

# КЕРАМИКА



400-055

# Керамика -

*материалы на основе глин, обожженные  
до камнеподобного состояния*





# Состав керамических масс

- пластичные материалы:
  - глины,
  - каолин;
- плавни:
  - полевой шпат,
  - пегматит,
  - костяная зола;
- отошающие материалы:
  - кварц,
  - кварцевый песок и др.





# Пластичные материалы

Пластичные материалы определяют способность керамической массы формоваться.

- ❖ Глины-продукты выветривания горных пород, состоящие из **каолинита** (глинозем,  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ) с различными примесями: кварц, оксиды железа, слюда, известняк, органические вещества.

**Свойства** глинистых материалов:

- пластичность, связанность, связующая способность;
- воздушная и огневая усадка, огнеупорность;
- температура спекания, интервал спекания определяются **составом и структурой** (однородностью частиц).



# По минералогическому составу глины бывают:

- **мономинеральные** – беложгущиеся, состоят из минералов каолиновой группы, применяются для тонкой керамики;
- **полиминеральные** – красножгущиеся, содержат минералы различных групп, применяются для грубой (строительной) керамики.





# Химический состав глин

включает окислы кремния, алюминия, а также соединения железа, кальция, магния, титана, калия, натрия.

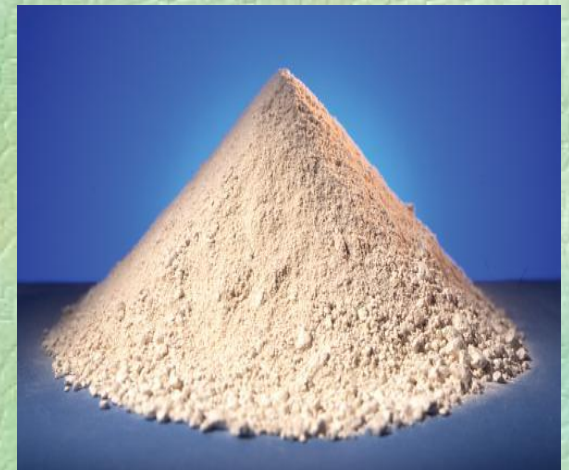
- **SiO<sub>2</sub>** - при содержании свыше 80% (*запесоченность сырья*) снижает связующую способность, прочность в высушенном и обожженном состоянии, повышает пористость.
- **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** - определяет легкоплавкость (при содержании до 15%) или огнеупорность (свыше 30%).
- **Щелочные окислы** ухудшают формовочные свойства, на готовых изделиях образуют белый налет (выцвет) при повышенном их содержании.
- **Щелочно-земельные окислы** снижают огнеупорность, прочность, повышают пористость, увеличивают усадку черепка. Известняки в составе глин снижают возможность применения кирпича для строительства высокоэтажных зданий.
- **Соединения железа** придают окраску (красновато-коричневую), появление мушек, вздутий, выплавок на черепке.



# Пластичные материалы

- ❖ **Бентонитовые глины** – вулканического происхождения. Высокодисперсные, пластичные, хорошо набухают. Применяются для изготовления фарфоровых изделий как пластифицирующие добавки.
- ❖ **Каолин** – беложгущаяся глина, состоящая преимущественно из каолинита. Имеет кристаллическое строение. Применяется для изготовления фарфора.

Основными месторождениями глин и каолинов, содержащих мало (до 3%) красящих оксидов, являются: Просяновское, Часоверское, Дружковское, Новорайское, Глуховицкое (Украина).





# Плавни

Плавни снижают температуру спекания, повышают просвечиваемость черепка, его прочность.

- ❖ Полевые шпаты разного состава (натриево-калиевые, натриево-кальциевые, калиево-бариевые) применяют наиболее широко. Добывают их в Карелии, Мурманской области, на Урале, в Сибири. Лучшими являются калиево-натриевые шпаты, применяемые в производстве твердого и мягкого фарфора.
- ❖ Пегматит – полевой шпат с кварцем (до 30-35%). Используется для изготовления фарфоровой химической посуды, плиток для пола, фаянсовых глухих облицовочных плиток.
- ❖ Тальк вводится в состав керамики специального назначения, облицовочных плиток.
- ❖ Перлит – применяется для изготовления изделий, если не требуется их белизна.





