

Кафедра СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Разработчик к.т.н., доцент Солонина В.А.

КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

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

ГЛИНИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ

осадочные горные породы, имеющие тонкодисперсное строение, 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.

Песчаная фракция (размер зерен 2-0,05 мм)

Пылеватая фракция (размер зерен 0,05- 0,005 мм)

Глинистая фракция (размер зерен меньше 0,005 мм)

ДОБАВКИ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ГЛИН

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

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

ДОБАВКИ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ГЛИН

- 3. ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИЕ ДОБАВКИ** - высокопластичные глины, поверхностно-активные вещества (СДБ, ССБ и др.), увеличивают пластичность тощих глин.
- 4. ПЛАВНИ** - полевые шпаты, железная руда, доломит, магнезит и другие, понижают температуру спекания глин.

ОБЩАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

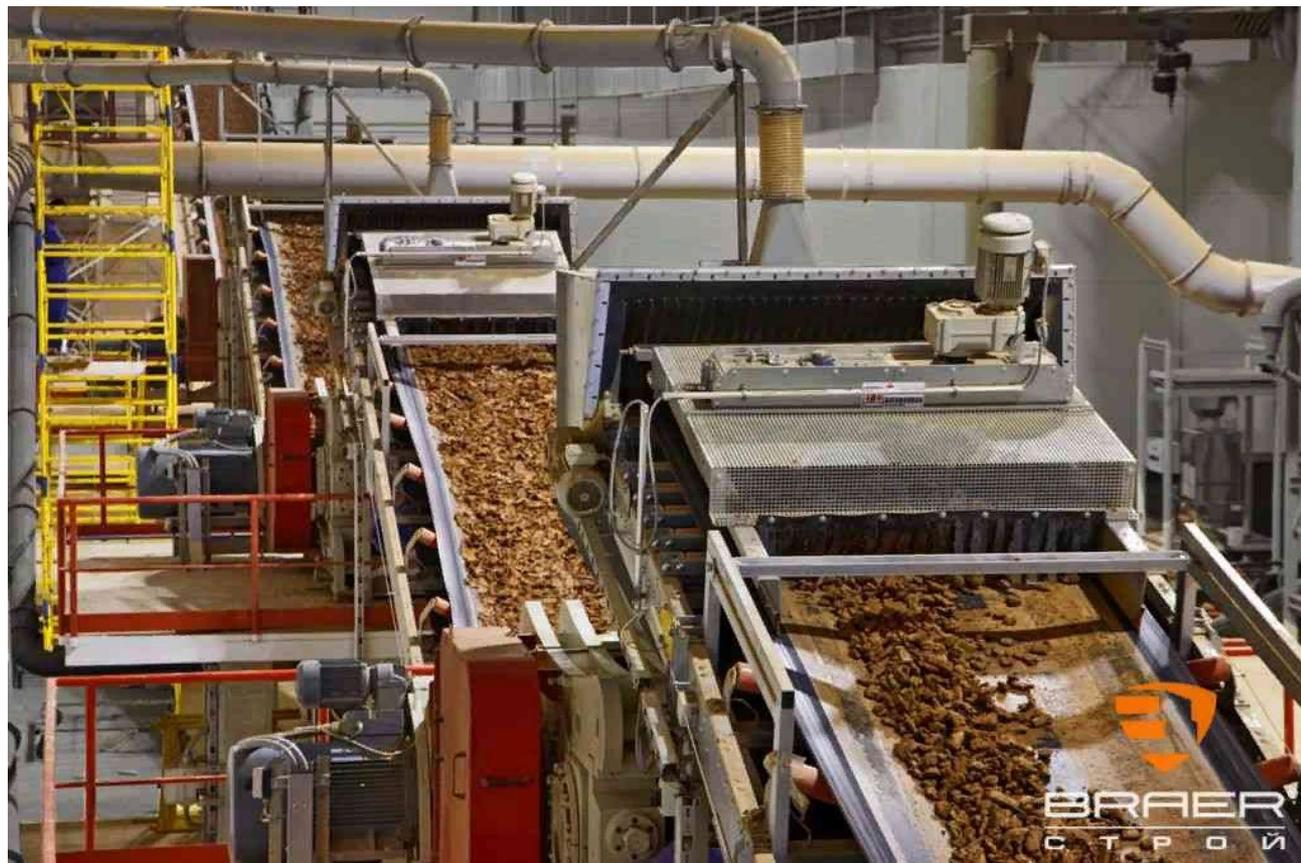
1. КАРЬЕРНЫЕ РАБОТЫ: добыча,
транспортировка и хранение глины



ОБЩАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

2. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ФОРМОВОЧНОЙ МАССЫ:

дробление, помол,
грохочение,
увлажнение



ОБЩАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

3. ФОРМОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

- *пластическое формование* (влажность 18-22%) - производится из пластичных глиняных масс на ленточных прессах. Из мундштука пресса выходит непрерывный глиняный брус, который автоматически разрезается на изделия заданного размера.

