

---

# ЛЕКЦИЯ № 3

---

**Сырье для производства строительной керамики. – 1 час. Часть 1.**

---

# План лекции:

- Основы глиноведения.
  - Генезис глин и каолинов.
  - Причины разложения полевошпатовых пород.
  - Образование и особенности первичных (остаточных) и вторичных (осадочных) глинистых пород.
-

- 
- Сырьевые материалы для изготовления изделий строительной керамики разделяются на две основные группы:
    - - глинистые (пластичные)
    - - непластичные
  
  - **Глинистые материалы (глины и каолины) – основное сырье**
  
  - **Непластичные материалы** в зависимости от их роли в технологическом процессе делят на
    - отощающие и флюсы (плавни)
  
  - Глинами называются землистые обломочные горные породы, способные с водой образовывать пластичное тесто, по высыхании сохраняющее приданную ему форму.
  - Согласно классификации сырье разделяется по размерам: глинистые частицы менее 0,005 мм; пылеватые - 0,050-0,005 мм; песчаные - 0,05-2,00 мм.
  - Глинистые породы наиболее распространенная в природе группа осадочных пород (около 50 %). Глины содержат примеси других минералов.
-

# Генезис глин и каолинов

- Глины образовались в результате естественного выветривания магматических полевошпатовых горных пород – в основном гранитов, вулканического стекла, туфов, порфиритов, а также за счет разрушения метаморфических пород (гнейсов)
- Глина — это продукт многолетнего разрушения полевошпатовых горных пород по реакции каолинизации.
- Полевые шпаты в результате выветривания превращаются в глинистое вещество, которое образуется в основном в виде минералов каолинита по следующей схеме:



Причинами такого разложения полевошпатовых пород являются физическое (колебания температур, замерзание воды, кристаллизация солей), химическое (под действием кислорода воздуха, углекислоты, воды, органических кислот) и биологическое (жизнедеятельность микроорганизмов) выветривания

Минералы коры выветривания образуются двумя путями – синтетическим, например преобразованием полевого шпата в отдельные окислы -  $Al_2O_3$  и  $SiO_2$  и коагуляцией этих окислов в минерал состава каолинита и путём гидролиза первичных минералов

---

Образовавшиеся глинистые минералы в зависимости от местных условий либо оставались на месте образования, либо переносились водой и льдом или ветром в другие места

В 1-ом случае глины называют остаточными или первичными (элювиальными), во 2-м – осадочными или вторичными

Первичные глины характеризуются непостоянством состава. Их гранулометрический состав меняется от тонкодисперсных (пылевидных) в верхней части залежи до грубодисперсных (зернистых) – в нижней, еще ниже остаточные глины постепенно переходят в неразложившиеся материнские (полевошпатовые) породы

---

- Вторичные глины обычно более равномерны по составу и свойствам
- Различают делювиальные, ледниковые и лессовидные осадочные глины
- Делювиальные – перенесены дождевыми или снеговыми водами, обычно недалеко от мест их происхождения. Для месторождения этих глин характерны слоистые напластования, неоднородный состав и засоренность мелкими примесями
- Ледниковые глины перенесены ледником, эти глины залегают обычно линзами, бывают сильно засорены каменистыми включениями от крупных валунов до мелкой щебенки
- Лессовидные (эоловые)– перенесены ветром, они располагаются преимущественно на границе бывших пустынь. Глины характеризуются однородностью состава, высокой дисперсностью и сильно пористым строением

- Первичная глина перемещаясь одним из способов (элюв., делюв., флювио-глац., эоловых процессов), например водой могла освобождаться от первоначальных примесей и отложившись в новом месте в более чистом виде образовала каолины
- Каолины отличаются высоким содержанием минерала каолинита, высокой огнеупорностью, незначительным содержанием красящих окислов, вследствие чего после обжига приобретают преимущественно белый цвет
- Глины с пониженным содержанием плавней и красящих оксидов выделяются в особый вид – огнеупорные глины, а глины, содержащие значительное их количество становятся легкоплавкими – обыкновенные глины
- По области применения в промышленности чистые белые каолины и некоторые огнеупорные глины (беложгущиеся) входят в группы фарфоровых и фаянсовых, огнеупорные – в группы трубочных, клинкерных, терракотовых, а легкоплавкие – в группы гончарных, кирпичных, черепичных, керамзитовых глин