# Отощающие материалы

Отощающие материалы снижают усадку черепка при сушке и обжиге, применяются для получения изделий с заданными свойствами.

- ❖ Кварцевый песок – кварц с примесями (слюда, глина). Песок Люберецкого и Новоселовского (Харьковская область) содержит 91-99%  $\text{SiO}_2$ .
- ❖ Жильный кварц применяется главным образом для глазури. Добывается в Карелии, Челябинской и Иркутской областях.(слева)
- ❖ Пирофиллит содержит 65-71%  $\text{SiO}_2$ .(справа)
- ❖ Шамот (керамический бой) – измельченный черепок неглазурованных изделий, забракованный при контроле качества.





## II. Сырье для декорирования

1. **Глазурь** - тонкий стекловидный слой, наносимый на изделия для повышения эстетических и гигиенических свойств. Изделия приобретают блеск, меньше загрязняются и лучше отмываются.

- **легкоплавкая.** В составе много компонентов, легко наносится, используется для всех видов керамики.
- **тугоплавкая.** В составе мало компонентов, используется только фарфора.
- **бесцветные и цветные** (с оксидами)
- **прозрачные и матовые**
- **декоративные** (потёчные, кракле, кристаллические, кружевные)



*Изделие, покрытое  
глазурью*



**2. Ангобы** - матовые белые или цветные массы из тугоплавких беложгущихся (архитектурно-строительная керамика) или легкоплавких (майолика, гончарные изделия) глин. Ангобы наносят по рисунку и получают объемные белый рисунок.



*Горшки, декорированные ангобами*

**3. Краски керамические** содержат красящие пигменты с флюсами и вспомогательными материалами.

Могут быть:

- надглазурными для фарфора, для фаянса.
- подглазурными для фарфора, для фаянса, майоликовые.



4. Золото в виде жидкого раствора. На 1 кв. м изделия наносится 1 г золота.

5. Люстры -

соединения

тяжелых металлов,  
растворенные в

эфире. Могут быть

бесцветные (висмут, цинк) или

окрашенные (уран, хром). Наносят

кистью, закрепляют обжигом. Люстры

образуют пленку, переливающуюся

перламутром.

быть



*Статуэтка,  
декорированная  
люстром*



# Виды керамики

Тонкая

- фарфор
- фаянс
- полуфарфор
- тонкокаменные изделия
- майолика

Грубая

- гончарные массы и изделия из них





# Основные свойства керамики

- *Объемная масса*
- *Белизна*
- *Просвечиваемость*
- *Механическая прочность*
- *Твердость*
- *Пористость (водопоглощение).термическая стойкость*
- *Химическая стойкость*



# Фарфор



го цвета, иногда с  
енком (фарфор Гжели имеет  
нок). Черепок плотный  
2,5 г/см<sup>3</sup>), спекшийся, скол  
ый. Просвечивает в слое  
м. Имеет низкое водопоглощение  
(0,1-0,15%), высокую

механическую, термическую

(до 165<sup>0</sup>С) и химическую стойкость.

ударе издает

продолжи

мелодичный звук.









# Виды фарфора:

## 1. Твердый фарфор

обжиг 1380-1410°).

Содержит 50% пластических материалов (глина, каолин),

25% кварцевого песка, 25% пошпата.

Его белизна составляет

термостойкость не менее 165°.

Используется для изготовления

столовой и чайно-кофейной

изоляторов высоковольтных

электропередач, санитарно-

художественно-

технически декоративных изделий

(тем

Содержит 50% пл

материалов (глина, каолин),

25% по

Его белизна составл

термостойкость не менее 165°.

