***Российский Университет Дружбы Народов***

**Инженерный факультет**

**Кафедра промышленного бизнеса**

**и управления на предприятии**

***«Керамика материал будущего»***

 *Выполнила*

*Лавриненкова Евгения*

*Группа ИЭ-101*

*Преподаватель*

*Курилкин Владимир Васильевич*

Москва 2009 год

ПЛАН

Введение

Сырье для производства керамики

Использование керамики

а) Художественная керамика

б) электроизоляционная керамика

Заключение

Список литературы

ВВЕДЕНИЕ

Для начала хотелось бы дать определение термину «керамика».

Керамика (от греческого keramike – гончарное искусcтвo, от keramos – глина), изделия и материалы, полученные спеканием глин и их смесей с минеральными добавками, а так же оксидов металлов и других неорганических соединений.[[1]](#footnote-1)

Как известно керамика играет важную роль в жизни человека. Так например, говоря о глине – «основе» керамики, стоит сказать, что глина - первый искусственный материал, полученный человеком, который в последствии использовался очень разносторонне. Ему нашлось применение практически в каждой сфере, начиная тонких глиняных табличек, которые использовались в Месопотамии для клинописи, заканчивая использованием глины в лечебной сфере. Глину даже ели. Жители Севера до сих пор употребляют в пищу “земляной жир” - белую глину. Едят ее с оленьим молоком или добавляют в мясной бульон.

Когда же человек догадался обжигать глину, спектр ее применения увеличился неоднократно. Благодаря своим уникальным свойствам (керамика не окисляется, устойчива в более высокотемпературной области, чем металлы) она играет в мире современных материалов заметную роль.

Целю моей работы является выяснить в каких сферах человеческой деятельности керамика используется наиболее успешно, а так же попытаться выяснить почему объем производства керамических материалов во всех странах мира растет необычайно быстрыми темпами (предполагается, что за грядущее 25-летие мировой объем производства вырастит в 10 раз)[[2]](#footnote-2).

## СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИКИ

## Основным сырьем производства керамических изделий является глина. Она представляет собой измельченную горную породу различного химико-минералогического состава, в соединении с водой образующую тестообразную массу, способную сохранять приданную ей форму, а при обжиге становиться камнеподобной. Основным свойством глины, определяющим ее пригодность для гончарных изделий, является пластичность. Глина — единственный в своем роде такой природный материал, имеющийся в большом количестве. Именно по этому признаку различают три сорта глин: высокопластичные, средне- и низкопластичные.

Гончары определяют пластичность обычно на ощупь, путем разминания и растирания комочков глины в руках. Один из простейших способов оценки качества материала — сформовать длинный цилиндр, который затем следует сгибать дугой до появления трещин. Чем пластичнее глина, тем меньшим будет радиус дуги при появлении трещины. Применяют и такой способ: из глиняного теста нормальной густоты делают цилиндр длиной до 10 см, диаметром 3 см. Взяв в руки цилиндр, его медленно разрывают; если глина пластична — концы разрыва будут тонкие и длинные, если тощая — короткие и толстые. Высокопластичные глины — вязкие, "жирные". Они нежны на ощупь, хорошо тянутся, легко полируются. Блеск сохраняется и после обжига. Но такая глина разрушается при высокой температуре.

Глины низкой пластичности, песчаные, "тощие", известны под названием в "глей", В изломе они матовы, шершавы на ощупь, в руках рассыпаются и практически не формуются. Их достоинство — огнеупорность. И "жирные", и "тощие" глины в естественном виде не годятся для применения в производстве. Они требуют соответствующей обработки: в зависимости от вида изделий и качества керамической массы увеличивают или уменьшают пластичность глины. Для этого используют песок и шамот.

