Тема: Керамические материалы и изделия

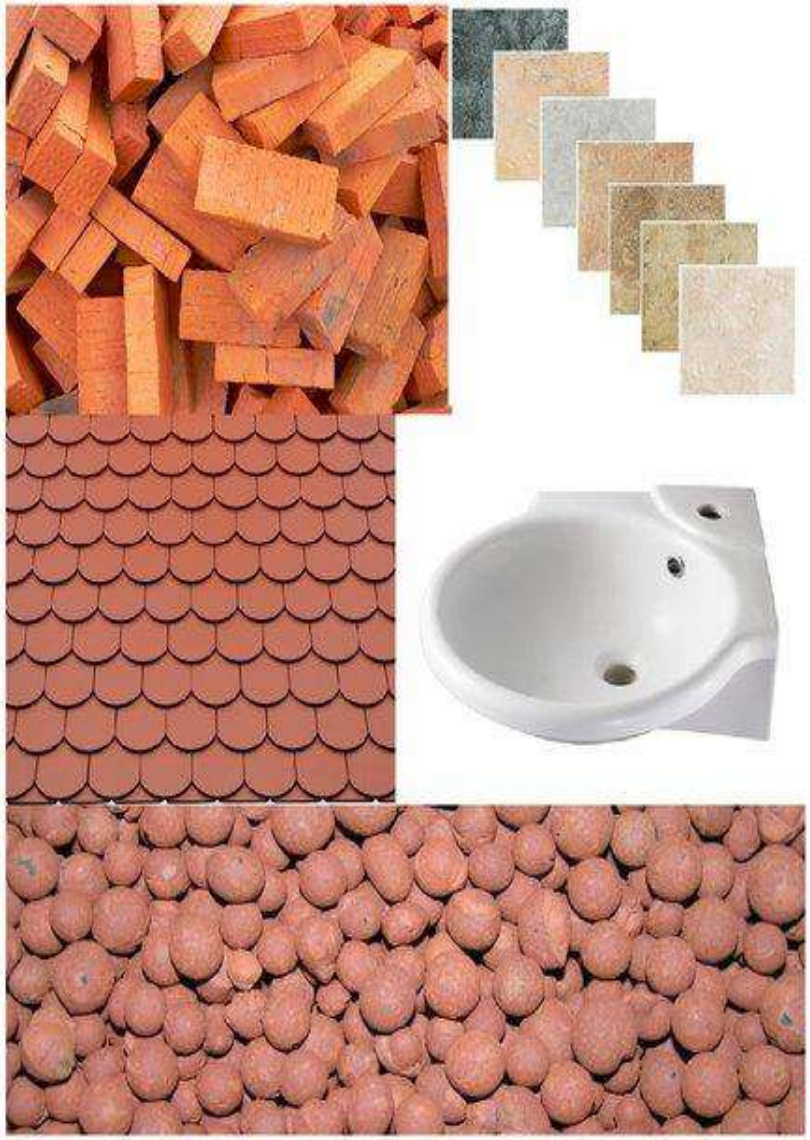
Автор-составитель:
Старший преподаватель
Шевчук Наталья Артуровна

Гомель, 2020

"Керамос"- на древнегреческом языке означало гончарную глину, а также изделия из обожженной глины.

КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Керамическими называют искусственные каменные материалы, получаемые из глин или смесей с минеральными и органическими добавками путем формирования и последующего обжига. После обжига керамические материалы приобретают значительную прочность, водостойкость, морозостойкость и другие ценные свойства. Долговечность, декоративность в сочетании с доступностью сырья и относительной простотой изготовления обусловили широкое распространение керамики.



Материал, из которого состоят керамические изделия после обжига, в технологии керамики называют *керамическим черепком*. По структуре различают керамические изделия с пористым и плотным (спекшимся) черепком.

Основные свойства керамических материалов, такие как, средняя плотность, прочность, морозостойкость, теплопроводность зависят от степени обжига и их структуры.

Отличительная особенность керамических изделий – сравнительно высокая прочность, малая деформативность, высокая химическая стойкость и долговечность.

Отрицательное свойство – хрупкость.

Сырьем для изготовления керамических материалов служат различные глинистые горные породы. Для улучшения технологических свойств глин, а также придания изделиям определенных и более высоких физико-механических свойств к глинам добавляют кварцевый песок, шамот (дробленая обожженная при температуре 1000...1400°С огнеупорная или тугоплавкая глина), шлак, древесные опилки, угольную пыль.

Глиняные материалы образовались в результате выветривания изверженных полевошпатовых горных пород. Процесс выветривания горной породы заключается в механическом разрушении и химическом разложении. Механическое разрушение происходит в результате воздействия переменной температуры и воды. Химическое разложение происходит, например, при воздействии на полевой шпат воды и углекислоты, в результате чего образуется минерал каолинит.

Глиной называют землистые минеральные массы или обломочные горные породы, способные с водой образовывать пластичное тесто, после высыхания сохраняющее приданную ему форму, а, после обжига приобретающее твердость камня. Наиболее чистые глины состоят преимущественно из каолинита и называются каолинами. В состав глин входят различные оксиды (Al_20_3, $Si0_2$, Fe_20_3, CaO, Na_20, MgO и K_2O), свободная и химически связанная вода и органические примеси.

Большое влияние на свойства глины оказывают примеси. Так, при повышенном содержании $Si0_2$, не связанного с Al_20_3, в глинистых минералах уменьшается связующая способность глин, повышается пористость обожженных изделий и снижается их прочность. Соединения железа, являясь сильными плавнями, понижают огнеупорность глины. Углекислый кальций уменьшает огнеупорность и интервал спекания, увеличивает усадку при обжиге и пористость, что уменьшает прочность и морозостойкость. Оксиды Na_20 и K_2O понижают температуру спекания глины.

СВОЙСТВА ГЛИН

Пластичность – свойство глины при перемешивании с водой образовывать пластичное тесто, способное принимать любую форму. По степени пластичности глины делят на:

- **высокопластичные (жирные)** – легко формуются, но имеют высокую водопотребность (более 28 %) и большую усадку при сушке (10…15 %);
- **среднепластичные** – водопотребность 20…28 %, усадка при сушке 7…10 %;
- **малопластичные (тощие)** – плохо формуются, водопотребность до 20 %, небольшая усадка (5…7 %).

Усадка – уменьшение размера и объема при сушке и обжиге. Большая усадка – отрицательное свойство, т. к. неравномерное изменение объема вызывает деформацию изделия. Жирные глины имеют большую усадку. Воздушная усадка при сушке сырых керамических изделий составляет до 10 %. Огневая – при обжиге 2…8 %. Полная – 5…18 %.

Огнеупорность – свойство глин выдерживать воздействие высоких температур, не расплавляясь. По огнеупорности глины подразделяют на:

- **огнеупорные** – с температурой плавления ($t_{пл}$) выше 1580 ^{0}C (каолиновые глины);
- **тугоплавкие –** с $t_{пл}$ =1350…1580 ^{0}C (с небольшим содержанием примесей);
- **легкоплавкие** – с $t_{пл}$ ниже 1350 ^{0}C.

ДОБАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для производства керамических изделий нужна смесь, которая хорошо формуется и быстро сохнет, т. е. с оптимальным соотношением пластичных и непластичных компонентов.

К глинам, как правило, добавляют вспомогательные материалы или добавки.

Добавки подразделяют на:

- **отощающие** (вводят в жирные глины) – уменьшают количество воды затворения, что сокращает усадку, т. е. предотвращает деформации и трещины;
- **порообразующие** – снижают плотность и теплопроводность керамических изделий, одновременно являются отощающими;
- **пластифицирующие** – вводят в тощие глины для повышения пластичности;
- **плавни (флюсы)** – понижают температуру спекания;
- **специальные** – для придания специальных свойств.

-

Сырьевые компоненты для производства керамических изделий

Каолинит $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$

Монтмориллонит $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 4H_2O$

Химический состав глин					
SiO_2 кремнезем	Al_2O_3 глинозем	Fe_2O_3	CaO	MgO	$Na_2O + K_2O$
40-80 %	8-30 %	0-15%	0,5-25%	0-4%	0,3-5%

Виды глин	Содержание глинистых частиц, %	Число пластичности	Водопотребность %	Воздушная усадка, %
Высокопластичные	80-90	< 25	> 28	10-15
Средне пластичные и умеренно-пластичные	30-80	15-25	20-28	7-10
Мало пластичные	5-30	7-15	>20	5-7
непластичные	>5	Не образуют пластичное удобоформуемое тесто		

Добавки к глинам		
Вид добавки	**Функция**	**Примеры**
Отощающие	Для уменьшения усадки, предотвращения деформаций и трещин	Дегидратированная глина, шамот (обожженная глина), шлаки, золы, кварцевый песок
Пластифицирующие	Для повышения пластичности	Бентониты, высокопластичные глины, ПАВ
Порообразующие	Для повышения пористости и улучшения теплоизоляционных свойств	Древесные опилки, угольный порошок, торфяная пыль
Плавни (флюсы)	Для снижения температуры обжига	Доломит, мел, магнезит, тальк, песчаник, стеклобой, перлит
Специальные	Для повышения кислотостойкости Для получения цветных покрытий Для декоративных покрытий: - глазурь - ангоб	Песчаные смеси, затворенные жидким стеклом Оксиды кобальта, хрома, титана, железа Кварцевый песок, каолин, соли щелочных металлов

ПРОИЗВОДСТВО КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Общая технология получения керамических изделий включает:

- добыча, транспортировка и хранение сырьевых материалов;
- подготовка, переработка и обогащение сырьевых материалов;
- приготовление формовочной (керамической) массы;
- формование сырца;
- сушка и обжиг изделий.

Приготовление керамической массы производят полусухим, сухим, пластическим и шликерным (литевым) способами.

Полусухой – формовочная масса в виде порошка с влажностью 8…12 %. Формуют изделия в гидравлических прессах под давлением 15…30 Мпа.

Сухой – пресс-порошок имеет влажность 2…6 %. Применяют для изготовления плотных изделий.

Пластический (экструдирование) – влажность формовочной массы 15…25 %. Изделия формуются выдавливаем массы через экструдер с последующей нарезкой проволокой, что позволяет получать изделия сложной геометрической формы.

Шликерный (литевой) – формовочная масса влажностью 40…60 % в виде однородной текучей массы (шликера), которую разливают в формы, сушат и обжигают.

Классификация керамических изделий

По структуре изделия подразделяют на:

- плотные с *водопоглощением* менее 5%
- пористые – более 5%.
- **Пористые материалы** – кирпич глиняный, стеновые камни, черепица, облицовочные плитки и трубы керамические.
- **Плотными** являются керамические плитки для полов и дорожный кирпич.
- Санитарно-технические изделия: ванны, унитазы, умывальники – бывают пористыми (фаянс) и плотными (фарфор).
- **Высокопористые материалы** : керамзит и аглопорит.

Классификация изделий строительной керамики

Структура керамики	Группа материала	Изделия строительной керамики	
		пористые	плотные (спекшиеся)
Грубая	Стеновые	Кирпич полнотелый, пустотный, пористый, лицевой; керамические камни, виброкерамические панели из кирпича и камней	
	Фасадные	Плиты и плитки глазурованные и неглазурован- ные; ковровая мозаика	
	Кровельные	Неглазурованная и глазурованная черепица	—
	Для перекрытий	Специальные камни, балки и панели из них	—
	Для полов	—	Плитки, ковровая мозаика
	Для подземных сооружений	Дренажные трубы	Канализационные трубы
	Дорожные		Клинкерный кирпич, тротуарная плитка, фигурный кирпич
	Теплоизоляционные	Ячеистая керамика; изделия из диатомита и трепела	
	Заполнители: для легких бетонов для тяжелых бетонов	Керамзит, аглопорит, термолит и др. Керамдор и др.	
Тонкая	Санитарно-строительные изделия из фаянса	Умывальники, бачки, унитазы и др.	Умывальники, бачки, унитазы и др.
	Облицовочная керамика для внутренней отделки	Фаянсовая плитка, плинтусы, детали	

Классификация керамических изделий по назначению

- стеновые изделия — кирпич, керамические камни и панели из них;
- фасадные изделия — лицевой кирпич, различного рода плитки; архитектурно-художественные детали, наборные панно;
- изделия для внутренней облицовки стен — глазурованные плитки и фасонные детали к ним (карнизы, уголки, пояски);
- плитки для облицовки пола (керамогранит);
- изделия для перекрытий (балки, панели, специальные камни);
- кровельные изделия — черепица;
- санитарно-строительные изделия — умывальные столы, унитазы, ванны;
- дорожные изделия — клинкерный кирпич;
- изделия для подземных коммуникаций — канализационные и дренажные трубы;
- заполнители бетонов (керамзит, аглопорит);
- теплоизоляционные изделия (керамзитокерамические панели, ячеистая керамика, диатомитовые и шамотные легковесные изделия);
- специального назначения (кислотоупорные и огнеупорные материалы)

