

# Строительные материалы: керамика.

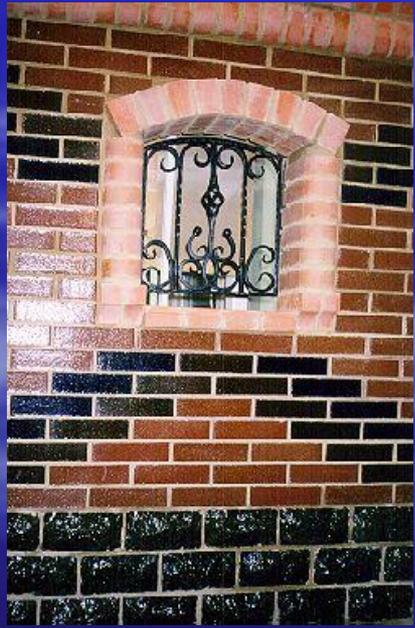
Копейкина К., Меретина А. , Ступак Л.,  
адрес: 9б класса МОУ СОШ №61



Значение промышленности строительных материалов в нашей стране огромно – от уровня производства их всецело зависят темпы и качество строительных работ.

Главными направлениями технического прогресса промышленности строительных материалов являются: создание новых и совершенствование существующих технологических процессов, обеспечивающих получение продукции с минимальными затратами энергетических, материальных и трудовых ресурсов; получение новых видов строительных материалов и изделий с заданными свойствами, отвечающими самым высоким требованиям строительства; широкое внедрение малоотходных и безотходных технологий, использование вторичных продуктов производства.

- Важнейшие свойства строительных материалов определяют области их применения. Только глубокое и всестороннее знание свойств материалов позволяет рационально и в техническом, и в экономическом отношении выбрать материал для конкретных условий использования. Применение строительных материалов далеко не ограничивается использованием их только для целей строительства. Без них не может существовать не одна область техники.



# Что называют керамическими изделиями?

- Керамическими называют каменные изделия, получаемые из минерального сырья путем его формования и обжига при высоких температурах.
- Термин «керамика» происходит (по П. П. Будникову) от слова «керамейя», которым в Древней Греции называли искусство изготовления изделий из глины. И теперь в керамической технологии используют главным образом глины, но наряду с ними применяют и другие виды минерального сырья, например чистые оксиды (оксидная техническая керамика). Керамические материалы – самые древние из всех искусственных каменных материалов. Черепки грубых горшечных изделий находят на месте поселений, относящихся к каменному веку. Возраст керамического кирпича как строительного материала более 5000 лет. Большая прочность, значительная долговечность, декоративность многих видов керамики, а также распространенность в природе сырьевых материалов обусловили широкое применение керамических материалов и изделий в строительстве. В долговечности керамических материалов можно убедиться на примере Московского Кремля, стены которого сложены почти 500 лет назад.

- В современном строительстве керамические изделия применяют почти во всех конструктивных элементах зданий, облицовочные материалы используют в сборном домостроении. Богатство эстетических возможностей керамики обеспечили ей видное место в отделке фасадов зданий и внутренних помещений. Керамические пористые заполнители – это основа легких бетонов. Санитарно-технические изделия, а так же посуду из фарфора и фаянса широко используют в быту. Специальная керамика необходима для химической и металлургической промышленности (кислотоупорные и огнеупорные изделия), электротехнике и радиоэлектронике (электроизоляторы, полупроводники и др.) ее применяют в космической технике.
- Керамические строительные материалы **в зависимости от их структуры** разделяют на две основные группы: пористые и плотные. Пористые поглощают более 5% воды (по массе), в среднем их водопоглощение составляет 8 – 20% по массе или 14 – 36% по объему. Пористую структуру имеют стеновые, кровельные и облицовочные материалы, а так же стенки дренажных труб и т.д. Плотные поглощают менее 5% воды, чаще всего 1 – 4% по массе или 2 – 8% по объему. Плотную структуру имеют плитки для пола, дорожный кирпич, стенки канализационных труб и др. **По назначению** керамические материалы и изделия делят на следующие виды: стеновые изделия (кирпич, пустотелые камни и панели из них); кровельные изделия (черепица); элементы перекрытий; изделия для облицовки фасадов (лицевой кирпич, малогабаритные и другие плитки, наборные панно, архитектурно-художественные детали); изделия для внутренней облицовки стен (глазурованные плитки и фасонные детали к ним – карнизы, уголки, пояски); заполнители для легких бетонов (керамзит, аглопорит); теплоизоляционные изделия (перлитокерамика, ячеистая керамика); санитарно-технические изделия (умывальные столы, ванны, унитазы); плитка для пола; дорожный кирпич; кислотоупорные изделия; огнеупоры; изделия для подземных коммуникаций (канализационные и дренажные трубы).
- Приведенная классификация показывает широкое распространение керамических материалов и изделий в строительстве.

