

# **Лекция №5**

**ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
НА ОСНОВЕ  
ПРИРОДНОГО КАМНЯ**

В производстве отделочных материалов  
используют следующие разновидности  
горных пород:

# Магматические:

- гранит (серый и красный),  $R_{сж} = 100-300$  МПа; глубинная порода; состоит из зерен кварца, полевого шпата-ортоклаза  $K_2OAl_2O_36SiO_2$
- сиенит (светло-серый, розовый, красный),  $R_{сж}$  до 220 МПа; из полевого шпата-ортоклаза, слюды, роговой обманки
- диорит (от серо до темно-зеленого),  $R_{сж} = 150-300$  МПа; из плагиоклаза  $Na_2OCaOAl_2O_3SiO_2$ , авгита - силикаты магния и железа, роговой обманки и биотита
- габбро и лабрадорит (от серого или зеленого до черного)  $R_{сж}$  до 350 МПа; из плагиоклаза, авгита, оливина и др.
- порфиры (от красно-бурого до серого),  $R_{сж} = 120-340$  МПа; излившийся аналог гранита
- диабаз (от темно-серого до желтого)  $R_{сж} = 200-300$  МПа, имеет невысокую температуру плавления 1200-1300, что  $R_{сж}$  позволяет применять его для каменного литья; излившийся аналог габбро
- андезит (от светлой до темно-серой),  $R_{сж} = 140-250$  МПа; излившийся аналог диорита
- базальт (темно-серый или черный),  $R_{сж} = 50-300$  МПа; излившийся аналог габбро
- вулканические туфы (розовый, желтый, оранжевый, голубовато-зеленый),  $R_{сж}$  до 20 МПа, средняя плотность 1,25-1,35

# Осадочные:

- Песок – рыхлый материал, образованный в результате естественного разрушения или искусственного дробления горных пород
- Песчаник,  $R_{сж} = 100-250$  МПа; из сцементированных зерен кварцевого песка
- Гипс (белый или серый)
- Ангидрит (светлый)
- Доломит (серо-желтый)
- Известковый туф,  $R_{сж}$  до 80 МПа, средняя плотность 1,3-1,6; из кальцита
- Известняк (от белого до светло-серого и желтоватого),  $R_{сж}$  до 50 МПа; из кальцита
- Известняк-ракушечник,  $R_{сж}$  до 15 МПа

# Метаморфические:

- Гнейс (серый, розовый, красный),  
 $R_{сж} = 130-300$  МПа;  
перекристаллизовавшийся гранит
- Кварцит (серый, розовый, желтый и др.),  $R_{сж}$   
до 400 МПа; перекристаллизовавшиеся  
песчаники
- Мрамор (белый, серый, цветной),  $R_{сж} = 40-170$   
МПа; перекристаллизовавшиеся известняки  
и доломиты.

# Горные породы делят по обрабатываемости (технологичности) на:

- Прочные, твердость 6-7 по Моосу: кварцит, гранит, сиенит, диорит, лабрадорит, габбро, базальт. Эти породы не режутся стальным резцом, обрабатываются абразивным инструментом
- Среднепрочные (твердость 3-5): мрамор, известняк, доломит, песчаник, плотный туф. Обрабатываются стальным резцом, легко режутся абразивным инструментом
- Низкопрочные (твердость 1-2): гипсовый камень, ангидрит, пористый известняк, пористый туф и др. Легко режутся стальным резцом. Плохо обрабатываются абразивным инструментом.

изделия из горных пород делят

на:

- Весьма долговечные: кварцит, гранит мелко- и среднезернистый – более 650 лет
- Долговечные: гранит крупнозернистый, лабрадорит, сиенит, габбро, вулканический туф – 250-350
- Относительно долговечные: белый и серый мрамор, плотный известняк, доломит и песчаник – 75-150
- Низкодолговечные: цветной мрамор, гипсовый камень, пористый известняк – 20-75

В зависимости от технологии  
изготовления отделочные материалы на  
основе природного камня бывают:

- Добытые в естественном состоянии (песок, гравий – как заполнители и присыпка)
- Дробленые (щебень как присыпка, как заполнитель)
- Штучные, полученные из блоков-полуфабрикатов размерами 4-5 м (блоки получают взрывным способом, механическим способом или реактивно-струйным способом) или вырезанные из горных массивов