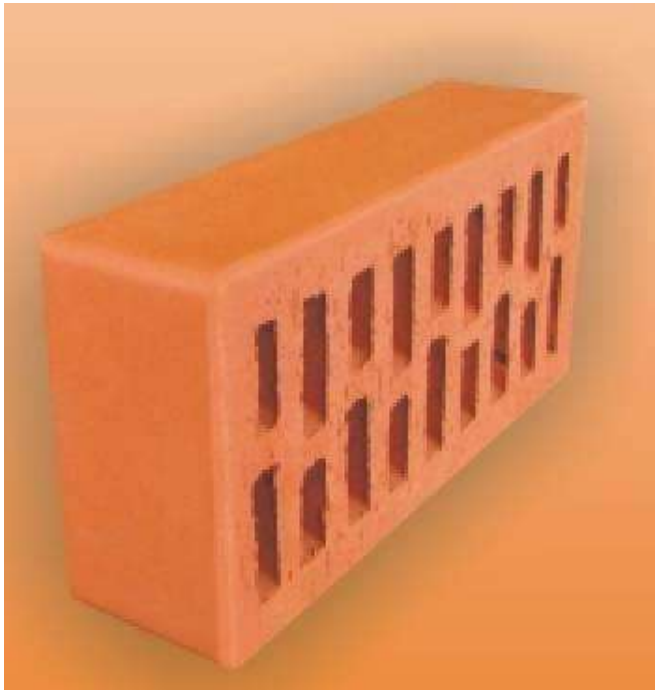
Основные виды кирпича керамического

Признак	Классификация
Назначение	Керамический кирпич → Конструкционная керамика (несущие стены); Облицовочная керамика (облицовка несущих стен)
Основные группы	Рядовой кирпич; Камни керамические; Лицевой кирпич; Клинкерный кирпич
Основные изделия	Одинарный кирпич; Полуторный кирпич; Керамические блоки; Поризованные блоки; Одинарный кирпич; Полуторный кирпич; Фасонный кирпич; Одинарный кирпич

Технологическая схема производства керамического кирпича

Лицевой пустотелый одинарный М150

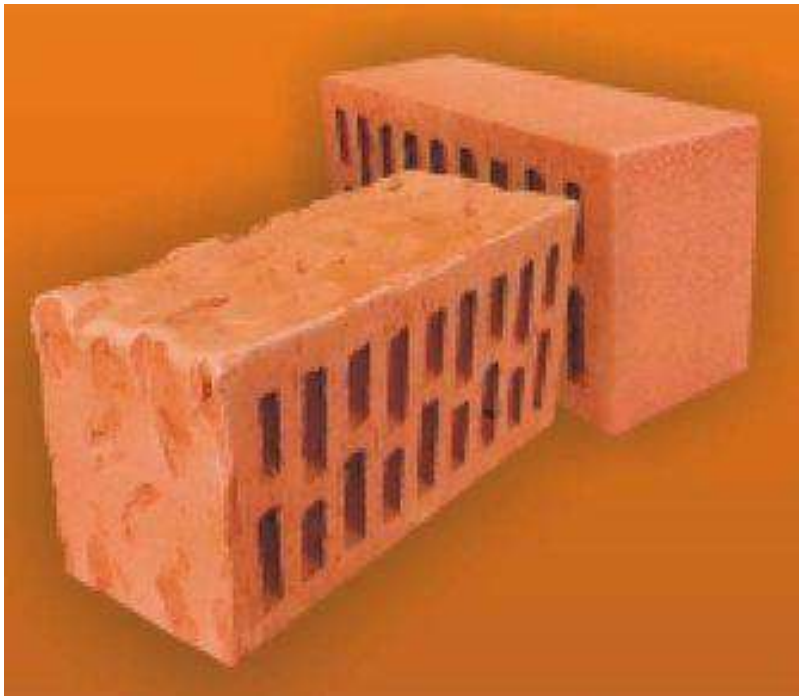
Самый популярный кирпич для облицовки



Размер, мм	250х120х65
Масса, кг	2,2-2,4
Прочность (МПа)	М150
Морозостойкость	F50
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м*К	0,388
Пустотность, %	40
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	не более 370
Водопоглощение, %	не менее 6

Лицевой пустотелый утолщенный М150

Лучший кирпич для фасадов



Стандарт	**СТБ 1160-99**
Размер, мм	**250х120х88**
Масса, кг	**3,0-3,3**
Прочность (МПа)	**М150**
Морозостойкость	**F50**
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м*К	**0,383-0,388**
Пустотность, %	**40**
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	**не более 370**
Водопоглощение, %	**не менее 6**

Кирпич керамический рядовой полнотелый одинарный М175

Размер, мм	250х120х65
Масса, кг	3,5-3,9
Прочность (МПа)	М175
Морозостойкость	F35
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м*К	0,546
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	не более 370
Водопоглощение, %	не менее 8

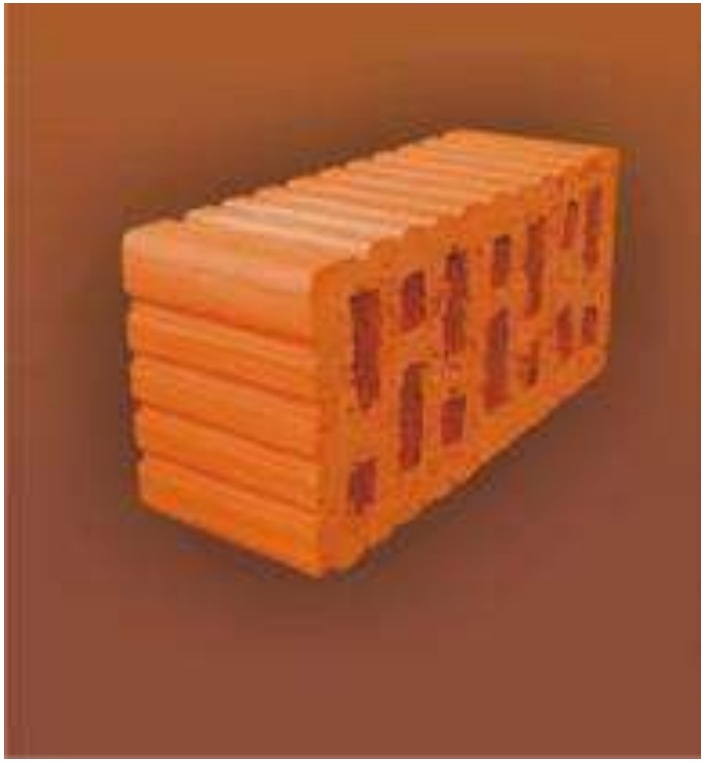
Кирпич керамический рядовой полнотелый одинарный М200

Стандарт	СТБ 1160-99
Размер, мм	250х120х65
Масса, кг	3,5-3,9
Прочность (МПа)	М200
Морозостойкость	F35
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м*К	0,546
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	не более 370
Водопоглощение, %	не менее 8