- 
- Отложенные глинистые породы с течением времени уплотняются, пропитываясь различными растворимыми в воде солями и клеящими веществами (например, продуктами гниения и разложения растительности) и таким образом цементируются в глинистую породу
  - В зависимости от свойств цементирующих пленок глинистые породы могут распускаться в воде или быть водопрочными
-



- 
- Кроме каолинистых глин, в природе широко распространены гидрослюдистые глины
  - Они образовались в результате выветривания силикатных пород в условиях влажного климата и являются продуктами химического выветривания
  
  - Главные породообразующие минералы – гидрослюда (иллит), в том числе – глауконит, второстепенные – каолинит, монтмориллонит
  
  - Бентонит – образовался путем выветривания эффузивных горных пород: туфов, вулканических пеплов, состоит в основном из минералов монтмориллонитовой группы
-

- 
- Так как граниты составляют примерно  $\frac{2}{3}$  всех изверженных пород (т.е. их имеется в природе значительно больше, чем других), то в осадочных породах имеется наибольшее количество глин (как продукта распада наиболее распространенных минералов магматических пород – полевых шпатов, например, ортоклаза, альбита, анортита)
  - Подсчитано, что земная кора состоит из 95 % магматических пород и 5 % осадочных, из которых 4 % составляют только глины
-



- При небольших производствах разработку глины производят вручную, а при больших часто применяют экскаваторы и механические лопаты, что также зависит от свойства глины, характера её залегания и т.д.
  - Разработку очень плотных залежей глины производят взрывным способом.
  - При производстве строительного кирпича подготовка глины производится следующими способами:
    - Глину, подаваемую с карьера, сбрасывают в творильные бетонированные ямы, где она послойно разравнивается, заливается водой и оставляется на 3-4 дня. Затем глину подают сначала в склад или непосредственно на завод для переработки на машинах.
    - По другому способу глину непосредственно с карьера подают на завод к дробильной и увлажняющей машине. В целях получения более однородной массы глину подвергают выветриванию и вымораживанию в невысоких запасниках (около 1м высотой и 2м шириной) на открытом воздухе.
  - Способ обработки сырья зависит от его характера и рода изделия.
-

---

Для выделения камней из глины применяют камневыведительные вальцы.

- Камни подводятся к одному концу вальцов спиралями и по желобу выбрасываются.
  - Во многих случаях качество глины таково, что она может непосредственно поступать в ящичный питатель, состоящий из 2-4 отделений, в зависимости от числа смешиваемых сортов глины (жирной и тощей) .
  - У выходного отверстия питателя помещается вращающийся вал, который подает подошедшую к выходному отверстию питателя глину, частично разбивает попадающие на пути куски и сбрасывает глину под бегуны или глинорастиратели.
  - Под бегунами глина хорошо размалывается и продавливается через дырчатую тарелку бегунов (величина отверстий около 3 мм.) .
  - В бегуны нередко подбрасывают бракованный сырец.
  - Иногда между питателем и бегунами (большей частью при производстве черепицы) устанавливается увлажняющий шнек, куда поступает необходимое количество воды.
  - Глина после тонкого помола поступает в ленточный вакуумный пресс, который соединяют с резательным аппаратом (при пластическом формовании) или в гидравлический или коленорычажный пресс (при полусухом способе)
-

- 
- Проволока резательного автомата отрезает кирпич от глиняного бруса и мгновенно отходит обратно. Отрезанный кирпич попадает на подкладочные рамы сушильной вагонетки
  - После расфасовки по рамам, сырец подаётся в сушильную камеру.
  - Сушка кирпича производится в сушилах следующих типов: с естественной сушкой, с искусственной и комбинированной. Естественные способы применяются главным образом, при небольшой производительности завода.
  - Для обеспечения равномерности тяги и работы в печи устанавливают вентиляторы.
  - Высушенный кирпич при помощи различного рода подъёмников и вагонеток подаётся в печь для обжига.
  - Обжиг кирпича обычно производится в кольцевых печах или в туннельных печах.
-



- При небольших производствах разработку глины производят вручную, а при больших часто применяют экскаваторы и механические лопаты, что также зависит от свойства глины, характера её залегания и т.д.
- Разработку очень плотных залежей глины производят взрывным способом.
- При производстве строительного кирпича подготовка глины производится следующими способами:
- Глину, подаваемую с карьера, сбрасывают в творильные бетонированные ямы, где она послойно разравнивается, заливается водой и оставляется на 3-4 дня. Затем глину подают сначала в склад или непосредственно на завод для переработки на машинах.