У глин различают границы пластичности — нижнюю и верхнюю. Нижняя характеризуется таким влагосодержанием, при котором нити, скатанные из глины, неспособны соединяться друг с другом; верхний предел определяется таким влагосодержанием, при котором начинает появляться текучесть. Глинам присуще еще и такое свойство, как усадка, то есть уменьшение размеров без изменения формы. Различают воздушную усадку (при высушивании перед обжигом) и огневую (при обжиге). Воздушная усадка тем больше, чем выше пластичность глин. Она колеблется от 1,5 до 13%, огневая достигает 23 % от сырого объема.[[3]](#footnote-3)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕРАМИКИ

Искусство керамики — изготовление различных предметов из глины — древний вид народного ремесла. С незапамятных времен керамические изделия служили человеку. Они различались по виду используемого сырья, составу глазурных покрытий, способу производства, по своему назначению. Повсюду, где имелись природные запасы глины, пригодной для обработки, мастера-гончары создавали разнообразные по форме и декору цветочные горшки, миски, кувшины, блюда, фляги, вазы и многие другие предметы, необходимые в быту. Пластичность материала, его тональность, колористическое многообразие глазурей, придающих изделиям пеструю и сочную окраску, способствовали тому, что керамические изделия выполняли не только сугубо утилитарную функцию, они становились произведениями искусства.

Керамика различных эпох отмечена характерными чертами своего времени. Интерес к ней сохранился и в наше время. Популярно народное художественное ремесло

Ныне керамика широко используется в интерьере в виде декоративных перегородок, решеток. Из керамических кирпичей сооружают камины. Украшением служат и керамические рельефы, орнаментальные и тематические панно, подсвечники, декоративные вазы, сосуды, чаши, цветочные горшки используемые как отдельные изделия, так и в композициях, создающих особый настрой, уют. Большой популярностью пользуются различные по форме и размеру вазы, настенная керамика — декоративные блюда, тарелки, пласты. При умелом подборе такого рода керамических предметов они хорошо вписываются в интерьер и дополняют его. Так же керамика широко используется в электрической и радиоэлектронной промышленности.

а) ХУДОЖЕСТВЕННАЯ КЕРАМИКА

Основными технологическими видами керамики являются майолика, шамот, фарфор, фаянс. Они различаются составом глин, режимом обжига, приемами художественного оформления.

Шамот используется для создания декоративных ваз, рельефов, декоративной скульптуры. Эти изделия отличаются красивой зернистой фактурой, а декорирование глазурями придает им своеобразный колорит. [[4]](#footnote-4)

Майолика близка по свойствам и качеству к терракоте, только в отличие от последней покрыта глазурью. Глазурь придает изделию влагонепроницаемость, предохраняет от загрязнений, улучшает внешний вид, повышает прочность. Для грубых керамических изделий, к числу которых относится и майолика, доступной и дешевой является соляная глазурь. Для ее нанесения на поверхность изделия в топку раскаленной печи (1040...1180°C) вводят каменную соль (NaCl) и водяной пар. При этой операции в окислительной атмосфере цвет изделия будет коричнево-желтым, а в восстановительной – серым. Изделия, покрытые соляной глазурью, имеют неровную поверхность, что снижает качество изделий. При соляном глазуровании происходит гидролиз хлорида натрия и хорошие глазури имеют состав от Na2O·0,5Al2O3·2,8SiO2 до Na2O·Al2O3·5,5SiO2.

Полноценная глазурь – прозрачное бесцветное или окрашенное стекловидное покрытие, хорошо растекающееся при нанесении на черепок. Глазурь обеспечивает изделию гладкость поверхности и декоративный эффект. Прочности сцепления глазури с черепком способствует оксид кальция CaО. Он приводит к образованию промежуточного слоя, воспринимающего и гасящего напряжения, возникающие между глазурью и черепком при быстрой смене температур вследствие различных коэффициентов температурного расширения. Поэтому в майоликовых массах для производства печных кафелей (для которых неизбежны частые температурные перепады) содержание CaО доходит до 37...38%.