Кирпич керамический рядовой полнотелый одинарный М250

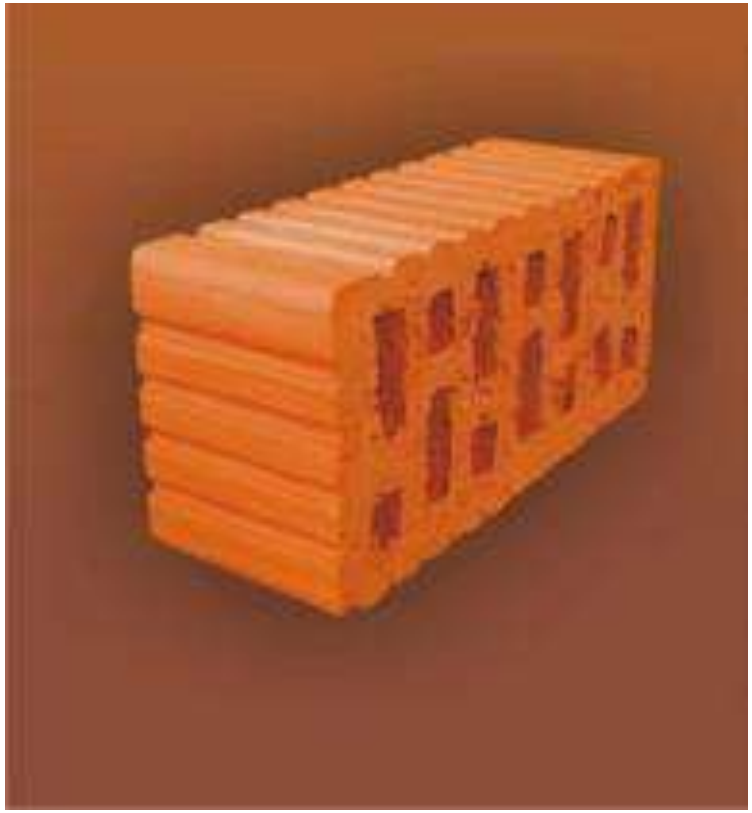
Стандарт	СТБ 1160-99
Размер, мм	250х120х65
Масса, кг	3,5-3,9
Прочность (МПа)	М250
Морозостойкость	F35
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м*К	0,546
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	не более 370
Водопоглощение, %	не менее 8

Кирпич керамический рядовой пустотелый утолщенный М125



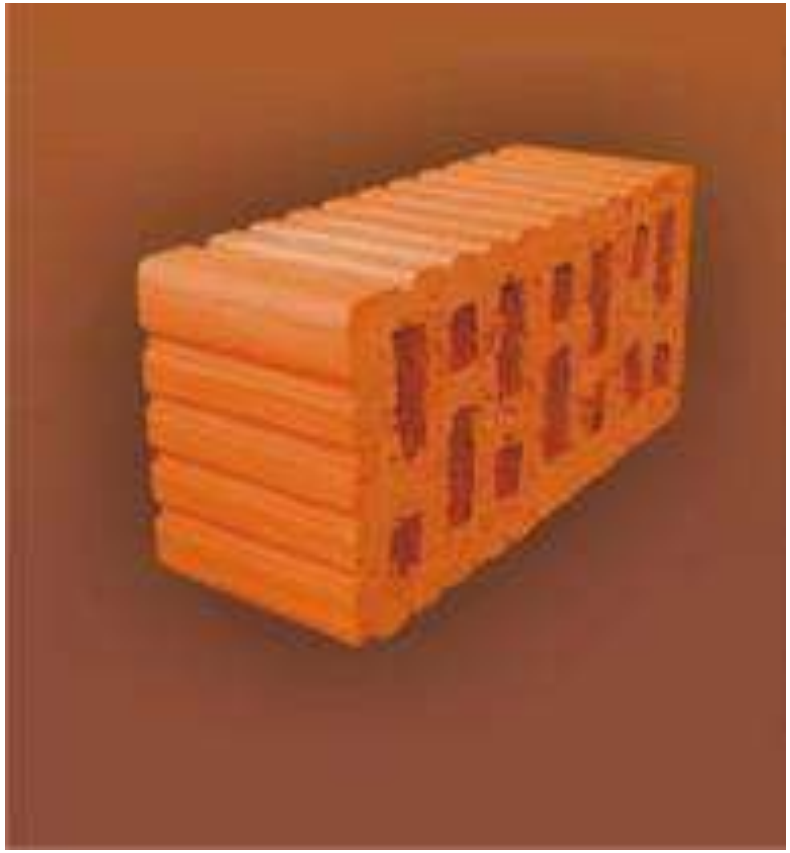
Стандарт	СТБ 1160-99	
Размер, мм	250х120х65	
Масса, кг	3,0	3,7
Прочность (МПа)	М125	
Морозостойкость	F35	
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м*К	0,418	0,378
Пустотность, %	34	40
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	не более 370	
Водопоглощение, %	не менее 6	

Кирпич керамический рядовой пустотелый утолщенный М150



Стандарт	СТБ 1160-99	
Размер, мм	250х120х65	
Масса, кг	3,0	3,7
Прочность (МПа)	М150	
Морозостойкость	F35	
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м*К	0,418	0,378
Пустотность, %	34	40
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	не более 370	
Водопоглощение, %	не менее 6	

Кирпич керамический рядовой пустотелый утолщенный М175



Стандарт	СТБ 1160-99	
Размер, мм	250х120х65	
Масса, кг	3,0	3,7
Прочность (МПа)	М175	
Морозостойкость	F35	
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м*К	0,418	0,378
Пустотность, %	34	40
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	не более 370	
Водопоглощение, %	не менее 6	

Керамические изделия для внешней облицовки зданий

Кирпич и камни лицевые являются не только облицовочными изделиями. Они укладываются вместе с кладкой стены и одновременно служат конструктивным несущим элементом вместе с обычным кирпичом.

Лицевые кирпичи и камни выпускаются тех же размеров и форм, что и обычные, и отличаются более высокой плотностью и однородностью цвета. Производятся по прочности марок 75, 100, 125, 150, а по морозостойкости не менее 25.

Регулируя состав сырья и режим обжига получают от белого, кремового до светло-красного и коричневого цвета.

Керамические стеновые камни выпускают пустотелые эффективные и условно эффективные с размерами: 250х120х138 мм и 250х250х120 мм.

Наличие пустот снижает не только плотность и массу камней, но и ускоряет процессы их сушки и обжига, так как изделия прогреваются быстрее и равномернее через наружные и внутренние поверхности.

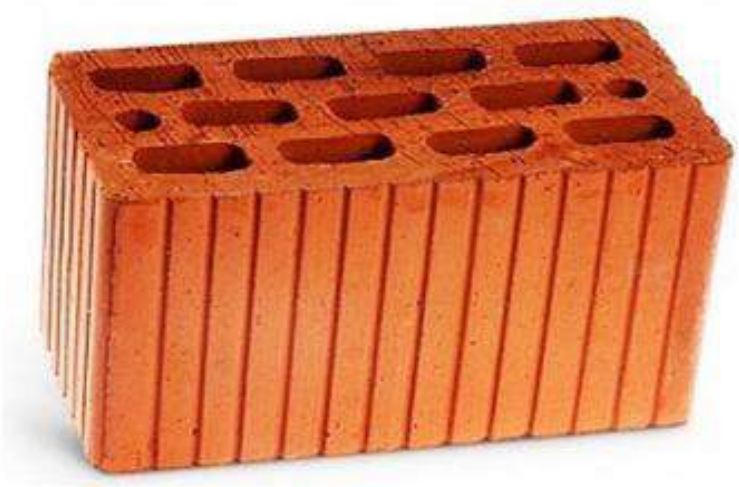
Пустотелые камни и кирпич применяют наравне со сплошным, за исключением кладки фундаментов, подземных частей стен, стен помещений с влажным режимом эксплуатации, печей и дымовых каналов.

