

Презентация по процессам  
получения и обработки  
материалов на тему:  
«Керамика»

Выполнил: Холодков Н.  
С.

Группа: ФХ-11-3, Ф7-11-2

# Цель работы:

- Описание процессов получения керамических изделий.
- Описание особенностей процессов.
- Наглядное представление процесса производства на примере производства кирпича на Гжельском кирг



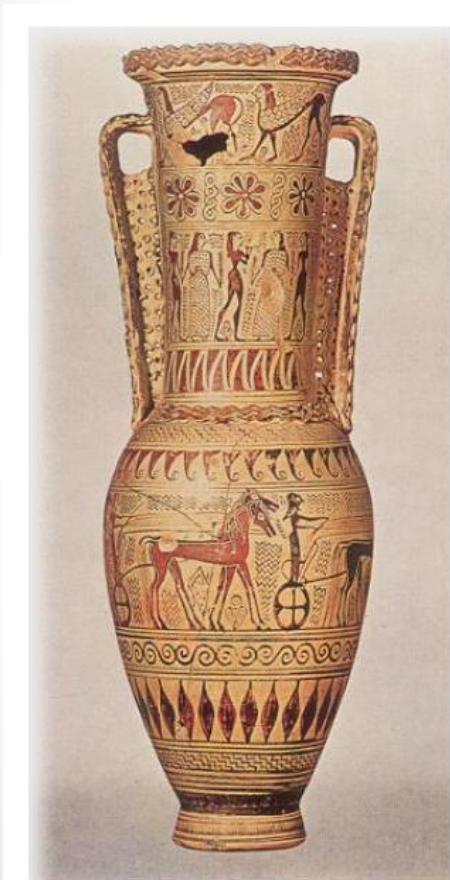
# Керамика:

- Изделия из неорганических материалов (глины) и их смесей с минеральными добавками, изготавливаемые под воздействием высокой температуры с последующим охлаждением.

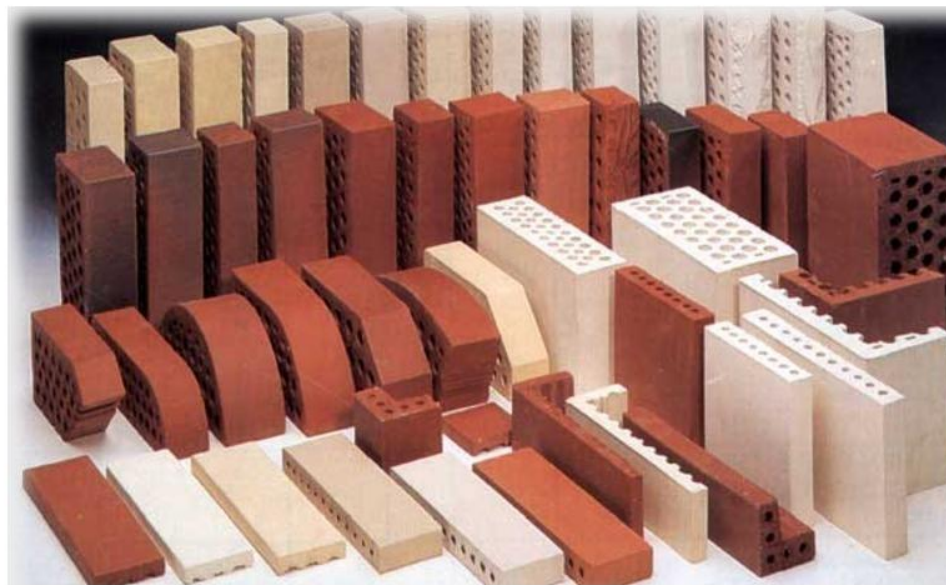




# Виды некоторых керамических изделий:



Художественная  
керамика



Строительная  
керамика



Электрокерамик  
а

# Сырье:

- Глиняное вещество в основном представляет собой гидроалюмосиликаты  $m\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot p\text{H}_2\text{O}$  ( $m, n, p$  меняются в зависимости от глинистого материала), в кристаллическую решетку так же могут входить K, Na, Mg, Ca, Fe.