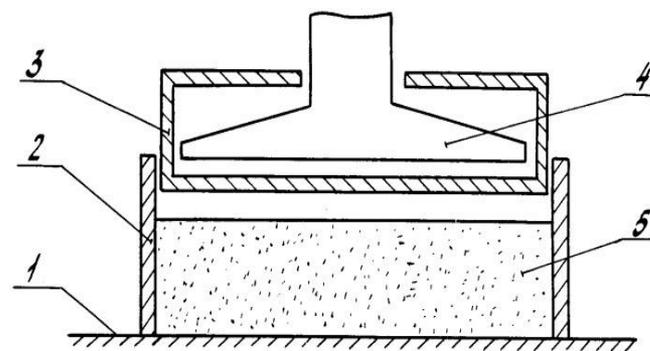
Формуют кирпич, черепицу, плитку, трубы



ОБЩАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

3. ФОРМОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

- *полусухое прессование* (влажность 6-11%) - производится из пресспорошков на гидравлических прессах, работающих в автоматическом режиме. Прессующее давление составляет 15...40 МПа. Формуют кирпич, плитку, трубы, огнеупорные изделия



ОБЩАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

3. ФОРМОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

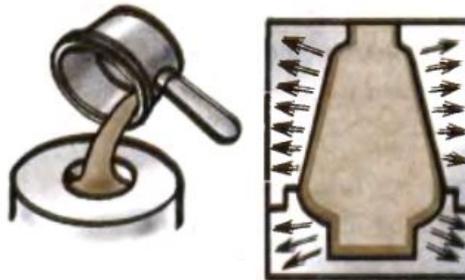
- *литье* (влажность до 40%) – в разборные формы автоматически заливается определенное количество шликера. Формы двигаются по конвейеру, керамическая масса быстро подсыхает за счет отсоса воды пористой формой. После набора определенной прочности изделие из формы вынимают, зачищают и отправляют на сушку.

Формуют сантехнические изделия

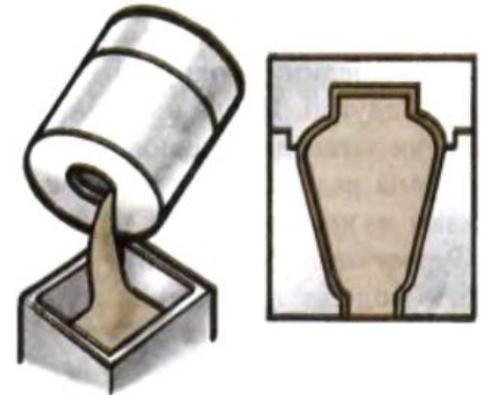
ЛИТЬЕ:



1



2



3



4



ОБЩАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

4. СУШКА СЫРЦА -
производится до 5%
влажности в сушилках
различных конструкций:
камерных, туннельных,
роликовых

5. ОБЖИГ ИЗДЕЛИЙ –
до спекания глиняной
массы. Максимальная
температура 900-1200°С



КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ:

1. По пористости:

плотные - $V_m < 5\%$

пористые - $V_m > 5\%$

КЛАССИФИКАЦИЯ

2. По технологическим видам:

терракота - неглазурованная однотонная естественно окрашенная керамика с пористым черепком, которая применяется в качестве стеновых материалов, облицовочных плиток, изразцов, архитектурных деталей, декоративных ваз и т.д;

КЛАССИФИКАЦИЯ

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

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

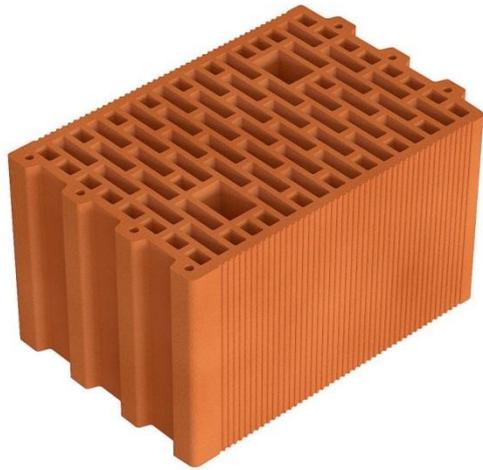
КЛАССИФИКАЦИЯ

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 химически стойкой облицовки.

КЛАССИФИКАЦИЯ

3. По назначению:

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



СПОСОБЫ ОТДЕЛКИ ПОВЕРХНОСТИ

1. **Ангобирование** – нанесение механическим способом на лицевую поверхность белых или цветных жидких глиняных масс толщиной 0,25-0,4 мм. После обжига образуется матовое покрытие.