Их использование позволяет уменьшить толщину наружных стен и снизить материалоемкость на 20...30%.

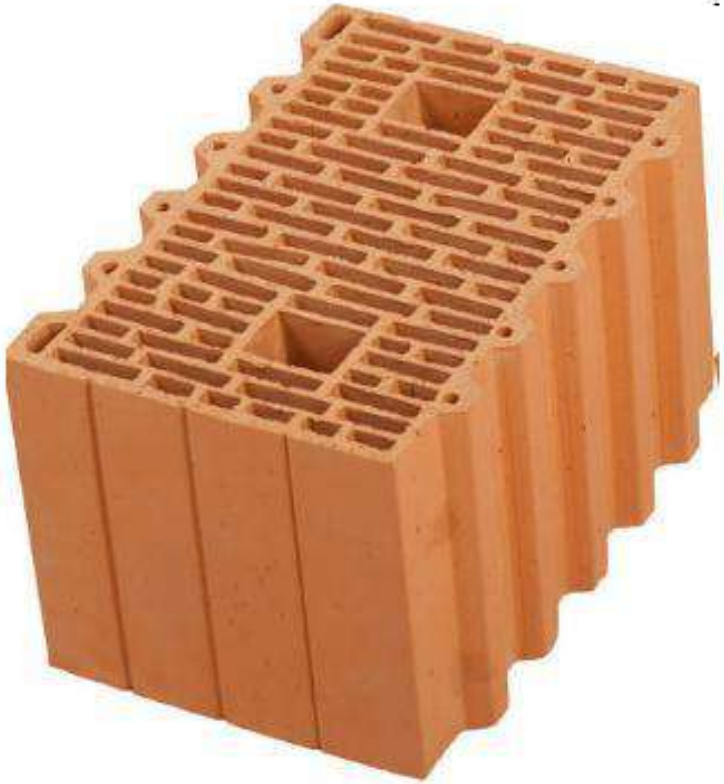
Камни керамические

крупноформатные пустотелые керамическое изделия номинальной толщиной 140 мм и более, предназначенные для устройства кладок.

с плоскими вертикальными гранями



с выступами для пазогребневого соединения на вертикальных гранях



камни керамические марки по прочности — М25, М35, М50, М75, М100, М125, М150, М175, М200, М250, М300

Камень керамический рядовой СТБ 1160-99

Размер, мм	250x120x138
Масса, кг	3,5-3,8
Марка по прочности	М125-М150
Морозостойкость	F50
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м*К	0,188
Пустотность, %	43-44
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	не более 370
Водопоглощение, %	не менее 6

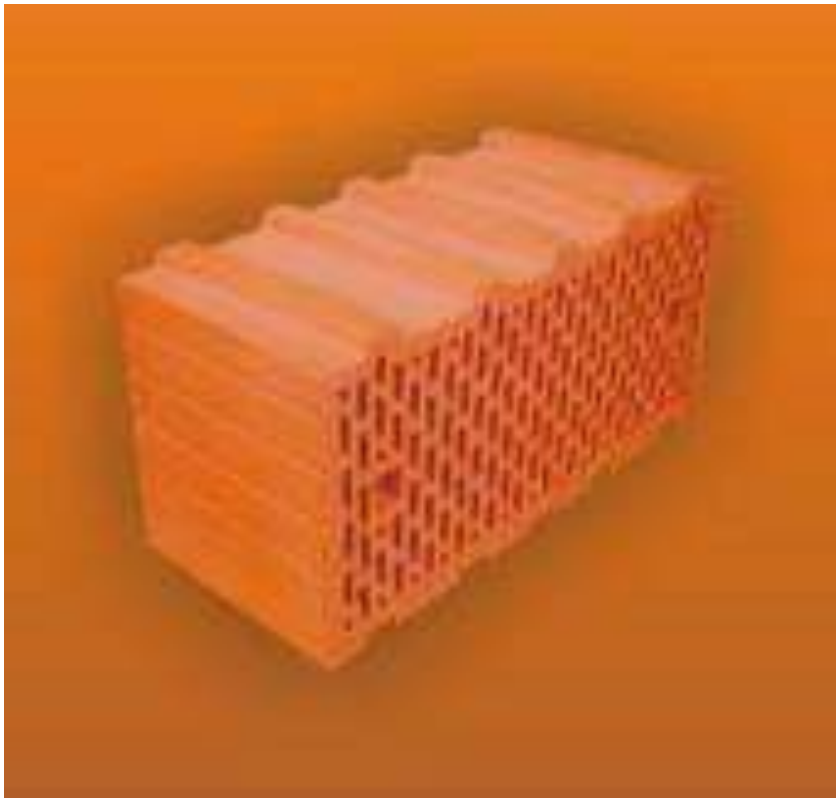
Классификация керамических кирпичей и камней по теплотехническим характеристикам

Средняя плотность, кг/м^3	Класс средней плотности изделия	Группа изделий по теплотехническим характеристикам	Коэффициент теплопроводности кладки в сухом состоянии λ, Вт/(м . °С)
До 700 710-800	0,7; 0,8	Высокой эффективности	До 0,20
810-1000	1,0	Повышенной эффективности	Св. 0,20 до 0,24
1010-1200	1,2	Эффективные	Св. 0,24 до 0,36
1210-1400	1,4	Условно-эффективные	Св. 0,36 до 0,46
1410-2000 2010-2400	2,0; 2,4	Малоэффективные (обыкновенные)	Св. 0,46

Блок керамический поризованный пустотелый 2,1 NF (250х120х138)

Стандарт	СТБ 1719-2007	
Размер, мм	250х120х138	
Масса, кг	3,4-4,0	
Прочность (МПа)	М100-М150	
Морозостойкость	F75	
Средняя плотность, кг/м^3	850	900
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м*К	0,180	0,184
Пустотность, %	43-44	
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	не более 370	

Блок керамический поризованный пустотелый 14,32 NF (510х250х219)



Стандарт	СТБ 1719-2007
Размер, мм	510х250х219
Масса, кг	22-25
Прочность (МПа)	М50-М75
Морозостойкость	F75
Средняя плотность, кг/м^3	850
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м*К	0,180
Пустотность, %	47-48
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	не более 370

Блок керамический поризованный пустотелый 10,67 NF (380х250х219)

Стандарт	СТБ 1719-2007	
Размер, мм	380х250х219	
Масса, кг	17-20	
Прочность (МПа)	М100	
Морозостойкость	F75	
Средняя плотность, кг/м^3	850	900
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м*К	0,178	0,218
Пустотность, %	44-45	
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	не более	

Клинкерный кирпич

- Клинкерный кирпич предназначается для облицовки фасадов и цокольных частей зданий, мощения полов во внутренних помещениях производственного назначения и дорожек на улице.
- Изделие отличается высокой механической прочностью, износо- и морозостойкостью, способно выдержать до 50 циклов охлаждения до экстремальных температур с последующим нагревом.
- Марка прочности изделия не менее М400 обеспечивается высокой плотностью и особыми требованиями к составу сырья.

