

**Тема лекции: Природные каменные материалы из магматических, осадочных и метаморфических горных пород. Обработка природных каменных материалов.**

**План лекции:**  
**Введение.**

- 1. Магматические горные породы**
- 2. Осадочные горные породы**
- 3. Метаморфические горные породы**
- 4. Обработка природных каменных материалов.**



## **ВВЕДЕНИЕ.**

**Природными каменными материалами** называют материалы и изделия, получаемые механической обработкой (дроблением, раскалыванием, распиливанием и др.) **горных пород**, добываемых из недр земной коры. Таким путем получают облицовочные плиты, плиты для полов, ступени, камни и блоки для кладки стен, бордюрные камни, песок, щебень и др.

Некоторые горные породы (песок, гравий, глину) используют и без механической обработки, но после обогащения.

Значительная часть горных пород является сырьем для получения неорганических вяжущих веществ, керамических изделий, бетонов, стекла и других строительных материалов и изделий.



**Горная порода** – это скопление минеральных агрегатов в земной коре, обладающих более или менее постоянным составом и свойствами. Она может быть мономинеральной, состоящей из одного минерала (гипс, магнезит, доломит и др.) или полиминеральной – из нескольких минералов (гранит, диабаз и др.).

В зависимости от условий формирования горные породы делятся на три генетические группы:

**- магматические породы (изверженные);**



**- осадочные породы;**



**- метаморфические породы.**





Свойства горных пород, главным образом, зависят от свойств породообразующих минералов и строения, т.е. от структуры и текстуры.

- **Структура** горных пород характеризуется размером, формой слагающих ее минералов, количественным соотношением и характером связи между ними. Структура может быть кристаллической, пегматитовой, порфировой, зернистой, офитовой, зернисто-стекловатой и др.
- **Текстура** горных пород характеризуется взаиморасположением или относительным распределением ее минералов. Текстура может быть однородной и неоднородной, слоистой, сланцеватой, плотной, пористой, полосчатой и др. Внешний вид горных пород, в основном, определяется их цветом и строением.



**Минералы** – физически и химически однородные тела, возникшие в земной коре под действием физико-химических процессов. Минералы в большинстве твердые тела: **кристаллические** (анизотропные) или **аморфные** (изотропные – физические свойства одинаковы по всем направлениям).

К настоящему времени известно несколько тысяч минералов, но лишь около 50 из них слагают горные породы, используемые в строительстве.

Минералы классифицируют по различным принципам: по внешнему виду, происхождению и физическим свойствам, химическому составу, кристаллохимическим и кристаллографическим особенностям.

Наиболее важной с инженерно-строительной точки зрения является кристаллохимическая классификация, согласно которой минералы систематизированы с учетом химического состава и особенностей строения, выделяется 11 классов минералов в соответствии с их распространением в земной коре. Наиболее часто встречаются минералы следующих классов: силикаты, оксиды и гидроксиды, карбонаты, сульфаты, галогениды, соединения,



## Специфическими характеристиками минералов являются следующие:

**Твердость** оценивается по шкале твердости Мооса, в которой минералы расположены в порядке возрастания твердости:

1 – тальк	6 – полевой шпат (ортоклаз)
2 – гипс	7 – кварц
3 – кальцит	8 – топаз
4 – флюорит (плавиковый шпат)	9 – корунд
5 – апатит	10 – алмаз

**Спайность** – это способность некоторых кристаллических минералов раскалываться или расщепляться по определенным плоскостям с образованием гладких поверхностей. Различают следующие виды спайности:

- **весьма совершенную** – минерал легко расщепляется на отдельные пластинки или листочки с образованием одной гладкой плоскости спайности (тальк, мусковит, биотит и др.);
- **совершенную** при легких ударах минерал, раскалываясь, образует две, три и более плоскости спайности (ортоклаз, кальцит, каменная соль и др.);
- **среднюю** – минерал раскалывается на обломки, на которых обнаруживается спайность (роговая обманка, авгит и др.);
- **несовершенную** – плоскости спайности обнаруживаются с трудом (апатит, берилл и др.).

При отсутствии спайности обломки минерала обладают неправильной формой (кварц, корунд и др.).



**Излом** в отличие от спайности не имеет правильных ориентированных блестящих поверхностей. Минералы, обладающие спайностью, дают ровный излом. У минералов, не имеющих плоскостей спайности, наблюдается раковистый излом (кварц, кремень и др.); у минералов игольчатого и волокнистого строения – занозистый излом (роговая обманка); у землистых агрегатов минералов – землистый излом (каолинит, пиролюзит, гетит).

