

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.