Сортировка и хранение керамических изделий

Виды брака

- **недожженный кирпич** (недожог) алого цвета, не применяется из-за низкой прочности, водо- и морозостойкости
- **пережженный кирпич** (пережог — «железняк») фиолетово-бурого цвета повышенной плотности, с оплавленной поверхностью и искаженной формой

ОТДЕЛОЧНЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Различают отделочную керамику для наружной, внутренней облицовки и для покрытия пола. Лицевой кирпич имеет повышенное качество поверхности, его готовят из бело- и красножгущихся глин. Иногда ему придают цвет окрашивающими добавками. Декорируют его ангобами и двухслойным формованием для экономии беложгущихся глин. Иногда применяют глазури, они декоративны и очень долговечны (сохраняют цвет сотни лет).

Лицевой кирпич

Коврово-мозаичные покрытия

Декорирование керамических изделий

глазурование

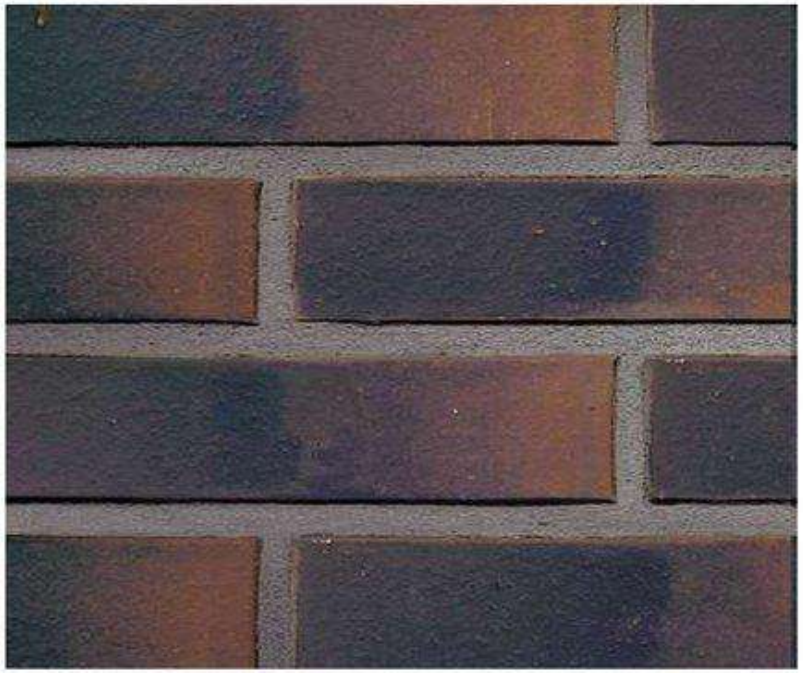
блестящая поверхность

нанесение на керамическое изделие тонкой пленки специального состава толщиной 0,1 ... 0,3 мм, после повторного обжига образуется стекловидный слой

ангобирование

матовая поверхность

нанесение перед обжигом на поверхность необожженного изделия тонкого слоя белой или цветной глины толщиной 0,1 .. .0,5 мм



Керамические плитки для внутренней облицовки

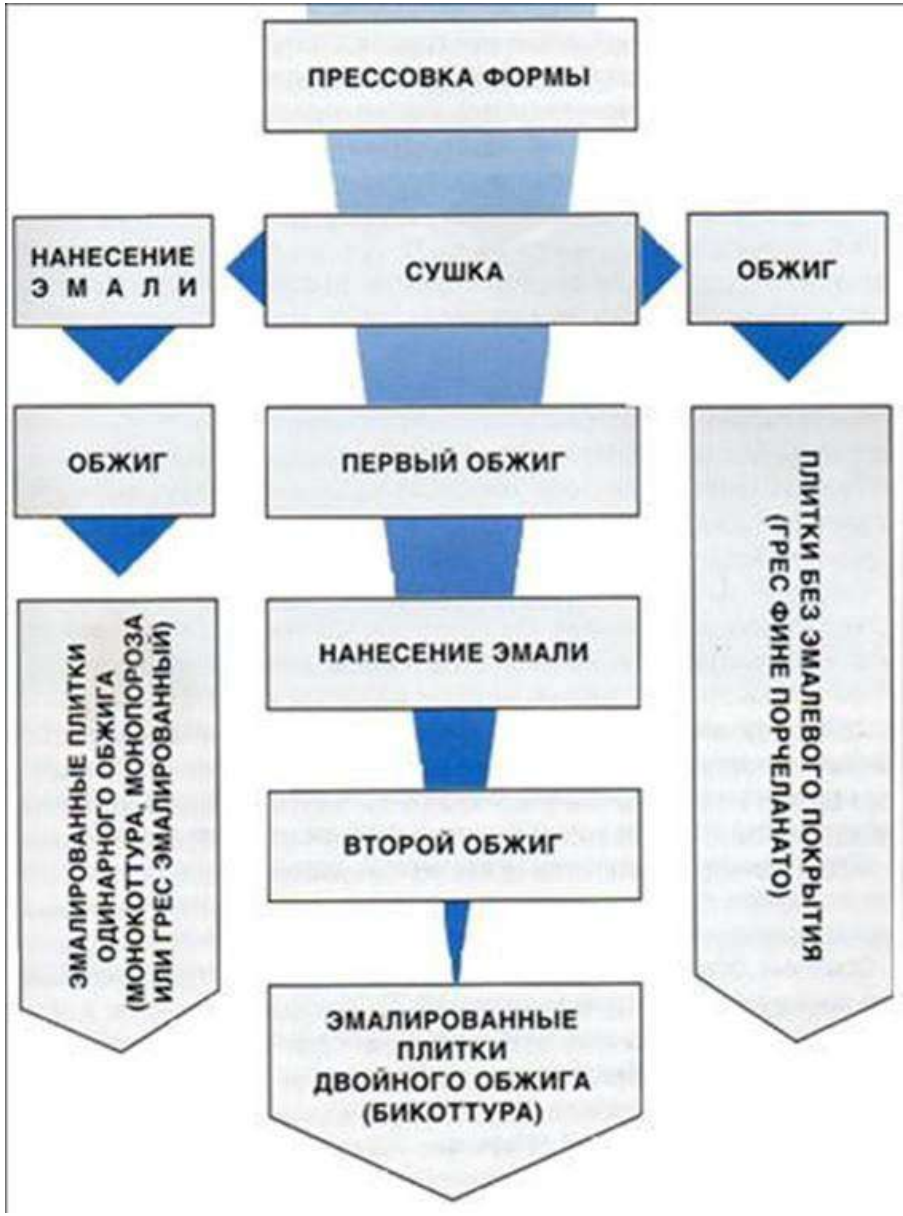
Плитки для облицовки стен применяются двух видов: майоликовые и фаянсовые. Водопоглощение плиток для внутренней отделки до 16%, предел прочности при изгибе – 12 МПа. Плитки должны выдерживать перепады температур от 125^{0}С до 20^{0}С без проявления дефектов.