Глазури можно рассматривать как неопределенного состава химические соединения кремнезема с другими оксидами. Состав наиболее распространенных глазурей можно выразить соотношением основных компонентов: 1(M2О + M΄О):(0,5...1,4)Al2O3:(5...12)SiO2, где М – ионы щелочных, а M΄ – ионы щелочно-земельных металлов, а также Pb (II), Fe (II), Низкие пределы Al2O3 и SiO2 характерны для фаянсовых глазурей, а высокие – для фарфоровых. Как правило, глазурь наносится на уже обожженное фарфоровое или фаянсовое изделие, после чего проводят дополнительный обжиг. При этом обжиге глазурь реагирует с черепком с образованием промежуточного слоя, который обеспечивает их сопряжение.

Высказываются предположения, что слово «майолика» происходит от острова Мальорки в Средиземном море – главного центра по экспорту испано-мавританской керамики в Италию. Майолика широко применялась уже в 2...1 тысячелетии до н.э. в Ассиро-Вавилонии, затем в Средней Азии, позднее в Испании и Италии. В X...XII вв. в Киевской Руси майолику использовали для облицовки стен, настилки полов, обрамления оконных и дверных проемов в церковных и дворцовых зданиях. В наше время она широко применяется для отделки интерьеров общественных и промышленных зданий. Со временем на поверхности майолики появляется сетка волосяных трещин, что свидетельствует о большом различии коэффициентов температурного расширения глазури и черепка.

Терракотовые и майоликовые изделия часто имеют сложную конфигурацию. Для ее придания изделия отливают в гипсовых формах или штампуют на прессах в металлических пресс-формах.

Фаянс. До изобретения фарфора фаянс был самым ценным керамическим материалом. От фарфора он отличается гораздо большим содержанием глины (до 85%) и характеризуется гораздо более высокой пористостью, водопоглощением (до 20%), а также меньшей, по сравнению с фарфором, механической прочностью. Температура обжига фаянса значительно ниже (вплоть до 950°C), чем температура обжига фарфора. В зависимости от качества глины цвет фаянса изменяется от белого до кремового. По причине высокой пористости фаянсы всегда покрывают глазурью. Поэтому некоторые виды майолики приближаются к фаянсу. Глазурь может быть прозрачной, цветной или глушоной. Введением в состав фаянсовой массы шамота – алюмосиликатного материала, содержащего 30...45% оксида алюминия Al2O3 и 54...70% диоксида кремния SiO2, получают шамотированный фаянс, который обладает повышенной термостойкостью и устойчивостью к ударам. Из такого фаянса изготавливают ванны, раковины и другие санитарно-технические изделия.

Название «фаянс» произошло от города Фаэнца (Северная Италия), в окрестностях которого в XIV...XV вв. было широко развито керамическое ремесленничество. В третьей четверти XVI в., вследствие восхищения китайским фарфором, который ввозился в Италию через Венецию, в Фаэнца налаживается и интенсивно развивается производство белой майолики. Однако нужно иметь в виду, что в это время в Европе майоликовые изделия называли фаянсовыми.

Фаянс, производившийся в Европе, характеризовался непросвечиваемостью. Персидский фаянс, производство которого прошло длительную эпоху подъема и расцвета (с X по XVII вв. н.э.), имел хорошо просвечивающий черепок. Он готовился из массы, богатой кварцем, с небольшими добавками остекленной после обжига глины. На всех старинных фаянсовых изделиях на глазури имеется сетка мелких трещин. (Специалисты называют сетку этих трещин – цеком. На фарфоровых глазурях цек встречается гораздо реже.) Для коллекционеров и ценителей керамики сетка трещин служит признаком возраста изделия. Причиной разрыва глазури и образования трещин является склонность фаянса к обратимому поглощению влаги и набуханию, вследствие чего объем черепка увеличивается в пределах 0,016...0,086%.

