые блоки – масса 0,5...1,5 т, размер 3х0,5х1м

Штучные изделия из камня

Кровельные плитки- природный шифер размер 250x150 до 600x350мм и толщиной 4...8 мм.

Раскалывание и обрезка – глинистого сланца.

Шашка для мощения- грубоколотые камни неправильной формы, приближающиеся к призме или пирамиде. Устройство дорожного покрытия.

Брусчатка – колотые и тесаные куски камня, близки по форме к параллелепипеду.

Бортовой камень- служит для отделения проезжей части дороги от тротуара.

Штучные изделия из камня

? Средняя плотность:

легкие - менее 1800 кг/м³;

Вулканический туф, пемза, известняк-ракушечник – в виде штучного камня и блоков для стен зданий, заполнителей для легкого бетона, теплоизоляционных материалов.

тяжелые – более 1800 кг/м³;

Гранит, сиенит – для несущих конструкций, дорог, мостов.

Штучные изделия из камня

- ? **По прочности на сжатие** каменные материалы делятся на следующие марки (кг/см²):
- ? **Легкие: 4, 7, 10, 15, 25, 35, 50, 75, 100, 150, 200;**
- ? **Тяжелые:**
100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200;
- ? **По морозостойкости:** F10, 15, 25, 50, 100, 150, 200, 300, 500;
- ? **По водостойкости:** с коэффициентом размягчения 0,6; 0,75; 0,9 и 1;

- ? Гравий. Добыча гравия. Технологическая схема разработки рыхлых горных пород. Деление на фракции. Требования ГОСТ 8268, технические характеристики гравия. Виды песка. Технические характеристики, требования ГОСТ 8736.
- ? Сертификация рыхлых каменных материалов (гравия, песка). Применение песка /гравелистого, укрупненного и средней крупности/ для строительства аэродромов по СНиП 2.03.01. Смеси гравийно-песчаные для строительных работ. Смеси песчано-гравийные /крупнозернистые, среднезернистые и мелкозернистые/ для строительства аэродромов по СНиП 2 . 0 3 . 0 1 . Валунный камень /валун/, булыжный камень, их применение в строительстве.

Гравий. Требования к гравию.

- ? **Гравий** – сыпучий зерновой материал с окатанной поверхностью, получаемый после отсева природных гравийно-песчаных смесей.
- ? **Выпускают фракции:**
- ? От 5 (3) до 10 мм;
- ? Свыше 10 до 20 мм;
- ? Свыше 20 до 40 мм;
- ? Свыше 40 до 80 (70) мм;
- ? Смеси фракций от 5(3) до 20 мм
- ? Смеси фракций от 5(3) до 40 мм и 5 до 70мм;



Гравий. Требования к гравияю.

- ? Прочность гравия характеризуется его маркой, определяемой по дробимости при сжатии (раздавливании в цилиндре). ГОСТ 8268-82.

Марка гравия по дробимости при сжатии	Потеря по массе %	Марка гравия по истираемости	Потеря по массе %
Др.8 (1000)	До 8	И-1	До 20
Др.12 (800)	Свыше 8 до 12	И-11	Свыше 20 до 30
Др.16 (600)	Свыше 12 до 16	И-Ш	Свыше 30 до 40
Др.24 (400)	Свыше 16 до 24	И-1V	Свыше 40 до 50

Гравий. Требования к гравию.

- ? **Морозостойкость** гравия характеризуется числом циклов замораживания и оттаивания.
- ? **Марки по Мрз:15,25,50,100,200,300 и 400;**
- ? **Гравий используется при дорожном и аэродромном строительстве. Уступает по прочности щебню.**
- ? **Гравий применяют для строительства покрытий переходного типа, оснований, дренажных водоотводных сооружений, как крупный заполнитель в цементно- и асфальтобетоне.**

Песок. Требования к песку.

- ? Качество песка для строительных работ оценивают:
- ? по зерновому и минералогическому составу;
- ? содержанию пылевидных, глинистых, илистых частиц и органических примесей;
- ? плотности и пустотности.
- ? Песок разделяют на три вида:
- ? природный;
- ? обогащенный;
- ? фракционный;

Песок. Требования к песку.

- ? Зерновой состав является основным классификационным признаком, определяющим его пригодность для строительных целей.
- ? Определяют зерновой состав путем отсева на ситах размером : 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315 и 0,14 мм.
- ? Характеризуется модулем крупности – M_k .
- ? По модулю крупности и полному остатку на сите №0,63 пески подразделяют на четыре группы:
- ? Крупный, средний, мелкий, очень мелкий.

Песок. Требования к песку.

- ? Второй показатель качества песка – содержание в нем пылевидных, глинистых и илистых частиц, определяется отмучиванием.