СПОСОБЫ ОТДЕЛКИ ПОВЕРХНОСТИ

2. Глазурование – покрытие лицевой поверхности слоем жидкой глазури толщиной 0,15 - 0,3 мм. После обжига образуется стекловидный слой, отличающийся блеском.

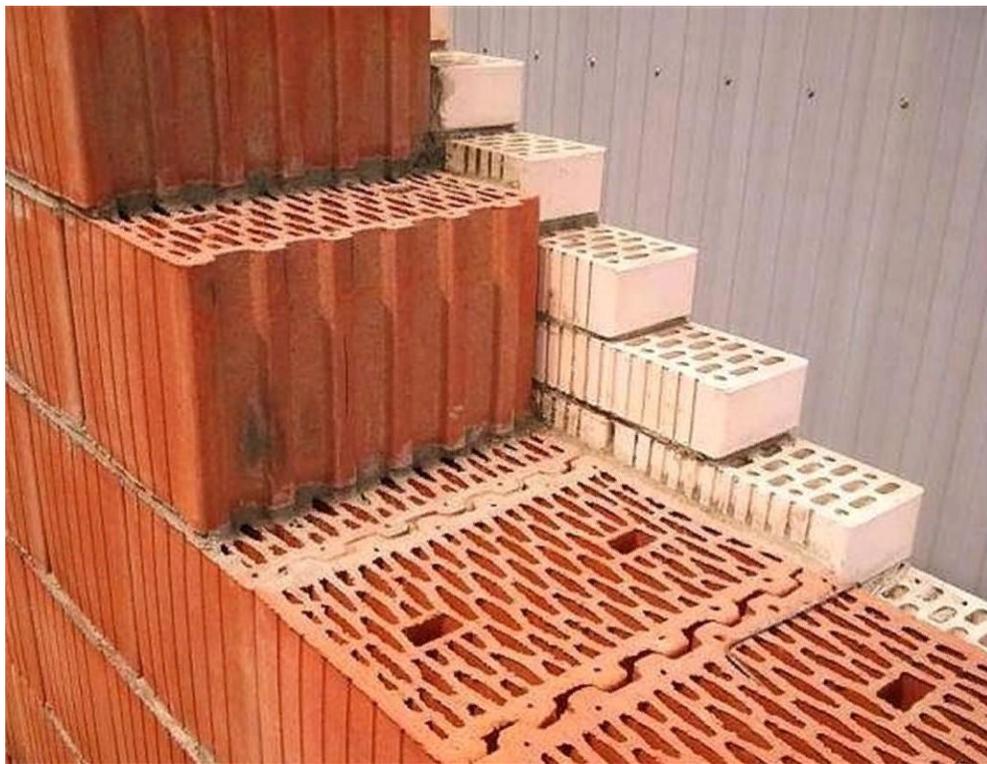
СПОСОБЫ ОТДЕЛКИ ПОВЕРХНОСТИ

3. **Сериография** – предполагает изготовление по фотоснимку рисунка сетки-трафарета, с помощью которой красящий состав наносят на материал, затем изделие глазуруют и обжигают.

СПОСОБЫ ОТДЕЛКИ ПОВЕРХНОСТИ

4. **Шелкография** – нанесение орнаментированного рельефа глубиной до 1 мм при прессовании материала металлическим штампом с рисунком.

СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ



КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

ГОСТ 530-2012 **КИРПИЧ И КАМЕНЬ КЕРАМИЧЕСКИЕ**

Дата введения 2013-07-01

СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Таблица 1 - Группы изделий по теплотехническим характеристикам

Класс средней плотности изделия	Группы изделий по теплотехническим характеристикам	Средняя плотность, кг/м куб.
0,8	Высокой эффективности	До 800
1,0	Повышенной эффективности	801-1000
1,2	Эффективные	1001-1200
1,4	Условно-эффективные	1201-1400
2,0	Малозэффективные (обыкновенные)	Св. 1400

НОМИНАЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ИЗДЕЛИЙ

Вид изделия	Обозначение вида	Номинальные размеры			Обозначение размера
		Длина	Ширина	Толщина	
Кирпич нормального формата (одинарный)	КО	250	120	65	1 НФ
Кирпич "Евро"	КЕ	250	85	65	0,7 НФ
Кирпич утолщенный	КУ	250	120	88	1,4 НФ
Кирпич модульный одинарный	КМ	288	138	65	1,3 НФ
Кирпич утолщенный с горизонтальными пустотами	КУГ	250	120	88	1,4 НФ
Камень	К	250	120	140	2,1 НФ
		288	288	88	3,7 НФ
		288	138	140	2,9 НФ
		288	138	88	1,8 НФ
		250	250	140	4,5 НФ
		250	180	140	3,2 НФ

КИРПИЧ КЕРАМИЧЕСКИЙ

Предельные отклонения номинальных размеров не должны превышать, мм:

- *по длине:* ± 4
- *по ширине:* ± 3
- *по толщине:* кирпича лицевого ± 2
кирпича рядового ± 3

КИРПИЧ КЕРАМИЧЕСКИЙ

По морозостойкости изделия подразделяют на марки

F25, F35, F50, F75, F100

Марка по морозостойкости лицевых изделий должна быть не ниже F50.