Используется для изготовления

столовой и чайно-кофейной

изоляторов высоковольтных

электропередач, санитарно-

художественно-

технически декоративных изделий

посуды

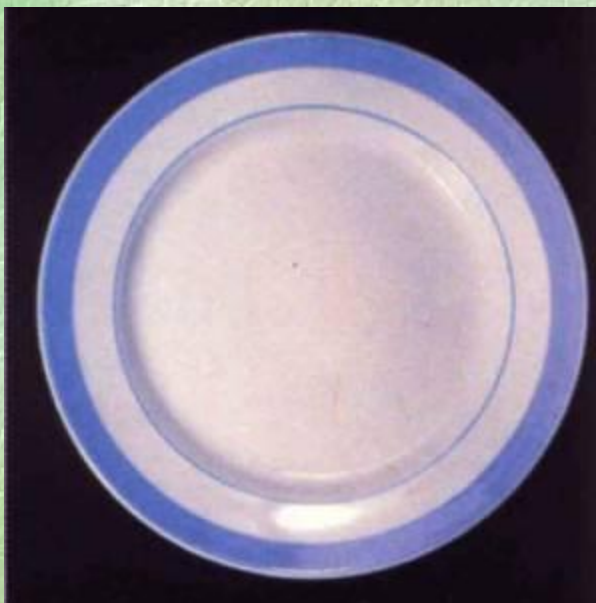
линий

технически

декоративных изделий







**2. Низкотемпературный фарфор** (температура обжига 1180°) состоит из глин (41-46%) и плавней (45-52%). Имеет высокую механическую прочность, но плохо просвечивает. Применяется для изготовления посуды для общественного питания.







*Мягкий фарфор*



*Костяной фарфор*

**3. Мягкий фарфор** (температура обжига 1250-1300°). В его составе 20-45% пластичных материалов (преимущественно каолина), 9-20% полевого шпата, 30-40% кварца. Имеет большую просвечиваемость (до 4мм). Для тонкостенной чайной и кофейной посуды, художественно-декоративных изделий.

Разновидность мягкого фарфора-**костяной фарфор**, (до 60% костяной золы). Высокую просвечиваемость(до 4 мм), часто желтоватый оттенок меньше прочность и термостойкость. Вырабатывают подарочные чашки с блюдцами (кофейные, чайные) и художественные изделия.



## 4. Бисквитный фарфор

Неглазированный с матовой поверхностью. Применяется для изготовления скульптур, барельефов, сувениров.







**5. Цветной фарфор** получают введением в состав керамической массы красящих пигментов (голубой, розовый, синий и др.)





# Фаянс

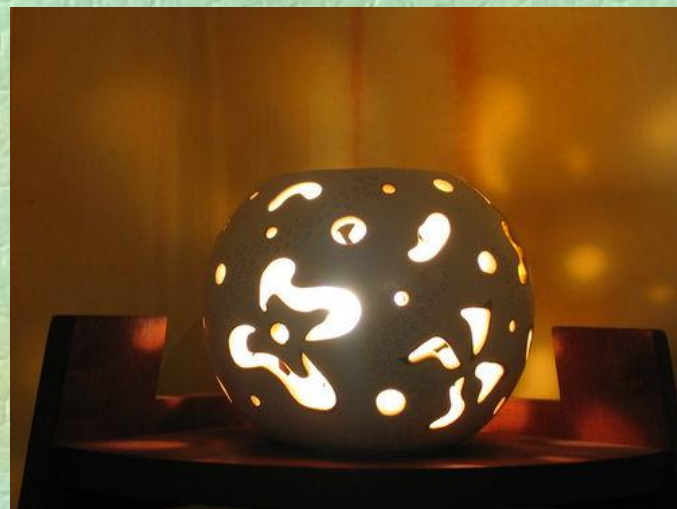
Тонкокерамические изделия с пористым черепком белого цвета с желтоватым оттенком. Не просвечивает, при ударе издает короткий глухой звук. Имеет высокое (9-12%) водопоглощение, низкие прочность и термостойкость (до 145° - с бесцветной глазурью, до 115° - с цветной). Температура обжига фаянса 1250-1280°. В составе фаянса 50-65% пластичных материалов (глины), 25-40% отощающих и 9-10% плавней (полевой шпат). Применяют фаянс для изготовления столовой посуды, бытовой сантехники, облицовочных плиток.





# Полуфарфор

Имеет белый или окрашенный полуспекшийся черепок, не просвечивает, издает низкий звук при ударе. Его водопоглощение составляет 3-5%, прочность в 5 раз ниже, чем у фарфора. В составе полуфарфора 45-55% глинистых материалов, 23-28% кварца, 9-30% полевого шпата. Температура обжига 1230-1280°. Из него вырабатывают посуду, художественно-декоративные изделия (вазы, скульптуры, пепельницы, сувениры), бытовую сантехнику.