# Сырьевые материалы

- Сырьевыми материалами для производства керамических изделий являются каолины и глины, применяемые в чистом виде, а чаще – в смеси с добавками (отошающими, порообразующими, плавнями, пластификаторами и др.) Под каолинами и глинами понимают природные водные алюмосиликаты с различными примесями, способные при замешивании с водой образовывать пластичное тесто, которое после обжига необратимо переходит в камнеподобное состояние.
- *Каолины.* Каолины состоят почти исключительно из минерала  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$  и содержат значительное количество частиц меньше 0,01 мм; после обжига сохраняют белый цвет.
- *Глины* более разнообразны по минеральному составу, они больше загрязнены минеральными и органическими примесями. Глинистое вещество (с частицами меньше 0,005 мм) состоит в основном из каолинита и родственных ему минералов – монтмориллонита  $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O$ , галлуазита  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 4H_2O$ .
- Содержание таких частиц определяет пластичность и другие свойства глин. Высокопластичные глины содержат частицы размером менее 0,005мм 80 – 90 %.
- В глинах могут быть примеси снижающие, температуру плавления: карбонат кальция, полевой шпат,  $Fe(OH)_3$ ,  $Fe_2O_3$ . Камневидные включения  $CaCO_3$  являются причиной появления «дутиков» и трещин в керамических изделиях, так как гидротация  $CaO$ , получившегося при обжиге керамических изделий, сопровождается увеличением его объема. Часто встречающаяся примесь оксида железа придает глине привычную красную окраску. Вообще же окраски глин весьма разнообразны: от белой, коричневой, зеленой, серой до черной. Окраска глин зависит от примесей как минерального, так и органического происхождения, богатых углеродом.

- *Бентонитами* называют высокодисперсные глинистые породы с преобладающим содержанием монтмориллонита. Содержание в них частиц меньше 0,001 мм достигает 85 – 90 %.
- *Трепелы и диатомиты*, состоящие в основном из аморфного кремнезема, используют для изготовления теплоизоляционных изделий, строительного кирпича и камней.
- **Отощающие добавки** вводятся в состав керамической массы для понижения пластичности и уменьшения воздушной и огневой усадки глин. В качестве отошающих добавок используют шамот, дегидратированную глину, песок, золу ТЭС, гранулированный шлак.
- *Шамот* – зернистый керамический материал (с зернами 0,14 – 2 мм), получаемый измельчением глины, предварительно обожженной при той же температуре, при которой обжигаются изделия. Его можно получить, измельчая отходы обожженного кирпича. Шамот улучшает сушильные и обжиговые свойства глин, поэтому его применяют для получения высококачественных изделий – лицевого кирпича, огнеупоров и т.д.
- *Дегидратированная глина* при температуре 700 -750 С, добавляемая в количестве 30 – 50 %, улучшает сушильные свойства сырца и внешний вид кирпича.
- *Песок* (с зернами 0,5 – 2 мм) добавляют в количестве 10 – 25 %.
- *Гранулированный доменный шлак* (с зернами до 2 мм) – эффективный отошитель глин при производстве кирпича. Роли отошителей выполняют так же золы ТЭС и выгорающие добавки.