Щебень. Требования к щебню

- ? **Щебень выпускают в виде следующих основных фракций:**
- ? **От 5 (3) до 10 мм;**
- ? **Свыше 10 до 20 мм;**
- ? **Свыше 20 до 40 мм;**
- ? **Свыше 40 до 80 (70) мм;**
- ? **Смеси фракций от 5(3) до 20 мм**
- ? **В щебне нормируют содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм, т.е. толщина или ширина которых меньше длины в 3 раза или более.**



Щебень гравийный фр. 20-40

www.teh-stroy.ru





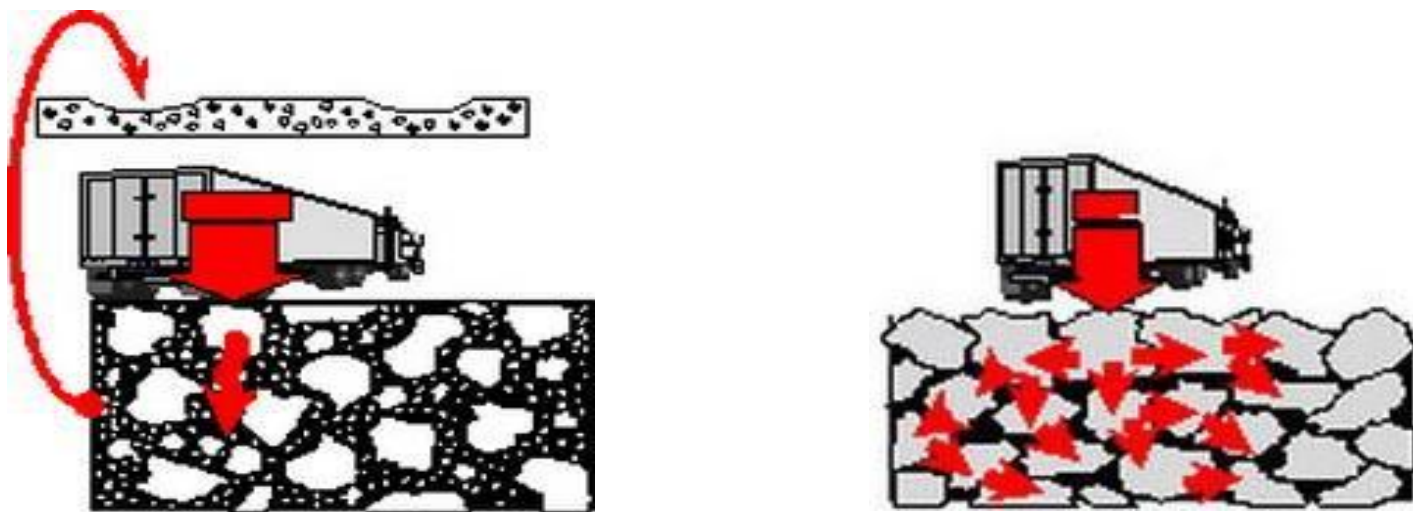
Щебень. Требования к щебню

- ? В зависимости от содержания зерен пластинчатой и угловатой формы (% по массе) щебень разделяют на **три группы**:
- ? Кубовидный – до **15**;
- ? Улучшенный – от **15** до **25**;
- ? Обычный – от **25- 35**;
- ? **Кубовидный щебень** – щебень узких фракций с содержанием зерен кубовидной формы не менее **50%** по массе. Зерна кубовидной формы – зерна щебня с околотой поверхностью в форме призмы или многогранника, толщина и ширина которых меньше длины не более чем в **2** раза.

Щебень. Требования к щебню

- ? Смесь зерен щебня кубовидной формы дает наиболее плотную упаковку. Наличие в щебне зерен пластинчатой и игловатой форм приводит к увеличению межзерновой пустотности в смеси.
- ? Кубовидные зерна также обладают большей прочностью, чем зерна пластинчатой и игловой форм.
- ? Прочность щебня характеризуют пределом прочности исходной горной породы при сжатии, дробимостью щебня при сжатии (раздавливании) в цилиндре и износом в полочном барабане.

Асфальтобетон и ЩМА



Эти показатели имитируют сопротивление каменного материала при воздействии проходящих по дороге транспортных средств и механического воздействия в процессе строительства дорожных конструкций (укладка и уплотнение катками).





Щебень. Требования к щебню

- ? По показателю раздавливания в цилиндре устанавливают **марку щебня по прочности**:
- ? **200,300,400,600,800,1000,1200,1400;**
- ? **Марку щебня по износу** определяют испытанием подготовленных проб в полочном барабане. И-I, И-II, И-III, И-IV;
- ? В щебне нормируют **содержание зерен слабых пород**, т.е. с пределом прочности исходной породы при сжатии в насыщенном водой состоянии до 20 Мпа.
- ? Щебень марок **1400,1200,1000** – содержит не более **5%** по массе.

Щебень. Требования к щебню

- ? Щебень марок 800,600,400 – не более 10%, марок 300, 200 – не более 15%. (ГОСТ 8267-82).
- ? В щебне нормируют содержание пылевидных и глинистых частиц. К пылевидным и глинистым частицам относят частицы размером менее 0,05 мм, кроме того выделяют глины с крупностью от 1,25мм.
- ? Для всех видов и марок щебня по прочности содержание глины в комках в общем количестве пылевидных и глинистых частиц не должно превышать 0,25% по массе.