# Тонкокаменные изделия

Имеют черепок белый или окрашенный, глазурованный или неглазурованный. Излом гладкий, блестящий, при ударе издают звонкий звук. Водопоглощение 0,5-3%. В составе этих изделий 50% пластичных кварцевого песка. Применяется для изготовления термостойкой кухонной посуды, технических, строительных изделий.

материалов и





# Майолика

Изделия на основе  
фаянсовых или гончарных  
масс, покрытые цветными  
непрозрачными глазуриями.  
Пористость майолики до 16%  
( бытовой –не более 12%),  
термостойкость до 130-150°,  
водопоглощение до 16%





# Терракота



- Терракота (от итал. *terra* — земля, глина и *cotta* — обожжённая) — керамические неглазурованные изделия из цветной глины с пористым строением. Применяется в художественных, бытовых и строительных целях. Из терракоты изготавливается посуда, вазы, скульптура, игрушки, изразцы, облицовочные плитки и архитектурные детали.
- Терракота изготавливается из особых сортов глины, которая после обжига приобретает характерную фактуру (от грубозернистой до тонкой, со сплошной или частичной полировкой) и цвет (от чёрного и красно-коричневого до светлого кремового).
- В современной скульптуре терракота особенно часто используется как материал для пластики малых форм, позволяющий сохранить в законченном произведении выразительный лаконизм и живую непосредственность этюда.



# Изделия из терракоты





# Гончарные массы

Вырабатывают из глин с песком (до 20%) в качестве отощающего материала. Имеют крупнозернистый черепок различных оттенков красно-коричневого цвета. Водопоглощение до 15-18%. Применяются для изготовления гончарной посуды, кирпича, черепицы, строительных керамических труб, облицовочной плитки.









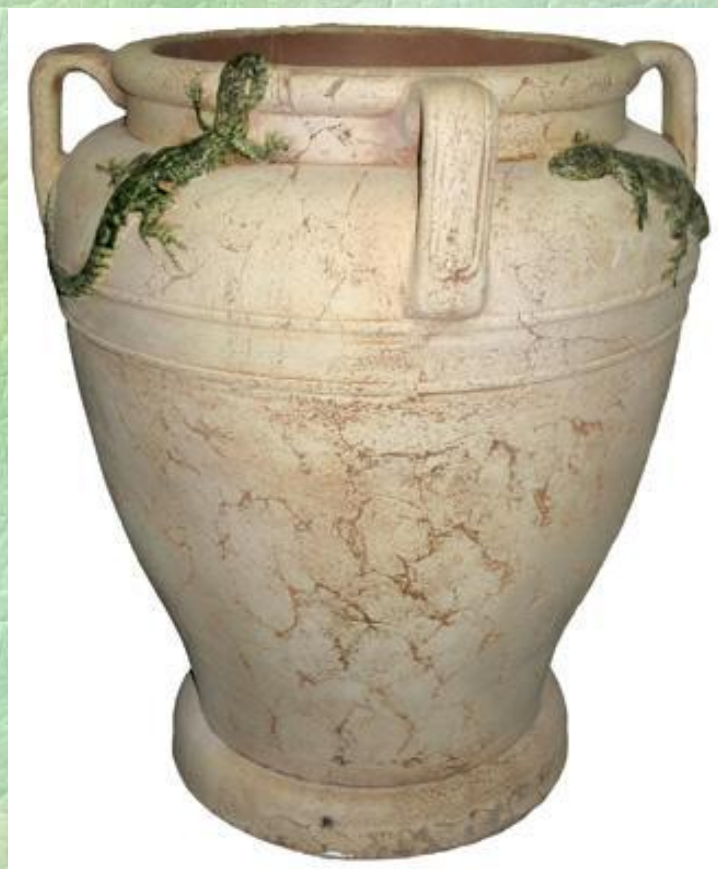
# Шамот

- **Шамот** (франц. chamotte) — огнеупорная глина или каолин, обожжённые до потери пластичности, удаления химически связанной воды и той или иной степени спекания. Иногда шамотом называют также некоторые другие исходные материалы для производства огнеупоров, обожжённые с целью окускования порошков (нередко в смеси с глиной) и стабилизации свойств материала (высокоглинозёмистый, корундовый, цирконовый «шамот»).
- В практике художественной керамики шамотом часто называют пластичную массу на основе глин разного состава с добавлением 30-40% собственно шамотной крошки крупностью 0,2-2,5 мм, а также готовые обожжённые изделия из этой массы: *шамотные вазы*.