Допускается по согласованию с потребителем поставлять лицевые изделия марки по морозостойкости F35.

КИРПИЧ КЕРАМИЧЕСКИЙ

Водопоглощение:

***рядовых изделий* - не менее 6,0%,**

***лицевых изделий* - не менее 6,0%**

и не более 14,0%

МАРКА ПО ПРОЧНОСТИ СТЕНОВЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Кирпич:

M100, M125, M150, M175, M200, M250, M300;

Камни:

**M25, M35, M50, M75, M100, M125, M150, M175, M200,
M250, M300;**

Кирпич и камень с горизонтальными пустотами:

M25, M35, M50, M75, M100.

Марка изделий	Предел прочности, МПа									
	при сжатии				при изгибе					
	одинарных, "евро" и утолщенных кирпичей; камней		крупноформатных камней		одинарных и "евро" полнотелых кирпичей		одинарных и "евро" пустотелых кирпичей		утолщенных пустотелых кирпичей	
	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца
M300	30,0	25,0	30,0	25,0	4,4	2,2	3,4	1,7	2,9	1,5
M250	25,0	20,0	25,0	20,0	3,9	2,0	2,9	1,5	2,5	1,3
M200	20,0	17,5	20,0	17,5	3,4	1,7	2,5	1,3	2,3	1,1
M175	17,5	15,0	17,5	15,0	3,1	1,5	2,3	1,1	2,1	1,0
M150	15,0	12,5	15,0	12,5	2,8	1,4	2,1	1,0	1,8	0,9
M125	12,5	10,0	12,5	10,0	2,5	1,2	1,9	0,9	1,6	0,8
M100	10,0	7,5	10,0	7,5	2,2	1,1	1,6	0,8	1,4	0,7
M75	-	-	7,5	5,0	-	-	-	-	-	-
M50	-	-	5,0	3,5	-	-	-	-	-	-
M35	-	-	3,5	2,5	-	-	-	-	-	-

ПРИМЕРЫ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

Кирпич КОРПо (КОЛПо) 1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012

Кирпич рядовой (лицевой), полнотелый, одинарный, размер 1НФ, марка по прочности М100, класс средней плотности 2,0, марка по морозостойкости F50

Кирпич КОРПу (КОЛПу) 1НФ/100/1,4/50/ГОСТ 530-2012

Кирпич рядовой (лицевой), пустотелый, одинарный, размер 1НФ, марка по прочности М100, класс средней плотности 1,4, марка по морозостойкости F50

ПРИМЕРЫ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

Кирпич КМ 1,3НФ/150/1,2/50/ГОСТ 530-2012

Кирпич модульный размера 1,3НФ, марка по прочности М150, класс средней плотности 1,2, марка по морозостойкости F50

Камень КР (КЛ) 2,1НФ/150/1,2/50/ГОСТ 530-2012

Камень рядовой (лицевой), размера 2,1НФ, марка по прочности М150, класс средней плотности 1,2, марка по морозостойкости F50

КЛАССИФИКАЦИЯ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКИ

Способ формования	Влагопоглощение от 0 до 3%	Влагопоглощение от 3 до 6%	Влагопоглощение от 6 до 10%	Влагопоглощение Более 10%
А (экструзия)	Группа А I	Группа А IIa	Группа А IIb	А III
В (прессование)	Группа В I	Группа В IIa	Группа В IIb	В III

1-го сорта - красного цвета.

2-го - синего цвета

3-го - зеленого цвета

СОПРОТИВЛЕНИЕ ИСТИРАНИЮ (РЕI-I ДО РЕI-V)

Группа	Число оборотов	Где используется
I	150	Помещения с <i>низкой</i> посещаемостью и отсутствием загрязнения (в жилом помещении - ванная, спальня)
II	300 - 600	Помещения с <i>небольшой</i> посещаемостью и слабым загрязнением (жилые помещения, кроме кухни, коридора и других часто посещаемых комнат)
III	750 - 1500	Помещения со средней посещаемостью и интенсивной эксплуатацией (офисы)
IV	Более 1500	Помещения с повышенной посещаемостью и интенсивной эксплуатацией (парадные в подъездах, торговые залы)
V	Более 12000	Помещения с высокой посещаемостью и очень интенсивной эксплуатацией (магазины, рестораны, залы для посетителей на почтах и в банках)