**Цвет** минералов зависит от их структурных особенностей, присутствия в них окрашивающих ионов – хромофоров и механических примесей. Благодаря хромофорам и примесям цвет одного и того же минерала может быть различным.

**Блеск** минералов зависит от степени отражения от их поверхности лучей света. Различают металлический и неметаллический блеск. У последнего много разновидностей: алмазный (алмаз, сера), яркий или стеклянный (мусковит, кальцит, гипс и др.), жирный (кварц, нефелин и др.), восковой (офит, хальцедон), перламутровый (талек, полевые шпаты и др.), шелковистые (гипс и др.), шелковый (хризолит-асбест), матовый или без блеска (каолинит, пиролюзит).

**Строение** (структура и текстура) минералов и горных пород позволяет судить об условиях их образования и свойствах.

**Структура** минералов может быть кристаллической, скрытокристаллической, аморфной (некристаллической, стекловидной) и др.

**Стойкость** – это способность минерала или горной породы противостоять атмосферным воздействиям химическим реагентам и др.



**1. Магматические горные породы** (или изверженные) образуются в процессе кристаллизации расплава магмы, поэтому их называют первичными.

- В зависимости от условий охлаждения (отвердевания) магмы выделяют две группы: **глубинные** (интрузивные) и **излившиеся** (эффузивные).





**Глубинные породы** образуются в глубине земной коры при медленном, сравнительно равномерном остывании магмы и значительном давлении верхних слоев, что способствует процессам кристаллизации. Они имеют зернисто-кристаллическое строение, однородную текстуру, большую плотность, высокую прочность на сжатие и морозостойкость, низкое водопоглощение и большую теплопроводность. К ним относятся: гранит, сиенит, габбро, диориты, кварцевые диориты и др.

По размерам зерен среди кристаллических пород выделяют: крупнозернистые (средний размер зерен более 5 мм), среднезернистые (1-5 мм) и мелкозернистые (0,5-1 мм).

Средние показатели важнейших строительных свойств таких пород: прочность при сжатии – 100-300 МПа; плотность – 2600-3000 кг/м<sup>3</sup>; водопоглощение – меньше 1% по объему; теплопроводность – около 3 Вт/(м<sup>2</sup> С).

Обработка таких пород из-за их высокой прочности затруднительна. Однако благодаря высокой плотности они хорошо полируются и



**Излившиеся породы** образуются вблизи и на поверхности земной коры при быстром остывании магмы. Некоторая часть магмы, излившаяся на поверхность, уже содержит кристаллы отдельных минералов, поэтому в большинстве случаев эти породы состоят из отдельных хорошо сформировавшихся кристаллов, вкрапленных в основную скрытокристаллическую массу.

Такое строение называют порфировым. К излившимся породам относятся: кварцевый порфир, андезит, диабаз, базальт и др.

При очень быстром охлаждении расплавленной магмы, выбрасываемой при извержении вулканов, породы приобретают пористое аморфное (стекловидное) строение. К таким породам относятся: рыхлые (вулканические пеплы, пески) и сцементированные (вулканические туфы, трассы и др.).



**Различают эффузивы: излившиеся плотные и излившиеся пористые.**

**К плотным излившимся породам относятся трахиты, липариты, андезиты, базальты и диабазы.**



**К пористым излившимся породам относят пемзу, вулканические туфы и пеплы, туфолавы.**





**2. Осадочные горные породы (вторичные) образуются в результате разрушения или выветривания магматических пород, химической или биологической переработки природного минерального сырья. Обычно они залегают пластами, слоями.**

**К этой группе относятся:**

**1) Обломочные породы (механические осадки):**

- рыхлые (песок, гравий, глина);





- оставшиеся на месте разрушения пород или перенесенные водой, льдом (ледниковые отложения) или ветром (эоловые отложения);



2) **Цементированные породы** (песчаник, брекчия, конгломерат).





3) *Химические осадки или хемогенные* (например, гипс, известковые туфы) образовавшиеся из продуктов разрушения пород, перенесенных водой в растворенном виде : растительные (фитогенные) – трепел, диатомит, опока; животные (зоогенные) – мел, известняк-ракушечник, известняки.