Фарфор – самая благородная керамика. Это материал, состоящий из каолина, глины, кварца и полевого шпата. Его характерные признаки: белый цвет, отсутствие пористости, высокая прочность, термическая и химическая стойкость. Для хозяйственного фарфора ценится просвечиваемость. Различают две основные разновидности фарфора.

1. Твердый – с небольшими добавками плавня (полевого шпата) и потому обжигаемый при сравнительно высокой температуре (1380...1460°C). Масса классического твердого фарфора состоит из 25% кварца, 25% полевого шпата и 50% каолина и глины. 2. Мягкий – с повышенным содержанием плавней, обжигаемый при температуре 1200...1280°C. Кроме полевого шпата в качестве плавней используют мрамор, доломит, магнезит, жженую кость или фосфорит. С увеличением содержания плавней возрастает количество стекловидной фазы и потому улучшается просвечиваемость фарфора, но снижаются прочность и термостойкость. Глина сообщает фарфоровой массе пластичность (необходимую для формования изделий), но снижает белизну фарфора. В качестве эталона для оценки белизны фарфора используют свежеосажденный сульфат бария BaSO4. Белизна характеризуется интенсивностью рассеивания света, которая регистрируется фотометром.

Благодаря прекрасным декоративным свойствам, фарфор привлек внимание европейцев с начала XVI в., когда он впервые был привезен в Европу португальскими купцами из Китая – родины фарфора. В Китае же он был известен уже в 220 г. до н.э. В сравнительно больших количествах китайский фарфор стал ввозиться в Европу в середине XVI в. Естественно, что в разных странах Европы были попытки открыть секрет производства фарфора. Рецептуру европейского фарфора разработал в 1703 г. немецкий физик Эренфрид Чирнгауз, который в 1707 г. привлек к своим работам Беттгера. В 1708 г. Чирнгауз внезапно умирает и Беттгер выдает себя за изобретателя состава и технологии производства фарфора. В 1715 г. он основывает знаменитую и по сей день Майсенскую фарфоровую фабрику.

В России состав фарфора был разработан Д.И. Виноградовым в 1746 г. и налажено его производство на императорском заводе под Петербургом (ныне фарфоровый завод им. М.В. Ломоносова).

Природа создала благоприятные предпосылки для изобретения фарфора именно в Китае. Дело в том, что в провинции Цзянь-си близ города Дзинь-дэ-чжэнь имеются неисчерпаемые запасы уникального минерала – «фарфорового камня», благоприятный состав которого значительно упрощает составление композиции фарфоровой массы. Конечно, в любом ремесле есть свои секреты и нюансы. Например, для улучшения формовочных свойств сырья фарфоровая масса, шедшая на изготовление знаменитого китайского фарфора «яичной скорлупы», т.е. изделий с очень тонкими стенками, выдерживалась в закрытом состоянии в земле по 100 лет!

Обычно проводят два обжига фарфоровых изделий: первый на «утиль», второй – «политой». Первый обжиг на «утиль» имеет целью спечь изделие и обеспечить ему определенную пористость и прочность, достаточную для глазурования водной суспензией. Второй обжиг необходим для расплавления глазури на поверхности изделия и осуществления ее взаимодействия с материалом черепка.

Роспись фарфоровых изделий бывает подглазурная и надглазурная. Краски для подглазурной росписи должны выдерживать температуру политого глазурного обжига. Поэтому их набор ограничен. Они не должны разлагаться и растворяться в глазури при обжиге. В качестве керамических красок в настоящее время используют исключительно оксиды металлов. Оксид кобальта дает синий цвет, никеля – коричневый, меди – зеленый или сине-зеленый, хрома – зеленый, марганца – коричневый или фиолетовый, железа – желтый или красный, урана – желтый.

