

ТЕМА 3.

КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ.

Керамические материалы - это искусственные каменные материалы, полученные из глиняного сырья путем формования изделий с последующей их сушкой и обжигом.



Керамическая
плитка

кирпич
напольная плитка



Классификация керамических материалов.

По пористости керамические материалы делятся на плотные, у которых водопоглощение по массе не более 5%, и на пористые, у которых массовое водопоглощение более 5%.

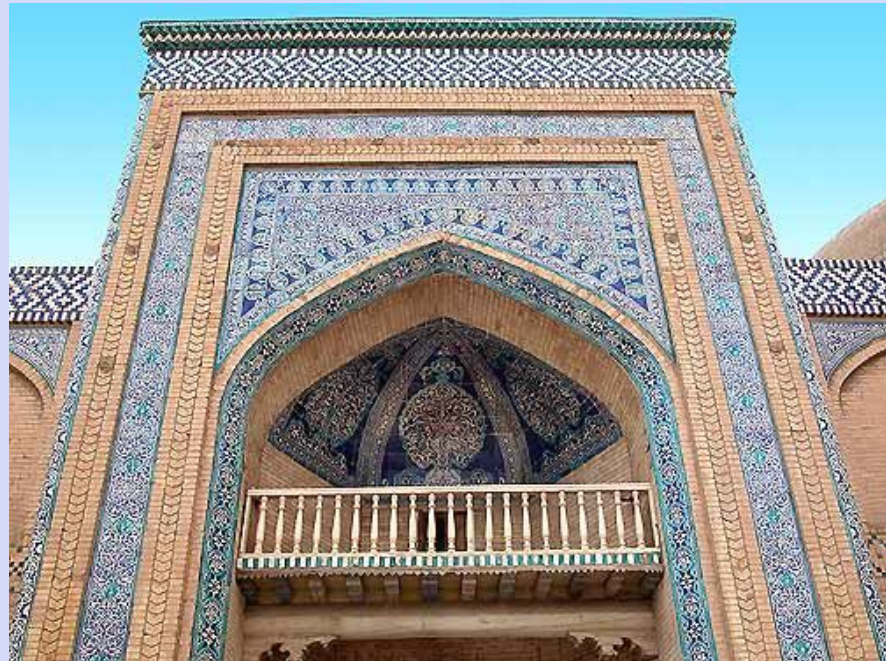
По назначению керамические изделия делятся на :

- стеновые;
- облицовочные для фасадов зданий;
- облицовочные для внутренней и наружной облицовки стен и полов;
- кровельные;
- сантехническое оборудование;
- дорожные и для подземных коммуникаций;
- теплоизоляционные;
- кислотоупорные и огнеупорные;
- заполнители для легких бетонов.

По технологическим видам на:

- терракоту - неглазурованную однотонную естественно окрашенную керамику с пористым черепком, которая применяется в качестве стеновых материалов, облицовочных плиток, изразцов, архитектурных деталей, декоративных ваз и т.д;

- майолику - керамику из цветной обожженной глины с крупнопористым черепком, покрытым глазурью, применялась которая на Руси уже в XI веке в виде оконных наличников, печных изразцов, фриз, порталов и др;



- фаянс - твердый мелкопористый керамический материал, обычно белого цвета, отличающийся от фарфора большими пористостью и водопоглощением, покрытый глазурью, который применяется для санитарно-технических изделий, облицовочной плитки, посуды;

- фарфор - плотный водонепроницаемый материал белого цвета, применяется аналогично фаянсу;

. - каменная масса - водонепроницаемый керамический материал от серого до черного цвета, может быть глазурованным и неглазурованным; применяется для дорожных покрытий, и в виде облицовочных плиток для химическистойкой облицовки.



Сырьевые материалы.

1. Глинистые материалы - осадочные горные породы, которые независимо от их химического и минералогического состава при смешивании с водой способны образовывать пластичное тесто, переходящее после обжига в водостойкое и прочное камневидное тело.



дом из глины, песка, соломы и земли

Глины содержат минеральные и органические примеси.

2.Непластичные материалы.

ОТОЩАЮЩИЕ ДОБАВКИ - шамот, песок, золы ТЭЦ, вводятся для снижения пластичности глин, их воздушной и огневой усадки.

ВЫГОРАЮЩИЕ ДОБАВКИ - древесные опилки, бурые угли, отходы углеобогащения, повышают пористость стеновых материалов, способствуют равномерному спеканию черепка.

ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИЕ ДОБАВКИ - высокопластичные глины, поверхностно-активные вещества (СДБ, ССБ и др.),увеличивают пластичность тощих глин.

ПЛАВНИ - полевые шпаты, железная руда, доломит, магнезит и другие, понижают температуру спекания глин.

ГЛАЗУРИ - это стекла, покрывающие поверхность керамических изделий, придающие им водонепроницаемость, химическую стойкость, улучшающие их внешний вид.

АНГОБЫ - тонкий слой белой или цветной глины, нанесенный на поверхность изделия. Стекла они не образуют, поверхность получается матовой. Цель нанесения ангоба - повысить декоративную ценность изделий.