# Керамические изделия для наружной и внутренней облицовки зданий.

- Фасадные керамические изделия применяют для облицовки фасадных поверхностей стеновых панелей, блоков, цоколей зданий, лоджий, для отделки архитектурных элементов фасада зданий – поясов, карнизов и создания декоративных панно.
- Для отделки сборных конструкций на заводах используют коврово-мозаичные плитки размерами 48x48 и 22x22 мм толщиной 2 – 4 мм, плитки типа «кабанчик» размером 120x65x7, типа брекчия – ковры, набранные из плиточного боя.
- *Коврово-мозаичные плитки* выпускают с естественно окрашенным черепком и глазурованные. Глазури могут быть глухими и прозрачными, белыми и окрашенными, блестящими и матовыми.
- *Плитки типа «кабанчик»* Изготавливают не глазурованными и глазурованными. Их используют для отделки панелей (наклеенными на бумажные ковры), а также для облицовки кирпичных стен.
- *Ковры типа «брекчия»* применяют для облицовки фасадов и в виде акцентных вставок. Бой плиток в таком ковре не должен составлять более 60 % общей его площади.
- Для облицовки готовых кирпичных и бетонных стен применяют крупноразмерные и цокольные плитки. *Крупноразмерные* плитки размером 250x140x10 мм изготавливают не глазурованными и глазурованными. В настоящее время действует полностью автоматизированная поточная линия для прессования, сушки, глазурования и обжига таких плиток.
- *Цокольные глазурованные плитки* являются изделиями штучного применения; их используют для облицовки зданий и подземных переходов.



- **Цокольные глазурованные плитки** являются изделиями штучного применения; их используют для облицовки зданий и подземных переходов.

- Эти плитки имеют спекшийся черепок, их водопоглощение не более 5 %.

- **Лицевые кирпичи и керамические камни** применяются для кладки и одновременной облицовки наружных и внутренних стен зданий, возводимых из штучных изделий (кирпича, камня). Выпускают кирпич и камни с гладкой, а также рельефной или офактуренной лицевой поверхностью. Не допускаются трещины и отколы на лицевой грани. Для производства используют не только глины, но также трепелы и диатомиты.



- Лицевой кирпич и камни из красножгущихся глин изготавливают по той же технологии, что и обычные стеновые кирпичи и камни, соблюдая строгие требования к однородности сырья, ровности цвета обожженного изделия и правильности его формы. Лицевой кирпич и камни светлых тонов изготавливают из светложгущихся тугоплавких глин с добавкой около 45 % шамота тех же глин. Подбирая состав керамической массы и регулируя режим обжига, можно получить кирпич белого, кремового, коричневого цвета.



- **Двухслойный кирпич** формуют из местных красных глин и лишь лицевой состав (3 – 5 мм) из белых неокрашенных или окрашенных глин.

- **Кирпич облицовочный глазурованный или ангобированный**

- Для получения кирпича с блестящей цветной поверхностью на обожженную глину наносят глазурь (специальный легкоплавкий состав, в основе которого – перемолотое в порошок стекло), а затем проводят вторичный обжиг уже при более низкой температуре. После этого образуется стекловидный водонепроницаемый слой, обладающий хорошим сцеплением с основной массой и, как следствие, повышенной морозостойкостью. Глазурованный кирпич позволяет выкладывать мозаичные панно, как в помещении, так и со стороны улицы.



## Керамические изделия специального назначения

- *Керамическая черепица* – один из старейших, долговечных и огнестойких кровельных материалов. Выпускают черепицу пазовую ленточную, пазовую штампованную, плоскую ленточную, волнистую ленточную, s-образную ленточную и коньковую желобчатую. Обжигают черепицу при 950 – 1000 С. Она должна выдерживать не менее 25 циклов попеременного замораживания и оттаивания в насыщенном водой состоянии.