Плитки керамические для полов производятся из тугоплавких и огнеупорных глин с добавками и без них. При производстве плитки обжигаются до спекания, вследствие чего имеют водопоглощение не более 4% и высокую износостойкость.

Технологическая схема производства керамической плитки включает следующие основные фазы:

1. Приготовление шликера.
2. Формовка изделия.
3. Сушка.
4. Приготовление глазури и глазуровка.
5. Обжиг.

Сырьё для керамических масс подразделяется на пластичное (глины и каолины) и непластичное. Добавки шамота и кварца уменьшают усадку изделий и вероятность растрескивания на стадии формования. В качестве стеклообразователей используют свинцовый сурик, буру.



Наиболее часто применяемая классификация плитки:

- фаянсовая (глазурованная) – с водопоглощением больше 10%
- глиняная (терракота) – с водопоглощением меньше 6%
- клинкерная – с водопоглощением меньше 3%
- Керамогранит – с водопоглощением меньше 0,5 %

Фото	Виды керамической плитки	Основной компонент	Водопоглощение, %	Тип изготовления	Кол-во обжигов	Лицевая поверхность	Применение
	Майолика	Красная глина	15-25	Прессование	2	Цветная глазурь	Стены внутри сухих помещений
	Фаянс	Белая глина	10-20	Прессование	2	Цветная или прозрачная глазурь	Стены и пол внутри сухих помещений
	Коттофорте	Несколько сортов глины	7-15	Прессование	2	Цветная глазурь	Полы внутри помещений
	Котто	Красная глина	3-15	Экструзия	1	Чаще неглазурованная	Полы внутри помещений, реже фасады и наружные полы
	Монокоттура	• Красная глина • Белая глина	• 0-15(20) • 0-6(10)	Прессование	1	Глазурованная	Стены и пол внутри зданий, морозостойкие виды используют для наружных полов
	Клинкер	Разные виды глины	0-6	Экструзия, иногда прессование	1	Глазурованная или неглазурованная	Внутренние и наружные полы, фасады, бортики вокруг бассейна
	Керамогранит на красной основе (красный грес)	Красная глина	0-4	Прессование	1	Неглазурованная	Внутренние и наружные полы
	Керамогранит (грес порчелланато)	Несколько сортов светлой глины	0-0,5	Прессование	1	Чаще неглазурованная	Внутренние и наружные полы, фасады, подоконники и столешницы

Классификация плитки по износостойкости

PEI 0	*применяется только для облицовки стен*
PEI I	*только для мягкой обуви*
PEI II	*площади с небольшой интенсивностью движения*
PEI III	*для средних показателей движения*
PEI IV	*помещения со средним и интенсивным движением*
PEI V	*помещения с высокой степенью проходимости*

Категория	Сфера использования
PEI I	Покрытия с легкой нагрузкой. Ванные комнаты и санузлы жилых домов
PEI II	Напольные покрытия с умеренной нагрузкой. Кухни, гостиные и коридоры жилых домов
PEI III	Средне загруженные полы. Офисы и общественные помещения
PEI IV	Покрытия с высокими нагрузками. Учреждения, магазины, рестораны и кафе
PEI V	Напольные покрытия в помещениях всех видов

Крупноразмерные керамические плиты

- ***Размеры*** от 500 х 500 мм до 600 х 1200 мм, толщина до 10 мм, имеют плотный, полностью спекшийся черепок с очень низким ***водопоглощением*** (менее 1 %).
- ***Обжиг*** плит производится при температуре до 1300 °С. Полученные таким образом плиты напоминают каменный материал и характеризуются ***высокой морозо- и износостойкостью***.
- Плиты могут иметь матовую и полированную поверхность различных цветов, часто со структурой, напоминающей гранит. По этой причине и за высокие физико-механические свойства такие плиты получили название ***керамогранит***.

Плинтус, карандаши, фризы, пояски и бордюр

Керамический плинтус для пола

Стандартный керамический плинтус имеет в основании треугольную форму с вогнутой серединой или рельефом. Но не меньшей популярностью пользуют плоские фризы с узким основанием и мягкой фаской по верхнему краю. Применение таких плинтусов облегчает процесс установки мебели, поскольку ее можно придвинуть к стене практически вплотную.

Высота изделий тоже различна – от узеньких в 1,5 см до широких в 8-10 см, однако с учетом высоты плитки в конкретной коллекции. Поверхность может быть однотонной, с узором или фактурной, как с матовым, так и с глянцевым покрытием.

Плинтус подбирают не только для отделки стыка между полом и стеной, но и для того, чтобы закрыть зазор между стеной и ванной (раковиной), поскольку традиционно у нас сантехническое оборудование ставят вплотную к стене для экономии места.

Керамические изделия для кровли и перекрытий

Черепица, имея долговечность до 300 лет, по этому показателю значительно превышает любые другие кровельные материалы, а по текстурным качествам и по стоимости не уступает им.

Высокая долговечность, огнестойкость, устойчивость к атмосферным воздействиям и распространенность сырья делают керамическую черепицу одним из самых эффективных кровельных материалов.

Перекрытия из пустотелых камней и плит огнестойки, долговечны, обладают хорошими тепло- и звукоизоляционными свойствами. Для их устройства требуется небольшой расход цемента и стали и не требуется дополнительная засыпка.

Керамическая черепица - кровельный материал, получаемый из легкоплавких глин путем пластического формования (ленточная) или прессования (штампованная) с последующей сушкой и обжигом. В настоящее время керамические заводы выпускают черепицу нескольких видов: пазовую штампованную (не нормируется); прессованную плоскую (365x155 мм) и коньковую (365x200 мм) (33).

Черепица характеризуется высокой прочностью и огнестойкостью. Она должна выдерживать нагрузку на изгиб не менее 0,7 кН, морозостойкость - не менее 50 циклов. Кровля из нее не требует частых ремонтов. Недостатком черепичной кровли является ее большая масса, необходимость устройства значительных уклонов для стока воды, а также трудоемкость возведения. Черепицу применяют в малоэтажном строительстве.

Огнеупорными называют керамические материалы с огнеупорностью не менее 1580 °С. В виде кирпича и фасонных изделий их применяют для строительства промышленных печей, дымоходов и топок. Материалы, получаемые из огнеупорных глин, отощенные той же глиной, но предварительно обожженной до спекания и измельченной (шамот), называют шамотными изделиями.

Шамотные огнеупоры характеризуются относительно невысокой термической стойкостью и огнеупорностью, но достаточно хорошей способностью противостоять действию кислых топливных шлаков и расплавленного стекла при температурах до 1350... 1500 °С.

