

ВЫБОР И ПОДГОТОВКА ГЛАЗУРИ

Холматов Отабек Ботиржанович

Аннотация: В статье рассматриваются основные аспекты выбора и подготовки термостойкой глазури для керамических изделий. Представлен анализ материалов, обладающих высокой термостойкостью, а также их свойства, влияющие на долговечность покрытия при высоких температурах. Особое внимание уделено процессу подготовки глазури, включая этапы смешивания и нанесения на изделия, а также рекомендации по оптимизации температурного режима обжига. Рассматриваются практические аспекты применения термостойкой глазури в различных областях, таких как строительство и производство посуды, с целью повышения их эксплуатационных характеристик. Даны примеры рецептур и технологий, используемых для получения термостойкого покрытия, устойчивого к воздействию внешней среды.

Ключевые слова: термостойкая глазурь, керамика, термостойкость, обжиг, покрытия, материалы, керамическая посуда, строительные материалы.

Глазурь — это стеклообразное покрытие, наносимое на поверхность керамических изделий для придания им определённых декоративных и защитных свойств. В современной химической промышленности глазурь находит широкое применение благодаря своим уникальным свойствам: она придает изделиям гладкую поверхность, защищает их от внешних воздействий, повышает механическую прочность и придает эстетичный внешний вид. Однако при производстве керамики, предназначенной для эксплуатации в экстремальных условиях, например при высоких температурах, обычные глазури не всегда могут обеспечивать должный уровень устойчивости. В таких случаях на помощь приходит термостойкая глазурь — особый вид керамического покрытия, разработанного специально для работы при высоких температурах. Термостойкость глазури определяется её химическим составом и структурой. Основными компонентами глазурей, как и стекол, являются диоксид кремния (SiO_2), оксид алюминия (Al_2O_3) и оксиды щелочных металлов (например, оксид натрия Na_2O). Каждый из этих компонентов выполняет важную функцию в формировании свойств глазури.

Диоксид кремния, известный своей высокой температурой плавления (около 1713 °C), обеспечивает стеклообразование, тогда как оксид алюминия придает покрытию высокую твердость и термостойкость. Щелочные оксиды снижают температуру плавления смеси и улучшают процесс образования однородного покрытия. Также добавляются другие оксиды, такие как оксид кальция (CaO), который повышает химическую стойкость глазури, и оксиды металлов для придания цвета. Одним из важнейших факторов, влияющих на термостойкость глазури, является коэффициент термического расширения (КТР). Если глазурь и керамическая основа имеют разные КТР, это может привести к образованию трещин или отслаиванию покрытия при температурных колебаниях. Поэтому важно учитывать этот параметр при разработке рецептур термостойких глазурей. Также в процессе создания термостойкой глазури особое внимание уделяется размеру частиц исходных материалов, что влияет на равномерность нанесения и качество конечного покрытия. Современные термостойкие глазури применяются в различных отраслях промышленности, начиная от строительных материалов и заканчивая космическими технологиями. Например, термостойкие глазури находят широкое применение в производстве керамических плиток, которые используются в облицовке печей, каминов и других объектов, работающих при высоких температурах. Кроме того, такие глазури используются в автомобилестроении для защиты деталей двигателей от перегрева. В авиационной и космической промышленности термостойкие керамические покрытия играют ключевую роль в защите космических аппаратов от экстремальных температур при входе в атмосферу. В химической технологии создания термостойких глазурей постоянно ведутся исследования, направленные на улучшение их свойств. Например, разрабатываются глазури на основе наноматериалов, которые позволяют снизить вес покрытия и увеличить его термостойкость. Также изучаются способы добавления в глазурь специальных добавок, таких как карбид кремния (SiC), для улучшения теплопроводности и стойкости к термическим ударам.

Основой для разработки термостойких глазурей является тщательный подбор химического состава, который обеспечивает высокую устойчивость к тепловым нагрузкам. Важно отметить, что химический состав термостойких глазурей должен не только обеспечивать устойчивость к высоким

температурам, но и сохранять свои декоративные и защитные функции. Ключевую роль в составе играют следующие компоненты:

Диоксид кремния (SiO_2) – основной компонент, который придаёт глазури её стеклообразную структуру. Диоксид кремния способен выдерживать температуры до $1700\text{ }^\circ\text{C}$, что делает его незаменимым для термостойких покрытий. Кроме того, его высокая химическая стойкость обеспечивает долговечность покрытия.

Оксид алюминия (Al_2O_3) – второй по значимости компонент, который существенно повышает твёрдость и термостойкость глазури. Его содержание в смеси может варьироваться в зависимости от требований к конечному изделию. Высокие концентрации оксида алюминия обеспечивают сопротивление глазури тепловому удару и механическим повреждениям.

Щелочные оксиды (Na_2O , K_2O) – играют роль флюсов, способствующих снижению температуры плавления глазури и улучшению её текучести. Однако избыток щелочных оксидов может негативно сказаться на термостойкости покрытия, так как эти компоненты снижают температуру размягчения глазури.