Таблица 2

## Химический состав глин в %\*

| Тип глин          | Соединения       |   |                                |                   |         |                 |   |                                    |
|-------------------|------------------|---|--------------------------------|-------------------|---------|-----------------|---|------------------------------------|
|                   | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +<br>+TiO <sub>2</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO               | MgO     | SO <sub>3</sub> | K <sub>2</sub> O+<br>+Na <sub>2</sub> O | потери<br>при<br>прока-<br>ливании |
| Огнеупор-<br>ные  | 46—62            | 25—39   | 0,4—2,7<br>и более             | 0,2—0,8           | 0,2—1   | Следы<br>—0,5   | 0,3—<br>3                               | 8—18                               |
| Тугоплавкие       | 53—73            | 16—29   | 1—9                            | 0,5—2             | 0,3—2,6 | Следы<br>—0,6   | 0,7—<br>3,2                             | 4—12                               |
| Легкоплав-<br>кие | 55—80            | 7—21  | 3—12                           | 0,5—15<br>и более | 0,5—3   | Следы<br>—3     | 1—5                                     | 3—15<br>и<br>более                 |

Таблица 3

## Зерновой состав глин в %\*

| Тип глин     | Размеры частиц в мм |           |           |            |             |                  |
|--------------|---------------------|-----------|-----------|------------|-------------|------------------|
|              | более 0,25          | 0,25—0,05 | 0,05—0,01 | 0,01—0,005 | 0,005—0,001 | менее<br>0,001** |
| Огнеупорные  | 0—5                 | 0—15      | 1—16      | 1—25       | 4—33        | 45—88            |
| Тугоплавкие  | 0,5—15              | 0,5—15    | 2—27      | 0,5—16     | 4—34        | 18—80            |
| Легкоплавкие | 0,2—19              | 0,5—18    | 9—55      | 4—24       | 6—25        | 10—50            |



# Добыча сырья:





# Обработка сырья:

Добытая глина доставляется на завод, проходит несколько конвейеров, где измельчается и перемешивается с песком.





# Хранение сырья:

Готовая глина поступает в резервуары, где покрывается целлофаном для сохранения влажности.



# Отощачающие добавки:



Порошки мертели и  
шамота





# Выгорающие добавки:



← Угольная мелочь



Древесные опилки →



# Специальные добавки:



Пирофосфат  
натрия



Молотый полевой  
шпат

← Сульфитно-спиртовая  
барда

# Формирование заготовок способом пластического прессования:

1) Смешивание глины с добавками и водой. Влажность  $\approx$  18-23%





## 2) Формирование сырца (полуфабриката)





### 3) Прессование и нарезка заготовки



Это - заготовка

# Формирование заготовок способом полусухого прессования:

- 1) Смешивание порошков (шихты) с влажностью  $\approx 8-14\%$ .
- 2) Штамповка изделий на прессах при высоких удельных давлениях.