# Дренажные и канализационные трубы

- *Дренажные трубы* изготавливают из кирпичных высокопластичных глин. Трубы малого диаметра формуют в горизонтальном ленточном прессе, а большого в - вертикальных прессах. После сушки трубы обжигают при 950 – 1000 С. Промышленность выпускает гладкие неглазурованные трубы без раструбов или глазурованные с раструбом и перфорацией на стенках. Водопоглощение черепка не более 15 %, морозостойкость не менее 15 циклов. Применяют трубы при мелиоративных работах, а также при осушении грунтового основания под зданиями и сооружениями.
- *Канализационные трубы* изготавливают из пластичных огнеупорных или тугоплавких глин. Формуют их в вертикальных трубных прессах, обжигают при 1250 – 1300 С до спекания. Поверхность труб снаружи и внутри покрывают кислотостойкой глазурью. Канализационные трубы должны выдерживать гидростатическое давление не менее 0,2 МПа. Водопоглощение черепка труб: не более 9 % для первого сорта и 11 % для второго сорта. Длина канализационных труб 800 – 1200 мм, внутренний диаметр 150 – 600 мм. Эти трубы на одном конце имеют раструб.

## Санитарно технические изделия

- Ванны, раковины и другое оборудование санитарно-технических узлов жилых и производственных помещений изготавливают 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. Из фаянса преимущественно методом литья изготавливают унитазаы, умывальники, сливные бачки и др



# Кислотоупорные керамические изделия

- К кислотоупорным керамическим изделиям относят: 1) кислотоупорный кирпич марок 150 – 250 кислотостойкостью не менее 92 – 96 %, водопоглощением не более 8 – 12 %, термостойкостью не менее двух теплосмен; 2) плитки кислотоупорные и термокислотоупорные марки 300 кислотостойкостью 96 – 98 %, водопоглощением не более 6 – 9 %, термостойкостью не менее двух – восьми теплосмен; 3) трубы и фасонные части к ним марок 300 – 400 кислотостойкостью не ниже 97 – 98 %, водопоглощением не более 3 – 5 %.
- *Кислотоупорные изделия* изготавливают из глин, не содержащих примесей, понижающих химическую стойкость ( карбонаты, гипс, серый колчедан и т.д.) и спекающихся при температуре 1200 С.
- Кислотоупорные изделия характеризуются их нерастворимостью в кислотах (за исключением HF) и щелочах.

# Дорожный кирпич, Огнеупорные изделия

- Дорожный (клинкерный) кирпич вырабатывают из тугоплавких глин, обжигая их до спекания. Дорожный кирпич имеет размер 220x110x65 или 220x110x70 мм, марки 400, 600 и 1000, водопоглощение 2 – 6 %, морозостойкость 50 – 100 циклов попеременного замораживания и оттаивания. Этот кирпич можно применять для мощения дорог и тротуаров, устройства полов производственных зданий, кладки канализационных коллекторов.
- *Огнеупорными* называют изделия, применяемые для строительства промышленных печей, топков и аппаратов, работающих при высокой температуре. Огнеупорные изделия классифицируются по огнеупорности, пористости, химико-минеральному составу и способу изготовления. По огнеупорности изделия могут быть огнеупорными (1580 – 1770 С), высокоогнеупорными (1700 – 2000 С), высшей огнеупорности (более 2000).
- В зависимости от пористости (%) огнеупорные изделия подразделяются на: особо плотные – пористость менее 3, высокоплотные – пористость 3 – 10, плотные – пористость 10 – 20, обычные – пористость 20 – 30, легковесные и теплоизоляционные – пористость 45 – 85. Наибольшее распространение получили кремнеземистые и алюмосиликатные огнеупорные изделия.