Щебень. Требования к щебню

- ? **Морозостойкость** щебня характеризуют числом циклов замораживания и оттаивания. Марки **15,25,50,100,200,300 и 400.**
- ? Щебень может быть получен также при **дроблении валунов и гравия**. В этом случае он должен содержать дробленых зерен не менее **80%** по массе.
- ? Из всех природных каменных материалов, используемых в дорожном строительстве, **щебень является основным.**

Добыча и переработка природных каменных материалов

- ? Горные породы становятся **дорожно-строительным материалом** после их добычи из земной коры и переработки.
- ? Скопления горных пород в земной коре называют **месторождениями**. Разработка месторождений горных пород называют **карьерами**.
- ? Для решения вопроса о целесообразности разработки месторождения производят разведку для установления:
 - -запасов горной породы;
 - - её строительно-технических свойств;
 - - рентабельности разработки, которая будет зависеть от верхнего слоя (вскрыши), толщины слоя породы, способа разработки и транспортирования горной породы.

Добыча и переработка природных каменных материалов

- ? **В зависимости от условий залегания разработка рыхлых горных пород может вестись открытым способом в карьерах, реже подземным или подводным.**
- ? **При разработке месторождения вначале удаляют верхний слой (вскрышу), а затем снимают верхние выветрившиеся слои горной породы. Работы ведут уступами 2...10м.**

Искусственные каменные материалы

? **Щебень и песок шлаковый широко применяются при строительстве автомобильных дорог (покрытий, оснований, дополнительных слоев оснований и других слоев дорожной одежды), при приготовлении бетона, шлаковых смесей, а также может использоваться при строительстве жилых и промышленных зданий и сооружений (для засыпки фундаментов, и т.п.)**



Искусственные каменные материалы

- ? Песок шлаковый — материалы, получаемый из отходов металлургического, химического производства, тепловых электростанций и других предприятий. (Смотри: ГОСТ 25137 82. Материалы нерудные строительные, щебень и песок плотные из отходов).
- ? Шлак — металлургический, расплав, формирующийся из пустой породы металлосодержащих шихтовых материалов, золы топлива, металлургических флюсов и в некоторых случаях футеровки металлургических агрегатов.

Искусственные каменные материалы



Искусственные каменные материалы

- ? 1. Щебень шлаковый, доменный, сталеплавильный для дорожного строительства.
- ? В зависимости от крупности зерен щебень делится на фракции:

5- 10, 10-20, 20-40, 40-70, 70-120 м

Зерновой состав шлакового щебня, как и других видов заполнителя, подбирается для обеспечения минимальной пустотности.

?



Искусственные каменные материалы

- ? Минимальная насыпная плотность щебня каждой из фракций составляет 1000 кг/м³.
- ? Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, должно быть для щебня: кубовидного - не более 15%; улучшенного - 25; обычного - 35%.
- ? Длина таких зерен в три и более раза превышает их толщину или ширину.

Искусственные каменные материалы

? Прочность шлакового щебня характеризуется его маркой. Для щебня из доменного шлака, применяемого в качестве заполнителя тяжелого бетона, установлено пять марок по прочности:

	1200	1000	800	600	300
Марка щебня по прочности					
Потеря в массе после испытаний, %	До 15	15-25	25-35	35-45	45-55



Искусственные каменные материалы

- ? Щебень марки М1200 может быть использован при изготовлении бетона марки М400 и выше,
- ? М1000 - марки М300,
- ? М800- марки М200 и
- ? М600 - ниже М200.

Щебень низких марок применяется также при изготовлении бетонов более высокой прочности, но после соответствующей проверки и технико-экономического обоснования.



Искусственные каменные материалы

- ? В зависимости от числа циклов, которые выдерживает щебень при испытании, устанавливают его марки по морозостойкости

Таблица 2.5

Марки шлакового щебня по морозостойкости

Испытания:	Марка щебня по морозостойкости						
	F15	F25	F50	F100	F150	F200	F300
Непосредственное замораживание:							
число циклов	15	25	50	100	150	200	300
потеря массы после испытания, %, не более	10	10	5	5	5	5	5

Искусственные каменные материалы

- ? Содержание в шлаковом щебне отмучиваемых пылевидных и глинистых частиц должно быть не более 3% для слабоактивного и неактивного шлаков.
- ? Для активных и высокоактивных шлаков содержание отмучиваемых примесей не нормируется.
- ? Недопустимо содержание в щебне примесей топливных шлаков, золы, колошниковой пыли.

- ? Содержание глины в комках в щебне из шлаков всех видов не должно быть более 0,25% по массе.
- ? В металлургических шлаках содержится сера, вызывающая коррозию арматурной стали. В щебне из доменного шлака ее содержание не должно превышать 2,5% по массе.
- ? Наличие серы необходимо учитывать в производстве преднапряженных железобетонных конструкций, где возможность использования шлакового щебня должна быть обоснована специальными исследованиями.