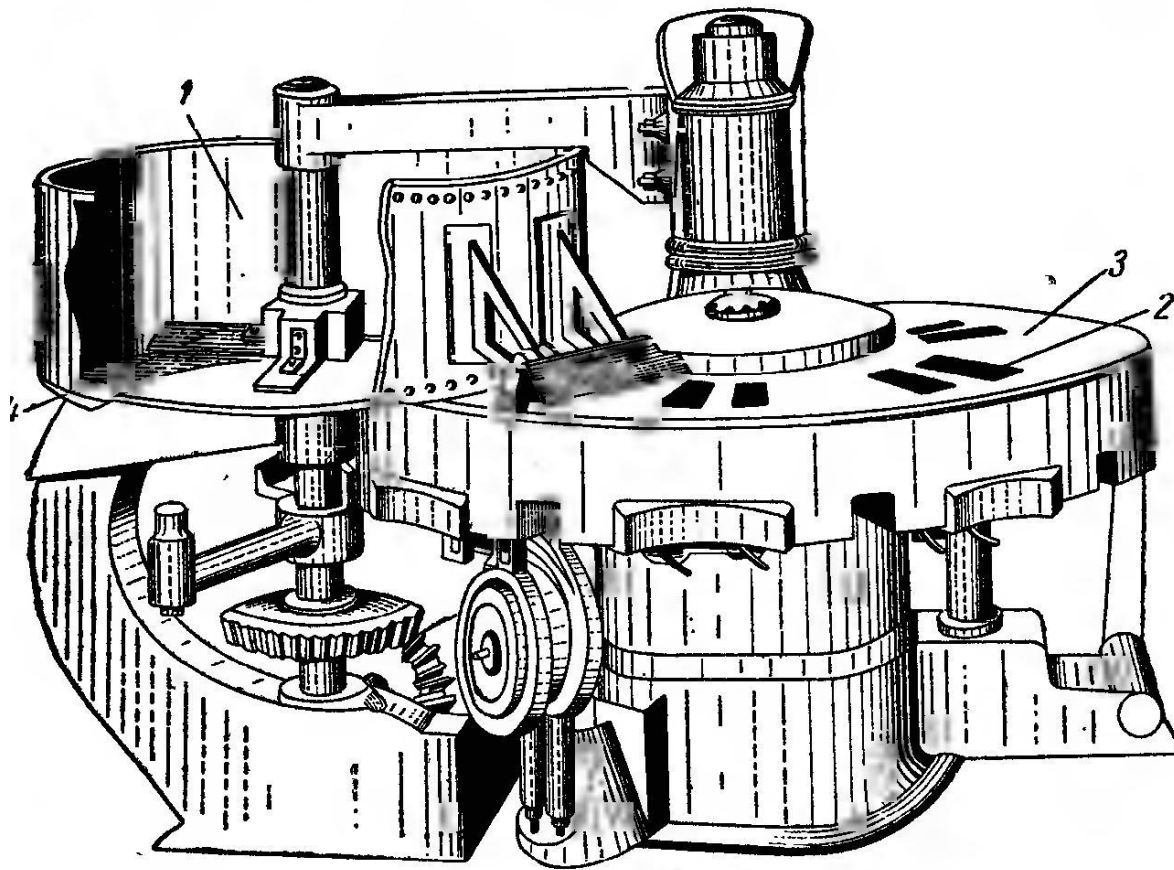
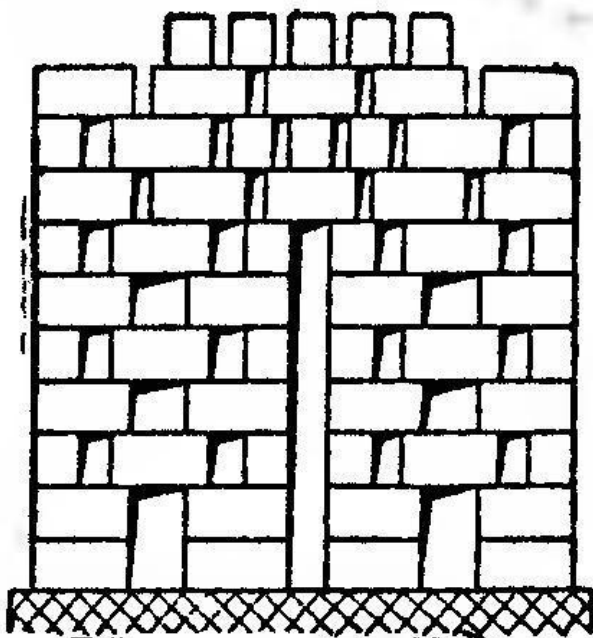