Натуральный	Ангоб медно-красный	Ангоб коричневый матовый
		
Ангоб антрацит	Ангоб марганцевый	Ангоб коричневый
		
Глазурь (Finesse) коричневый		
		

Свойства глин как сырья для керамических изделий.

ПЛАСТИЧНОСТЬ - способность глиняного теста под влиянием внешних механических воздействий принимать определенную форму без разрывов и трещин и сохранять ее после снятия этих воздействий.

Чем выше пластичность глины, тем больше опасность растрескивания изделий при сушке и обжиге.

СВЯЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ - свойство глин связывать зерна непластичных материалов, образуя при высыхании достаточно прочное изделие - сырец.

УСАДКА ГЛИН - уменьшение линейных размеров и объема глиняного сырца при сушке (воздушная усадка) и обжиге (огневая усадка).

Усадка при сушке обусловлена уменьшением толщины водных прослоек вокруг частиц глины.

Огневая усадка обусловлена сближением частиц глины в результате появления при обжиге в черепке расплава.



СПЕКАЕМОСТЬ ГЛИН - свойство глин уплотняться при обжиге с образованием камнеподобного черепка.

ОГНЕУПОРНОСТЬ ГЛИН - свойство глин противостоять действию высоких температур, не расплавляясь.

По этому показателю глины делятся на:

- огнеупорные, огнеупорность выше 1580°C ,
- тугоплавкие, огнеупорность $1350..1580^{\circ}\text{C}$
- легкоплавкие с огнеупорностью ниже 1350°C .

ЦВЕТ ГЛИН ПОСЛЕ ОБЖИГА чаще красный или желтый. Наличие в глине оксидов титана придают черепку глубокий синий цвет.



а

Общая схема производства керамических изделий.

КАРЬЕРНЫЕ РАБОТЫ: добыча, транспортировка и хранение глины в течении года на открытом воздухе для разрушения ее природной структуры с целью повышения пластичности и формовочных свойств глины.



ПРИГОТОВЛЕНИЕ ФОРМОВОЧНОЙ МАССЫ. В зависимости от вида выпускаемой продукции и свойств исходного сырья формовочную массу получают в виде пластичного глиняного теста, пресспорошков или шликера.

Для получения пластичных формовочных масс в случае использования сухих камнеподобных глин сырье подвергают сначала грубому помолу (размер кусков не более 7...10мм), затем тонкому помолу (размер частиц не более 1мм). Далее порошок глины смешивают с непластичными добавками и увлажняют острым паром в двухвальных лопастных глиномялках непрерывного действия, из которых формовочная масса выходит с влажностью 18...22%.

Для получения пресспорошков глину измельчают, затем сушат до 8...9% влажности и подвергают тонкому помолу, далее следует увлажнение острым паром и смешивание с непластичными добавками.



Пресспорошки получают с влажностью 9...11% или 4...6%.

Для получения шликера измельченную глину и непластичные добавки подвергают совместному тонкому помолу в шаровых мельницах, в которые подается в необходимом количестве вода и электролит (стабилизатор суспензии). Измельчение сопровождается перемешиванием всех компонентов до образования однородной суспензии. Суспензию процеживают через сито, вакуумируют и получают шликер с влажностью до 40%.



ФОРМОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ можно осуществить:

- пластическим формованием,
- полусухим прессованием,
- литьем.

Пластическое формование производится из пластичных глиняных масс на ленточных прессах (вакуумных и безвакуумных).

Применяется пластический способ для формования стеновых материалов и керамических труб.

Полусухое прессование производится из пресспорошков на гидравлических прессах, работающих в автоматическом режиме.

Применяется способ для производства пустотелого и обыкновенного глиняного кирпича, облицовочных плиток, керамических труб, огнеупорных и кислотоупорных изделий.

Способ литья используют для получения изделий из глиняной суспензии. По конвейеру движутся высокопористые гипсовые или керамические разборные формы, в которые автоматически заливается определенное количество шликера.

Применяется способ для формования изделий сложной конфигурации (сантехнических изделий) и облицовочных плиток.

СУШКА СЫРЦА производится до 5% влажности в сушилках различных конструкций. Длительность сушки определяется влажностью изделия, пластичностью глин, размерами сырца.

ОБЖИГ ИЗДЕЛИЙ И ЕГО ОСНОВНЫЕ СТАДИИ:

$t=110^{\circ}\text{C}$ - удаляется свободная влага, керамическая масса теряет пластичность, но при вторичном увлажнении пластичность восстанавливается;

$t= 500...700^{\circ}\text{C}$ - удаляется химически связанная вода глинистых минералов и выгорают органические примеси - пластичность теряется безвозвратно;

$t = 900^{\circ}\text{C}$ - начинает появляться расплав легкоплавких соединений, количество которого увеличивается с ростом температуры.

При нарушении режима обжига может появиться недожог, когда изделия имеют недостаточную степень спекания, малую прочность, алый цвет, или пережог, когда в черепке образуется слишком много жидкой фазы, что вызывает оплавление поверхности, деформацию изделий, резкое увеличение теплопроводности.