# Шамот: получение



- Шамот получают обжигом (преимущественно при 1300—1500 °С) во вращающихся, шахтных или других печах исходного сырья в виде естественных кусков или брикетов, приготовленных на ленточных, вальцевых и других прессах. Степень спекания шамота характеризуется водопоглощением, которое обычно составляет от 2—3 до 8—10% (для «низкожжённого» шамота 20—25%).



# Изделия из шамота





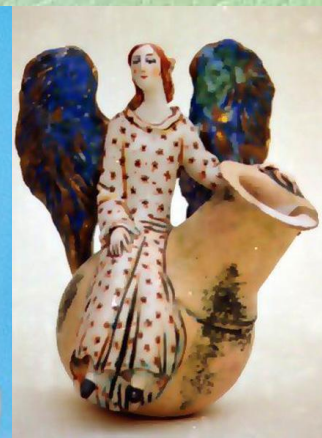
# Методы выработки керамических изделий



(c) Serge G.



# Литье в гипсовые формы





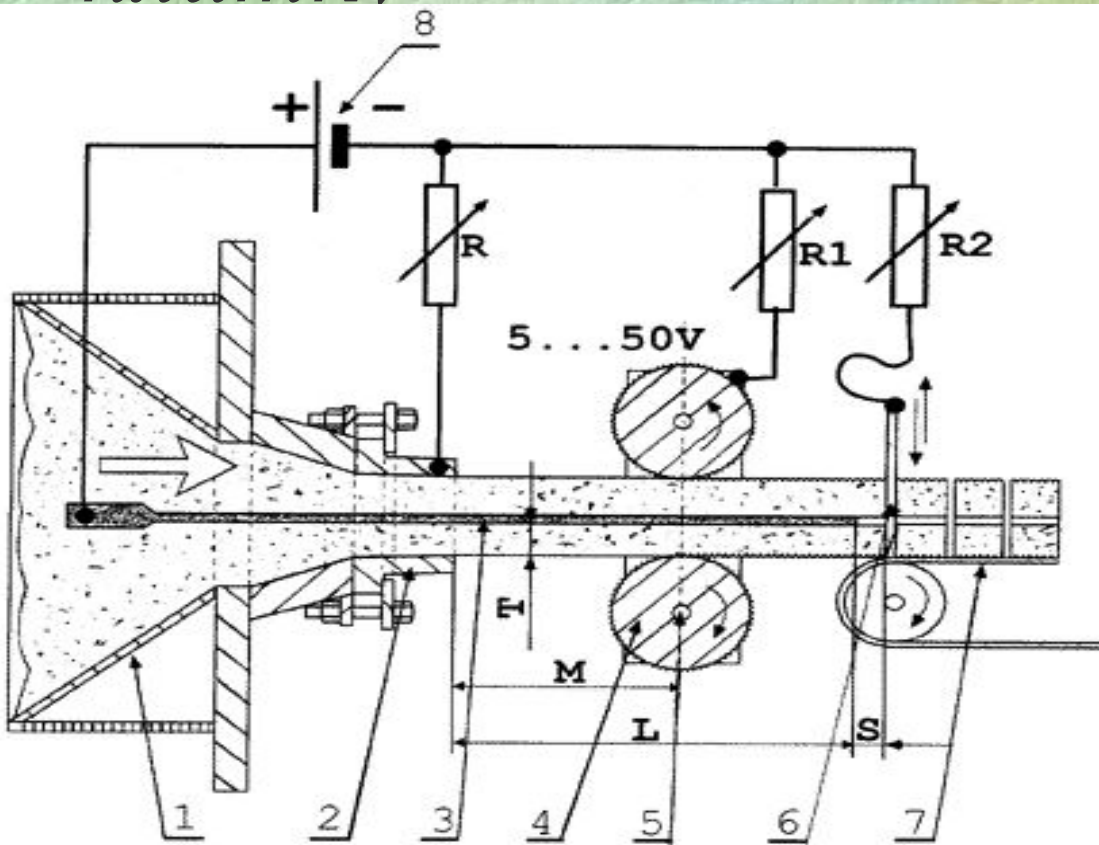
- **Пластическое формование.** *Получают изделия, имеющие форму тел вращения. Может быть механическое (для плоских изделий) и ручное (на гончарном круге)*





# • Полусухое прессование.

*Получают кирпич, керамическую плитку*



Фиг. 1





# Сушка и обжиг

**Сушка** повышает прочность полуфабриката и подготавливает его к обжигу. Влажность доводится до 1-2%. При слишком быстрой или неравномерной сушке возможны деформация или образование трещин.