- По другому способу глину непосредственно с карьера подают на завод к дробильной и увлажняющей машине. В целях получения более однородной массы глину подвергают выветриванию и вымораживанию в невысоких запасниках (около 1м высотой и 2м шириной) на открытом воздухе.
  - Способ обработки сырья зависит от его характера и рода изделия.
  - Для выделения камней из глины применяют камневыделительные вальцы.
  - Камни подводятся к одному концу вальцов спиралями и по желобу выбрасываются.
  - Во многих случаях качество глины таково, что она может непосредственно поступать в ящичный питатель, состоящий из 2-4 отделений, в зависимости от числа смешиваемых сортов глины (жирной и тощей) .
  - У выходного отверстия питателя помещается вращающийся вал, который подает подошедшую к выходному отверстию питателя глину, частично разбивает попадающие на пути куски и сбрасывает глину под бегуны или глинорастиратели.
-

- 
- Под бегунами глина хорошо размалывается и продавливается через дырчатую тарелку бегунов (величина отверстий около 3 мм.) .
  - В бегуны нередко подбрасывают бракованный сырец. Иногда между питателем и бегунами (большей частью при производстве черепицы) устанавливается увлажняющий шнек, куда поступает необходимое количество воды.
  
  - Глина после тонкого помола поступает
    - в ленточный вакуумный пресс, который соединяют с резательным аппаратом (при пластическом формовании)
    - в гидравлический или коленорычажный пресс при полусухом способе
  - Проволока резательного автомата отрезает кирпич от глиняного бруса и мгновенно отходит обратно. Отрезанный кирпич попадает на подкладочные рамы сушильной вагонетки
  
  - После расфасовки по рамам, сырец подаётся в сушильную камеру.
  
  - По заполнении камера плотно запирается и обогревается.
  
  - Сушка кирпича производится в сушилах следующих типов: с естественной сушкой, с искусственной и комбинированной. Естественные способы применяются главным образом, при небольшой производительности завода.
-

- Для искусственной сушки применяют тепло отработанного пара, остывающего обожженного кирпича, а в некоторых случаях тепло дымовых газов. Нагретый воздух (350-400<sup>0</sup>С) отсасывается из обжиговой печи и подаётся в сушильную камеру.
- Сырец нагревается во влажном воздухе и преждевременного высыхания его поверхности не происходит, а влага равномерно испаряется из всей массы сырца
- Для обеспечения равномерности тяги и работы в печи устанавливают вентиляторы.
- Высушенный кирпич при помощи различного рода подъёмников и вагонеток подаётся в печь для обжига.
- Обжиг кирпича обычно производится в кольцевых печах или в туннельных печах.
- Данная операция производится при температуре от 900<sup>0</sup>С до 1000<sup>0</sup>С.
- В зависимости от состава глины и часто от степени обжига изделия получают различную окраску: при нормальном обжиге - красную, при слабом - розовую, при сильном - темно-красную.
- Имеются также глины, богатые известью, придающие кирпичу желтую или розово желтую окраску.

## ■ Технологическая схема

---

- Глина пластичная, 40 % Зола , 60 %
  - Глинорыхлитель
  - Магнитный сепаратор
  - Силоса
  - Ящичный питатель
  - Вальцы камневыделительные
  - Смеситель двухвальный
  - Бегуны
  - Шихтозапасник
  - Вальцы тонкого помола
  - Вакуум-пресс Вода
  - Автомат-резчик
  - Автомат-укладчик
  - Туннельные сушила
  - Автомат-садчик
  - Туннельная печь
  - Автомат разгрузки
  - Автомат пакетировщик
  - Склад готовой продукции
-