Надглазурными красками также являются оксиды металлов. Они закрепляются на поверхности сплавлением с глазурью при третьем – «декоративном» обжиге, осуществляемом при относительно невысоких температурах (770...850°C). Поэтому палитра этих красок значительно шире, чем подглазурных, но они стираются с черепка при долгом употреблении. Для лучшего сплавления надглазурных красок с глазурью их предварительно смешивают с флюсами (легкоплавкими стеклами, содержащими оксиды свинца, бора и кремния), которые придают краскам дополнительный блеск. На оттенке красок отражаются состав и характер флюса. В состав красителей надглазурных красок входят Fе2O3·Al2O3 – желто-красный цвет, Сo2O3·Mn3O4·Сг2O3 – черный, 0,25Fe2O3·ZnO – светло-коричневый, Fе2O3·Cr2O3 – коричневый, СоО·Al2O3 – голубой, Cr2O3 – зеленый и др.

Фарфоровые изделия весьма разнообразны по своему химическому составу, по свойствам и назначению. Приведем несколько наиболее известных типов фарфора и их характерные особенности.[[5]](#footnote-5)

 б) ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННАЯ КЕРАМИКА

Электроизоляционная керамика представляет собой материал, получаемый из формовочной массы заданного химического состава из минералов и оксидов металлов. Любая керамика, в том числе и электроизоляционная,— материал многофазный, состоящий из кристаллической, аморфной и газовой фаз. Ее свойства зависят от химического и фазового составов, макро- и микроструктуры и от технологических приемов изготовления.

В электрической и радиоэлектронной промышленности керамическая технология широко применяется для изготовления диэлектрических, полупроводниковых, пьезоэлектрических, магнитных, металлокерамических и других изделий. В настоящее время, особенно с проникновением в быт электронной техники, из электроизоляционной керамики изготавливаются десятки тысяч наименований изделий массой от десятых долей грамма до сотен килограммов и размерами от нескольких миллиметров до нескольких метров. В ряде случаев изделия из керамики, главным образом из электрофарфора, покрываются глазурями, что уменьшает возможность загрязнения, улучшает электрические и механические свойства, а также внешний вид изделия.

Электрофарфор является основным керамическим материалом, используемым в производстве широкого ассортимента низковольтных и высоковольтных изоляторов и других изоляционных элементов с рабочим напряжением до 1150 кВ переменного и до 1500 кВ постоянного тока.

Преимущества электрокерамики перед другими электроизоляционными материалами состоят в том, что из нее можно изготовлять изоляторы сложной конфигурации, кроме того она имеет широкий интервал спекания. Сырьевые материалы мало дефицитны, технология изготовления изделий относительно проста.

 Электрофарфор обладает достаточно высокими электроизоляционными, механическими, термическими свойствами в области рабочих температур; он выдерживает поверхностные разряды, слабо подвержен старению, стоек к воздействию атмосферных осадков, многих химических веществ, солнечных лучей и радиационных излучений.

В связи с передачей энергии высоким и сверхвысоким напряжением на дальнее

расстояние резко возросли требования к качеству высоковольтных изоляторов, главным образом к механической прочности.

В последние годы выпускаются надежные высокопрочные изоляторы оптимизированной конструкции из электрофарфора высокого качества. Известно,что прочность фарфора при сжатии в 10—20 раз выше прочности при изгибе или растяжении.

По назначению компоненты фарфора различаются на пластичные и отощающие, а по роли при термической обработке — на плавни и кристаллорбразующи е.

 Механическая прочность фарфора в значительной степени зависит от механических свойств и кристаллической структуры отощающего материала, а также образованных в процессе обжига сетчатых волокнистых микроструктур кристаллической фазы (в частности, игл муллита). Стеклофаза в структуре фарфора ухудшает механическую прочность, так же как и наличие пор, неблагоприятно влияющих на распределение напряжений.

Наравне с обычным фарфором налажен выпуск фарфора с повышенным содержанием муллита, фарфор кристобалитовый и корундовый. В последнем кремнезем в шихте частично заменен корундом.

Большинство корундовых кристаллов при обжиге остается в исходной форме и благодаря высокому сопротивлению упругой деформации образует прочный каркас микроструктуры. Незначительная часть растворяется в стек-лофазе и является причиной возникновения вторичного муллита. Механическая прочность корундового фарфора значительно выше прочности обычного фарфора.