Оксид кальция (CaO) – вводится в состав для повышения химической стойкости и предотвращения выщелачивания покрытия при взаимодействии с водой и другими химическими агентами. Его добавление также улучшает адгезию глазури к поверхности керамики.

Оксиды металлов (Fe_2O_3 , CoO , CuO) – используются в небольших количествах для придания глазури декоративных цветов. Важной особенностью термостойких глазурей является то, что пигменты должны быть стойкими к высоким температурам и не терять свои оптические свойства при нагреве. Кроме того, современные исследования в области материаловедения выявляют новые вещества, которые могут повышать термостойкость глазури. Одним из перспективных направлений является использование наночастиц, таких как карбид кремния (SiC) и оксид циркония (ZrO_2), которые придают глазури дополнительные свойства, такие как высокая теплопроводность и устойчивость к термическим шокам.

Технология производства термостойких глазурей, Технологический процесс создания термостойких глазурей включает несколько ключевых этапов, каждый из которых оказывает существенное влияние на качество конечного продукта. Первый этап — это подготовка сырья. Компоненты

глазури измельчаются до необходимой степени дисперсности, что обеспечивает равномерность их распределения в смеси. Чем мельче частицы, тем более однородной будет структура готового покрытия. Следующий этап — смешивание компонентов. Здесь важно добиться равномерного распределения всех составляющих глазури, чтобы избежать локальных дефектов при нанесении и обжиге. Часто в смесь добавляются специальные связующие вещества, которые улучшают адгезию глазури к керамической основе. Обжиг глазури — это один из самых ответственных этапов, так как именно в процессе высокотемпературной обработки происходит формирование конечных свойств покрытия. Температура обжига для термостойких глазурей обычно составляет от 1200 до 1400 °С, что обеспечивает полное плавление и стеклование покрытия. Очень важно контролировать скорость нагрева и охлаждения изделия, чтобы избежать термических напряжений и трещин.

Применение термостойких глазурей, Термостойкие глазури находят широкое применение в различных отраслях промышленности, благодаря своим уникальным свойствам. Одной из ключевых областей их использования является строительная индустрия, где такие глазури применяются для покрытия керамических плиток, кирпичей и других материалов, используемых при облицовке печей, каминов, а также для наружной отделки зданий. Высокая устойчивость к температурным колебаниям и агрессивным внешним условиям делает термостойкие глазури незаменимыми в условиях интенсивного воздействия тепла. Кроме того, термостойкие глазури применяются в производстве посуды, особенно той, которая используется для приготовления пищи при высоких температурах. Керамические изделия, покрытые термостойкой глазурью, не только долговечны, но и безопасны для использования, так как глазурь предотвращает попадание вредных веществ в пищу при нагревании. Также такие глазури нашли применение в аэрокосмической индустрии. Керамические покрытия, обладающие высокой термостойкостью, используются для защиты космических аппаратов при входе в атмосферу Земли, когда они подвергаются экстремально высоким температурам. Эти покрытия играют важную роль в обеспечении безопасности и долговечности космических технологий. На сегодняшний день ведется активная работа по усовершенствованию состава и технологий

производства термостойких глазурей. Одним из перспективных направлений является разработка покрытий с улучшенной стойкостью к термическим ударам, что особенно важно для керамики, используемой в экстремальных условиях. Кроме того, большое внимание уделяется исследованию наноматериалов, которые могут повысить механические и термические характеристики глазури. Например, добавление наночастиц оксида циркония или карбида кремния в глазурь может существенно повысить её термостойкость и долговечность. Разработки в области создания новых пигментов для термостойких глазурей также играют важную роль. Учёные ищут способы сохранения декоративных свойств глазури при высоких температурах, а также повышения её устойчивости к ультрафиолетовому излучению и другим внешним факторам.

Заключение: Постоянные исследования и разработки в области создания новых составов и технологий для термостойких глазурей открывают перед учеными и инженерами новые перспективы. Развитие наноматериалов и усовершенствование производственных процессов позволят значительно повысить эффективность и долговечность таких покрытий, что будет способствовать их ещё более широкому применению в будущем.

Использованная литература:

1. Левицкий, И. А. (2018). Перечень вопросов экзаменационных билетов к государственному экзамену по специализации 1-48 01 01 09 «Технология тонкой, функциональной и строительной керамики».
2. Онищук, В. И., Агеева, С. В., & Дороганов, Е. А. (2021). Легкоплавкая нефритованная глазурь в системе материалов " кварцевый песок-улексит-сода-полевошпатовый концентрат". Вестник Белгородского государственного технологического университета им. ВГ Шухова, (9), 87-96.
3. Мамедова, И. Ю., & Казачкова, О. А. (2018). ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДЕКОРИРОВАНИЯ ОБЛИЦОВОЧНОЙ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКИ В ОПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕРВАЛАХ ТЕМПЕРАТУР. ББК 94.3 Р 76, 12, 901.