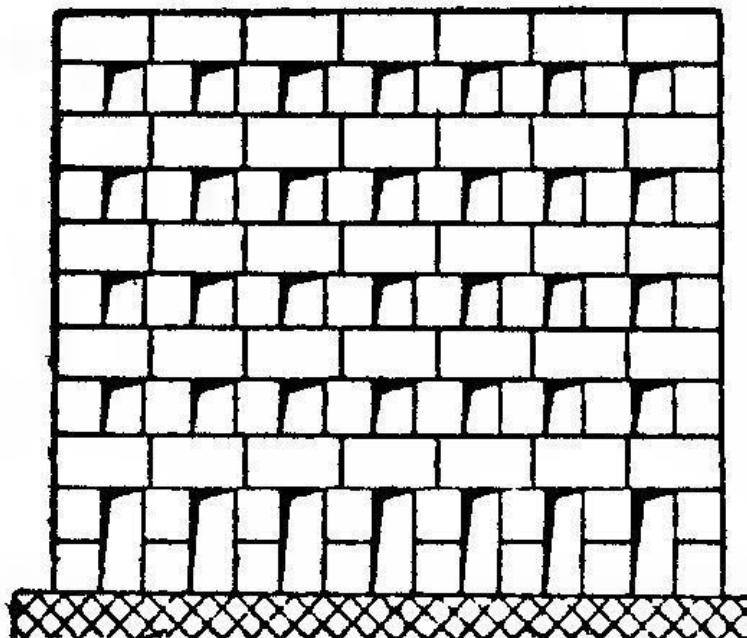
Рис. 57. Пресс с вращающимся столом «Силикат-16»

# Схема садки лицевых керамических камней на печную вагонетку

а Вид с торца



б Вид сбоку



| Ряд       | Высота<br>мм |
|-----------|--------------|
| 11        | 35           |
| 10        | 40           |
| 9         | 31           |
| 8         | 40           |
| 7         | 40           |
| 6         | 32           |
| 5         | 44           |
| 4         | 32           |
| 3         | 44           |
| 2         | 32           |
| 1         | 32           |
| 1:020 426 |              |

под вагонетки



# Сушка:

Сушильная камера  
снаружи.