Кислотоупорные керамические материалы могут длительное время противостоять действию жидких коррозионных сред. Их используют для устройства полов, трубопроводов, газоходов, футеровки аппаратов на химических предприятиях. Изделия производят из кислых и полукислых глин методом пластического формования (простой формы) с последующей до-прессовкой на гидравлических прессах (сложной формы фасонные изделия). Выпускаются кислотоупорные кирпичи, плитки, трубы и фасонные изделия. Характерная особенность таких материалов - небольшая пористость и соответственно низкое водопоглощение.

Специального назначения

Огнеупорные

1. динасовые огнеупоры – повышенное содержание SiO_2(кремнезем)-t^0 до 1750

2. шамотные огнеупоры – повышенное содержание (30-45%) Al_2O_3 (глинозем) -t^0 до 1500

3. высокоглиноземистые повышенное содержание (более 45%) Al_2O_3 (глинозем) - t^0 более 1750

4. магнезиональные и доломитовые огнеупоры – содержание

Теплоизоляционные

1. керамико-теплоизоляционный кирпич (введение выгорающих добавок)

2. керамзитовый гравий

Кислотостойкие

1.вентили, трубы, баки, плиты керамические

Санитарно-технические изделия

1. Из фаянса

2. Из полуфарфора

3.Из фарфора

ванны, раковины, унитазы, биде

Огнеупорные материалы

Кислые - материалы с высоким содержанием кремнезема SiO_2 (*динасовый кирпич, кварцевый порошок*)

Основные - материалы с высоким содержанием основных оксидов CaO, MgO (*доломитовый кирпич, магнезитовые материалы*)

Нейтральные – материалы содержащие оксиды Al_2O_3 и Cr_2O_3 (*шамот, хромомагнезит*), углеродистый кирпич

Свойства огнеупорных материалов

- Термостойкость
- Теплопроводность
- Химическая стойкость в различных средах

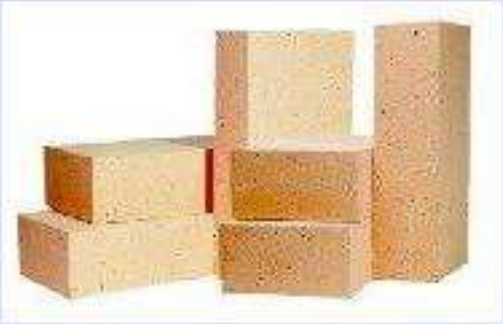
Теплоизоляционные керамические материалы.

1) *Теплоизоляционные трепельные и диатомитовые кирпичи, полуцилиндры, скорлупы, сегменты.*

Их применяют для тепловой изоляции до 900˚С.

2) *Пенодиатомитовые изделия* получают методом литья в формы .

3) *Керамзит* - пористый заполнитель для легких бетонов, который получают путем вспучивания при обжиге гранул, сформованных из легкоплавких глин.



- **Санитарно-технические изделия**
- Ванны, раковины и другое оборудование санитарно-технических узлов жилых и производственных помещений изготовляют из фаянса, полуфарфора и фарфора.
- Сырьем для производства этих трех разновидностей керамических материалов, обладающих различной пористостью являются беложгущиеся глины, каолины, кварц и полевой шпат, взятые в различных соотношениях:
- Примерный состав исходной массы для изделий санитарно-технической керамики (%)

Сырьевые материалы	Фаянс	Полуфарфор	Санитарно-технический фарфор.
Глинистые материалы	45 – 65	40 – 50	40 – 60
Кварц	25 – 40	40 – 45	20 – 30
Полевой шпат	10 - 15	10 - 15	20 - 30

Клинкерный (дорожный) кирпич

Клинкерный кирпич — это кирпич, обожженный до полного спекания без оплавления поверхности. Его применяют для устройства дорожных и тротуарных покрытий, полов, фундаментов, для облицовки, в гидротехнических сооружениях. Клинкерный (дорожный) кирпич изготовляют из тугоплавких глин с их обжигом до полного спекания. Он имеет меньшие размеры (220 х 110 х 65 мм или 220 х 110 х 75 мм), чем обыкновенный стеновой кирпич, низкое водопоглощение (2...6 %), высокую прочность при сжатии (40... 100 МПа), морозостойкость не менее F100, плотность — не менее 1900 кг/м^3. Технологический процесс изготовления клинкерного кирпича схож с технологией производства стенового кирпича пластическим способом.

Клинкерная тротуарная плитка

Клинкерная плитка для ступеней в сочетании с камнем

Важнейшие характеристики клинкерной плитки:

Наименование параметра	**Показатель**
Морозостойкость, циклов	300
Водопоглощение, %	2 — 3
Прочность на изгиб, МПа	До 25
Износостойкость, класс	4 — 5

Один из минусов – клинкерная плитка не отличается таким разнообразием фактур, как, например, керамогранит, поверхность которого может имитировать любые материалы. Для многих недостатком отделочного материала станет высокая цена на него.

Керамические *канализационные трубы* производят цилиндрической формы длиной 800... 1200 мм с внутренним диаметром от 100 до 600 мм (десять размеров с шагом 50 мм). На одном конце имеется раструб для соединения отдельных звеньев трубопровода. Трубы должны выдерживать гидравлическое давление не менее 0,2 МПа и внешнюю нагрузку 0,2...0,3 кН на 1 м длины.
Основным сырьем для производства канализационных труб служат пластичные тугоплавкие глины, которые дают общую усадку изделий не более 8 %.

Керамические *дренажные трубы* выпускаются с внутренним диаметром 50...250 мм и длиной 3000 мм. Наружная поверхность может быть цилиндрической, шести- или восьмигранной. Марка по морозостойкости должна быть не менее F15.
Сырьем для их производства служат малопластичные и пластичные глины. Для повышения пористости черепка вводят выгорающую добавку – тонкомолотый уголь. Формуют трубы методом пластического прессования.
Дренажные трубы применяют для понижения уровня, сбора и отвода грунтовых вод.

Контрольные вопросы

1 Какие материалы и изделия называют керамическими?
2 Какие керамические материалы и изделия применяются в строительстве?
3 Из какого сырья получают керамические изделия?
4 Основные свойства глин как сырья для производства керамических материалов.
5 Какие добавки вводят в глины и как они влияют на свойства керамических изделий?
6 Основные способы производства керамических изделий.
7 Классификация керамических изделий и области их применения.
8 Классификация керамических изделий по структуре, назначению.
9 Технологическая схема производства керамического кирпича.
10 Виды керамического кирпича и его характеристики.
11 Чем отличается эффективный кирпич от обыкновенного?
12 Камни керамические и их характеристики.
13 Классификация керамических изделий по их теплотехническим характеристикам.
14 Керамические плитки для внутренней облицовки.
15 Керамические изделия для внешней облицовки зданий.
16 Технологическая схема производства керамической плитки.
17 Керамические изделия для кровли и перекрытий.
18 Керамические изделия специального назначения.
19 Огнеупорные керамические материалы и их свойства.
20 Теплоизоляционные керамические материалы и методы их получения.
21 Санитарно-технические керамические изделия, примерный состав исходной массы.
22 Клинкерные керамические изделия и их характеристики.
23 Керамические канализационные и дренажные трубы и их характеристики.