Следует ожидать, что традиционные способы производства, литье изоляторов в гипсовые формы, а для больших опорных изоляторов — склейка отдельных элементов до обжига, заменяется пластическим прессованием, выдавливанием массивного цилиндра или трубки с дополнительной обработкой на копировальных станках, а также изостатическим прессованием заготовок с последующей автоматической обработкой. Использование последнего способа производства изоляторов существенно сократит технологический цикл и объем трудозатрат.[[6]](#footnote-6)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Керамические изделия широко представлены в быту и строительстве. Слово керамика настолько прочно вошло в русский язык, что порой не верится, что оно иностранного происхождения. На самом же деле слово керамика берет свое начало из Греции. Греческое слово keramos означает – глиняная посуда. Керамические изделия издревле получали обжигом глин или их смесей с определенными минеральными добавками. Поскольку глины весьма распространены в природе, гончарное ремесло широко и часто независимо развивалось в различных частях света, относительно легко перенималось и распространялось.

Первыми керамическими изделиями были строительные материалы: кирпич, плитки, черепица, хозяйственная посуда и емкости: тарелки и блюда, горшки, кувшины, амфоры, поскольку они имеют простую форму и более доступны в изготовления. Керамика по сравнению с металлами, стеклом, деревом в наименьшей степени подвержена атмосферным воздействиям и потому образцы древнейших керамических изделий дошли до наших дней в сравнительно хорошем состоянии и в большом количестве. Они дают важную информацию историкам и искусствоведам об уровне культуры народов и об уровне развития техники различных эпох.

Однако, керамика, по моему мнению, является важным материалом, не столько потому, что она показывает культурный уровень развития того или иного народа, сколько потому, что она обладает рядом необычных свойств. Керамика- особенный материал. Благодаря своим механическим, электрическим свойствам, а так же экологической безопасности керамика идет вне конкуренции со многими другими традиционными материалами

Поэтому неудивительно, что объем производства керамических материалов во всех странах растет необычайно быстрыми темпами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

БЭС, А. П. Горкин В. И,.Бородулин, Н. М. Ланда, И. Н. Петинов, В.Г. Панов, Москва Научное издательство «Большая Российская Энциклопедия», 1998, стр 520.

Основы химической технологии и лесопереработки, В.В. Курилкин, Москва издательство Российского Университета Дружбы Народов, 2006, стр 93

1. Прозрачные поликристаллические керамические материалы/ Под ред. Г. А. Выдрика, Т. В. Соловьевой. Обзорная информация. Сер. Электротехнические материалы. М.: Информэлектро, 1995. стр.49 с

Статья Юрия Кукушкина «Керамика», дата публикации 28 декабря 2002 года

http//ceramics/dn/ua.articlep/hp.ru

http://olkolon.narod.ru

1. БЭС, А. П. Горкин В. И,.Бородулин, Н. М. Ланда, И. Н. Петинов, В.Г. Панов, Москва Научное издательство «Большая Российская Энциклопедия», 1998, стр 520. [↑](#footnote-ref-1)
2. Основы химической технологии и лесопереработки, В.В. Курилкин, Москва издательство Российского Университета Дружбы Народов, 2006, стр 93 [↑](#footnote-ref-2)
3. http://olkolon.narod.ru [↑](#footnote-ref-3)
4. http/ceramics/dn/ua.articlep/hp.ru [↑](#footnote-ref-4)
5. Статья Юрия Кукушкина «Керамика», дата публикации 28 декабря 2002 года [↑](#footnote-ref-5)
6. Прозрачные поликристаллические керамические материалы/ Под ред. Г. А. Выдрика, Т. В. Соловьевой. Обзорная информация. Сер. Электротехнические материалы. М.: Информэлектро, 1995. стр.49 с [↑](#footnote-ref-6)