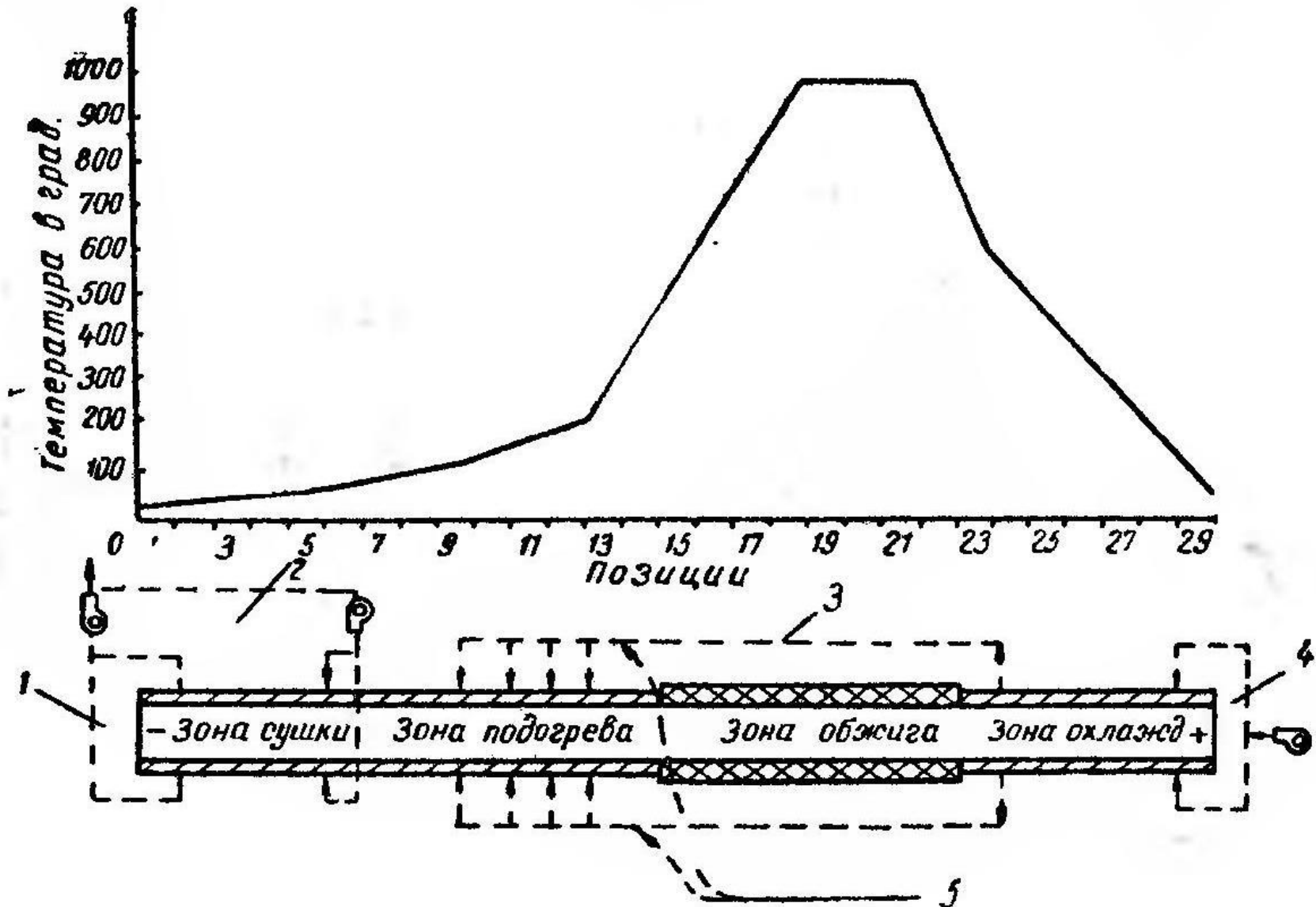


- После прессования заготовка отправляется в сушильную печь. Начальная температура сушки  $\approx 30-45^{\circ}\text{C}$ , конечная  $\approx 60-90^{\circ}\text{C}$ . Сушка проводится для уменьшения влажности заготовки, в противном случае при высоких температурах давление паров воды может разрушить заготовку, т.е. заготовка даст трещину.



Сушильная  
камера  
изнутри ( $T=90^{\circ}\text{C}$ )

# Схема работы печи-сушилки и совмещенный режим сушки





# Обжиг:

Печь для обжига, вид спереди





Печь для обжига (слева) и зона ожидания  
(справа)