Главными пороодообразующими минералами этих пород являются минералы:

- из группы кремнезема:

опал, халцедон, осадочный кварц;

- из карбонатов: кальцит, доломит, магнезит;

- из глинистых минералов:

каолинит, монтмориллонит, гидрослюда;

- из группы сульфатов: гипс и ангидрит;

- органические остатки в осадочных породах: диатомит





**3. Метаморфические горные породы являются продуктом перекристаллизации горных пород любого состава под действием температуры, давления и других факторов в земных недрах. Их еще называют третичными.**

Минералы, слагающие метаморфические породы можно разделить на следующие группы: минералы широко распространенные как в метаморфических, так и в магматических породах (полевые шпаты, кварц, слюда, роговая обманка, большинство пироксенов, оливин и др); типичные для осадочных пород минералы (кальцит, доломит).

Минералы, которые могут находиться в метаморфических породах в качестве вторичных (серпентин), специфические метаморфические минералы, присутствие которых возможно только в глубоко преобразованных метаморфических породах.



# Основные разновидности метаморфических горных пород

- Гнейсы
- Кварциты
- мрамор





## 4. Обработка природных каменных материалов

*По виду обработки* природные каменные материалы делят на следующие виды:

- грубо обработанные (бутовый камень, щебень, гравий, песок);*
- изделия и профилированные детали из природного камня;*
- штучный камень и блоки правильной формы (для кладки стен);*
- плиты с различно обработанной поверхностью (облицовочные для стен, пола);*
- профилированные детали (ступени, подоконники, наличники, капители колонн;*
- изделия для дорожного строительства (бортовой камень, брусчатка).*



**По способу изготовления** природные каменные и изделия можно разделить на **пиленные** (стенные камни и блоки, облицовочные плиты и плиты для пола);



и **колотые** (бортовые камни и блоки, брусчатка, шашка для мощения).





*Используя ударную и абразивную обработку природному камню придают ту или иную фактуру – различный характер поверхности.*

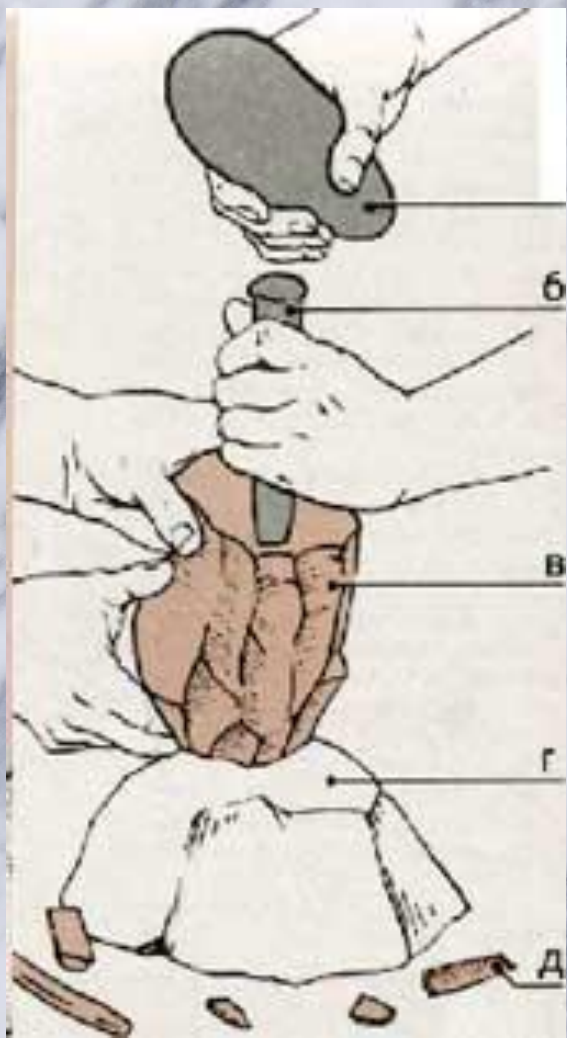
**Ударная обработка** дает возможность получить следующие фактуры:  
*рифленую с правильным чередованием гребней и впадин глубиной до 2мм;  
бороздчатую – с параллельными прерывистыми бороздками глубиной 0.5 - 1 мм;  
точечную – с шероховатую с точечными углублениями 0.5 - 2 мм.*

**Абразивная обработка** - включает распиливание, фрезерование (для получения профилированных изделий – ступеней, карнизов), шлифовку и полировку.

*Абразивная обработка дает фактуры: пиленную – с тонкими штрихами бороздками глубиной до 2мм; шлифованную – равномерно шероховатую с глубиной рельефа до 0.05 мм; лощенную – гладкую матовую с выявленным рисунком камня; зеркальную – гладкую с блеском.*



**Ударная обработка:**



**Абразивная обработка:**