# В зависимости от средней плотности:

- Плотные (более 2200, пористость менее 10%)
- Пористые (средняя плотность не более 2200, пористость более 10%)

# По фактуре:

- Абразивные:
  - Пиленые
  - Шлифованные (равномерно-шероховатая с небольшими следами шлифовки)
  - Лощеные (гладкая матовая, после доводки шлифованной)
  - Полированные (обработанная полировочными порошками – оксидом хрома или железа, порошком пемзы и др.)
- Скалывания
  - «Скала» (грубый рельеф раскалывания)
  - Бугристая (чередование бугров и впадин)
  - Рифленая (шероховатая поверхность с параллельными бороздами)
  - Точечная
  - Термообработанная (обработанная струей газа с высокой температурой, происходит скалывание поверхности и ее оплавление)

# *Требования к отделочным материалам на основе природного камня*

- Средняя плотность
- Прочность при сжатии (бывают марок 0,4; 0,7; 1; 1,5; 2,5; 3,5; 5; 7,5; 10; 12,5; 15; 20; 30; 40; 50; 60; 80; 100, в МПа)
- Истираемость
- Износ
- Мрз (марки 10; 15; 25; 35; 50; 100; 150; 200; 300; 500)
- Водостойкость (Кр не ниже 0,6; 0,75; 0,9; 1)

***Номенклатура изделий из  
природного камня***

# Плиты облицовочные, пиленные из природного камня (ГОСТ 9480)

- изготавливают распиливанием блоков из природного камня (ГОСТ 9479), предназначены для наружной и внутренней облицовки элементов зданий и сооружений.

# Фактура лицевой поверхности облицовочных плит должна соответствовать указанной ниже:

- полированная - с зеркальным блеском, четким отражением предметов, без следов обработки предыдущей операции;
- гладкая матовая (лощенная) - без следов обработки предыдущей операции и с полным выявлением рисунка камня;
- шлифованная - равномерно-шероховатая со следами обработки, получаемыми только при шлифовании, с неровностями рельефа высотой до 0,5 мм;
- пиленая - неравномерно-шероховатая - с неровностями рельефа высотой до 2 мм;
- обработанная ультразвуком - с выявленным цветом и рисунком камня;
- термообработанная - шероховатая поверхность со следами шелушения;
- точечная (бучардованная) - равномерно-шероховатая с неровностями рельефа высотой до 5 мм.

# Физико-механические показатели плит:

- Средняя плотность плит из прочных и среднепрочных пород – не менее 2500, из низкопрочных – не нормируется,
- водопоглощение плит из прочных и среднепрочных пород – не более 0,75%, из низкопрочных – не нормируется
- предел прочности при сжатии от 10 до 100 МПа в зависимости от вида породы
- снижение прочности при сжатии в водонасыщенном состоянии от 25 до 35 % в зависимости от вида породы
- Морозостойкость от F15 до F200.

Изделия архитектурно-  
строительные из природного  
камня (ГОСТ 23342)

- плиты цокольные, плиты накрывные, плиты подоконные, ступени, проступи, парапеты.

# Плиты декоративные на основе природного камня (ГОСТ 24099)

- облицовочные изделия с мозаичной (используют декоративный щебень), брекчиевидной (используют куски природного камня произвольной формы) и орнаментной поверхностью (используют куски природного камня правильной формы), полученные с использованием природного камня и минеральных или органических связующих.

- Щебень и песок декоративные из природного камня (ГОСТ 22856)

**ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ИЗ МИНЕРАЛЬНЫХ  
РАСПЛАВОВ.**

# Стекло

- неорганический аморфный термопластичный материал, получаемый в результате переохлаждения расплава, обладающий в результате постепенного увеличения вязкости свойствами твердых тел.