На боку печи расположены газовые горелки





# Верхние газовые горелки зоны обжига





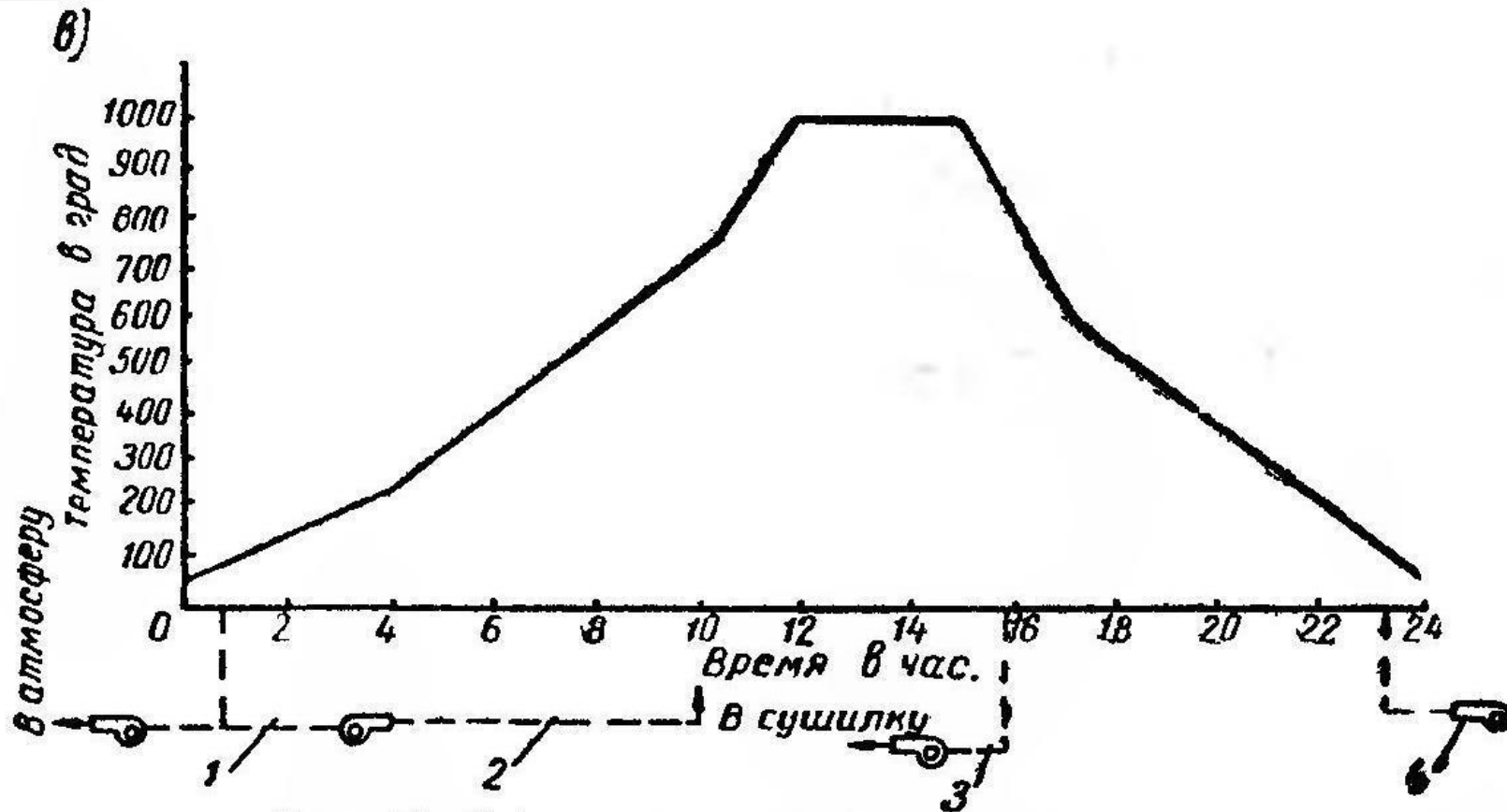


Зона  
охлаждения



Зона обжига из далекой  
форточки. Видны  
боковые газовые  
горелки

# Кривая обжига высушенного сырца в печи



- 1 – дымовые газы
- 2 – дымовые газы, идущие на рециркуляцию
- 3 – горячий воздух из зоны охлаждения
- 4, 5 – холодный воздух



# Физико-химические процессы при обжиге:

Удаление свободной (гигроскопической) влаги – 100–250°C.

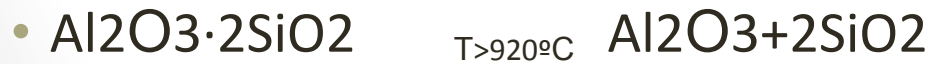
Окисление (выгорание) органических примесей – 300–800°C.

Полиморфные превращения кварца – 575°C.

Дегидратация глинистых материалов – удаление химически связанной воды, образование метакаолинита – 580-600°C.



Распад метакаолинита на первичные оксиды - 550–830°C



Образование муллита - 920°C



- Максимальная температура кристаллизации

# Физико-химические процессы при обжиге:

Выделение оксидов железа – от 500°C, в виде оксидов ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), карбонатов ( $\text{Fe}_2\text{CO}_3$ ), сульфатов ( $\text{FeSO}_4$ ).

Декарбонизация – 500–1000°C.

- Процесс происходит в массах с содержанием карбонатный пород (мел, доломит, известняк)  $\text{CaCO}_3$   
 $\text{CaO} + \text{CO}_2$

Образование стеклофазы – от 1000°C.

Восстановительный обжиг (для фарфора – 1000–1250°C, Для гончарной керамики и майолики – 500–950°C).

Расплавление полевошпатных материалов – 1100–1360°C.



# Финишная обработка:

После обжига изделия опускают в контейнер с  
водой

где производится очистка.



Далее -  
упаковка





## Выход готового комплекта



Спасибо за внимание!