**Обжиг** формирует структуру черепка и свойства керамических изделий. Обычно проводят двукратный обжиг. Первый обжиг - утильный - для твердого фарфора является предварительным (900-1000°C), для мягкого фарфора (1260°C), фаянса (1250-1280°C), майолики (990-1100°C) - основным, определяющим их свойства. Второй - политой - обжиг твердого фарфора (1350-1420°C) имеет целью завершение физико-химических превращений компонентов, окончательное формирование черепка и глазури, ее зеркальный разлив. При политом обжиге мягкого фарфора, фаянса и майолики происходит плавление и закрепление глазури.



# Декорирование керамических изделий

Декорирование изделий является завершающей стадией производства фарфоровых и фаянсовых изделий, заключающейся в нанесении на неокрашенный полуфабрикат специальных разделок двумя методами: ручным и полумеханизированным.





# Декорирование



Декорируют керамические изделия посредством окрашивания массы в розовый, голубой, зеленый цвета, нанесение декоративных глазурей (цветных, «кракле», кристаллических, матовых и др.), рельефными и углубленными рисунками, но чаще всего раскрашиванием.

Основными видами разделок являются следующие.

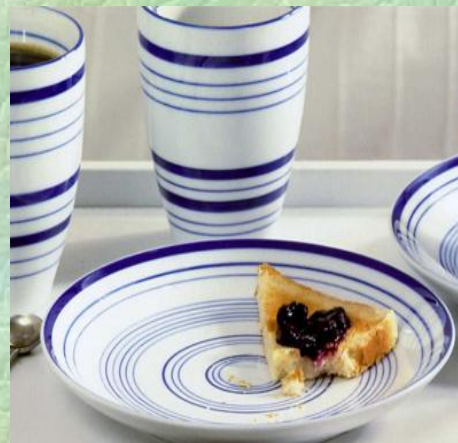


полоски различной ширины.

мм, отводка 2-4 мм,

Усик - до 1

лента - свыше 5 мм)





печать - одноцветный  
графический рисунок,  
наносимый на столовую  
фаянсовую посуду







*мелкий штамп* - мелкий графический или плоскостной рисунок краской или золотом

*трафарет* - плоскостной рисунок, наносимый аэрографом через прорези трафарета

*декалькомания (деколь)* – многоцветные рисунки, переносимые со специальной литографской бумаги. Краски лежат тонким слоем, плавный переход оттенков





декалькомания  
(деколь) —





**шелкография** – одноцветные или многоцветные рисунки, наносимые на изделия через сетчатые трафареты. Краска ложится толстым слоем, мелкие элементы рисунков (штрихи, точки) хорошо различимы





**живопись** – рисунки кистью или агатовым пером.

**Краска ложится неравномерно, заметны следы мазков кистью**





**крытье** – нанесение краски на изделие. Может быть *сплошным*, с *прочисткой* (незакрашенными частями поверхности), с (нанесением рисунков на *прочисткой* и *раскраской* незакрашенные поверхности), *полукрытье* (закрашена половина изделия широкой полосой), *нисходящее* и *восходящее* (с плавным усилением или ослаблением окраски сверху вниз).









## ***69 группа в ТН ВЭД***

**1-ая подгруппа: изделия из кремнеземистой каменной муки или из аналогичных кремнеземистых пород и огнеупорные изделия.**

**2-ая подгруппа: прочие керамические изделия**

**При определении цены изделия из керамики учитывают:**

- вид керамики
- декорирование
- размер



# При контроле качества керамических товаров

- *Контролируется способ и состояние упаковки, полнота и четкость маркировки.*
- *Отбирается выборка 1% от партии, но не менее 10 изделий.*
- *Исследуются основные свойства и состав керамики.*