# Сырьевые материалы:

## Основные:

- Кремнезем вводится чаще всего в виде кварцевого песка с минимальным содержанием оксидов железа ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  окрашивает стекло в желтый цвет,  $\text{FeO}$  в голубой, смесь – в зеленоватый).
- Оксид натрия  $\text{Na}_2\text{O}$  – вводится в виде кальцинированной соды  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  или сульфата натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . При нагревании эти составляющие разлагаются, в стекломассе остается  $\text{Na}_2\text{O}$ . Этот оксид ускоряет стеклообразование и понижает температуру варки стекла.
- Оксид кальция –  $\text{CaO}$  – вводится в виде известняка или мела. Оксид магния в виде магнезита или доломита. Эти оксиды повышают химическую стойкость стекла.
- Оксид алюминия вводится в виде глинозема, палевых шпатов или каолинов. Повышает тугоплавкость и химстойкость стекла.

# Вспомогательные:

- Осветлители – хлорид натрия ( $\text{NaCl}$ ), сульфат натрия – вводят, чтобы освободить стекломассу от видимых пузырей. Разлагаясь, они выделяют газообразные продукты, которые, улетучиваясь, захватывают другие газы.
- Глушители – соединения фтора, фосфора – придают стеклу светорассеивающие свойства.
- Красители окрашивают стекло: оксид марганца  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  – в фиолетовый цвет, оксид хрома  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  – в зеленый, соединения никеля придают красно-фиолетовую окраску, хлорное золото  $\text{AuCl}_3$  – цвета от розового до темно-красного, соединения серебра  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{AgCl}$  – золотисто-желтый.
-

# Технология:

- Подготовка сырьевых материалов (сушка и измельчение)
- Приготовление шихты (дозирование и смешивание компонентов)
- Варка стекломассы:
  - силикатообразование при 800-900;
  - стеклообразование при 1100-1200;
  - осветление при 1400-1500;
  - гомогенизация одновременно с осветлением;
  - охлаждение до температуры, позволяющей формовать изделия, для оконного стекла 1100-1250
- Формование изделий

# Способы формования:

- Прессованием
- Выдуванием
- Прессовыдуванием
- Прокаткой
- Центробежным способом
- На расплаве металлам

# Архитектурно-строительные стекла классифицируются по виду и назначению

на:

- листовое строительное и декоративное
- облицовочное (цветные коврово-мозаичные плитки, стемалит и др.)
- стекло для сан.-тех устройств и оборудования внутренних помещений
- стеклянная осветительная арматура
- конструктивно-строительные элементы из стекла (блоки, профильное стекло, панели)
- тепло- и звукоизоляционные материалы (пеностекло, стекловолокнистые материалы, стеклоткани)
-

# *Листовое стекло. Виды и свойства*

- *Оконное стекло*
- *Витринное стекло*
- *Безопасные и упрочненные листовые стекла*
  - *армированное стекло*
  - *закаленное*
  - *Безосколочное многослойное стекло*
- *Листовые стекла со специальными свойствами*
  - *увиолевые*
  - *стекла поглощающие УФ лучи*
  - *Стекла, поглощающие ИК лучи (длины волн 700 нм и более) (теплозащитные)*
  - *Теплоотражающие стекла*
  - *Цветное листовое декоративное стекло*
  - *Узорчатое стекло*

# **Архитектурно-строительные и облицовочные изделия из стекла**

- *Стеклопрофилит*
- *Стеклопакеты*
- *Стеклопакеты*
- *Коврово-мозаичные плитки*
- *Стемалит*
- *Облицовочные плитки*
- *Марблит и стекломрамор*
- *Стекланная крошка*
- *Смальта*
- *Зеркала*
- *Плиты из стеклокремнезита*

# *Плавленные каменные изделия или каменное литье*

- искусственные силикатные материалы, полученные из расплавов горных пород. Получают чаще всего из базальта или диабазы (изделия темного цвета), а также из карбонатных пород и песков (светлое каменное литье).

# Технология:

- Породу плавят при 1300-1900 и разливают в формы (металлические, графитовые и др. формы). Для снижения температуры плавления вводят добавки – плавни.
- После охлаждения и образования кристаллической структуры изделие отжигают при 800-1000

# *Стеклокристаллические материалы*

- имеют кристаллическую структуру, между мелкими кристаллами размером 2-8 мкм имеется стекловидная фаза в количестве 5-10 %. Их получают введением в расплавленную стекольную или шлаковую массу катализаторов кристаллизации