

Присутствие вышеуказанных кристаллических фаз в структуре клинкерного кирпича при одновременно высоком содержании стекловидной фазы способствует повышению механической прочности образцов и формированию плотного однородного керамического черепка.

В результате исследований синтезированы образцы керамического материала на основе сырья Республики Беларусь полностью соответствующие требованиям, предъявляемым к клинкерному кирпичу СТБ 1787-2007.

Установлено, что для оптимальной области составов керамических материалов для получения клинкерного кирпича соотношение оксидов $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3) / \text{RO}(\text{CaO} + \text{MgO}) + \text{R}_2\text{O}(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ составляет 5,9–6,2.

ПОЛУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ НИТРАТОМ ЦИНКА АНОДНО-ОКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ НА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВАХ

Осипенко М.А., Харитонов Д.С. к.х.н., Макарова И.В., Курило И.И. к.х.н., доц.
Белорусский государственный технологический университет, Минск

Для защиты материалов и элементов конструкций из алюминия и его сплавов от агрессивного воздействия окружающей среды в промышленности широкое применение находит сернокислородное анодирование. Повышение коррозионной устойчивости после анодно-оксидных покрытий (АОП) достигается последующей дополнительной обработкой – уплотнением. Широко известен раствор уплотнения на основе бихромата калия, однако, высокая токсичность и канцерогенность соединений хрома (VI) обуславливают поиск экологически безопасных электролитов, обеспечивающих высокую коррозионную устойчивость АОП.

Целью данной работы является установление влияния финишной обработки модифицированных нитратом цинка анодно-оксидных покрытий на их физико-механических и защитных свойства.

Объектом исследования в данной работе является медьсодержащий сплав алюминия марки АД31, номинального состава, масс. %: Si – (0,20–0,60); Fe – 0,50; Cu – 0,10; Mn – 0,10; Mg – (0,45–0,90); Zn – 0,20; Ti – 0,15; Al – баланс.

В исследованиях использовали образцы круглой формы диаметром 40 мм и толщиной 1 мм. Образцы перед анодированием предварительно проходили механическую подготовку согласно ГОСТ 9.402–2004.

Для получения АОП использовали стандартный сернокислый электролит, содержащий 2 моль/дм³ H₂SO₄. Анодирование проводили в течение 40 мин при комнатной температуре ($\approx 20 \pm 2$ °C) и плотности тока 1 А/дм². Материал катодов – свинец. Уплотнение АОП проводили при температуре 100 ± 1 °C в 0,2 М Zn(NO₃)₂ (pH = 3). Время наполнения – 20 мин. После уплотнения образцы промывали горячей дистиллированной водой и сушили с помощью термовоздуходувки. Для проведения термической обработки наполненного анодно-оксидного покрытия образец помещали на 30 мин в муфельную печь при температуре 300 ± 1 °C.

Данные элементного анализа АОП свидетельствует о включении в его состав цинка в количестве 13 масс. %. Последующая термическая обработка способствует увеличению содержания металла в 1,5 раза. Данные СЭМ показали, что уплотнение АОП приводит к формированию сплошных АОП с большим количеством включений соединений цинка. После проведения термической обработки на поверхности образцов наблюдается увеличение числа макропор и увеличение общей шероховатости поверхности покрытия.

Методом линейной поляризации изучена коррозионная стойкость уплотненных АОП с и без термической обработки в хлоридсодержащих кислых средах. Установлено, что ток коррозии, рассчитанный по поляризационным кривым для анодированного

образца без уплотнения составляет $2.95 \cdot 10^{-8}$ А/см². Гидротермическое уплотнение в растворе нитрата цинка приводит к снижению токов коррозии на 3 порядка ($i_{\text{корр}} = 7.39 \cdot 10^{-11}$ А/см²), что связано с герметизацией пористого слоя алюминия и затруднением миграции хлорид-ионов к подложке. Термическая обработка снижает коррозионную устойчивость покрытий на 1 порядок, что связано с механическими повреждениями и растрескиванием АОП.

Таким образом, проведенные исследования показали, что уплотнение АОП нитратом цинка позволяет на 3 порядка уменьшить ток коррозии, а, следовательно, повысить коррозионную устойчивость образца. Последующая термическая обработка снижает защитный эффект, что делает ее использование нецелесообразным.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СИНТЕЗА ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИХ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Гвоздева Н.А., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный технологический университет»

В настоящее время в Республике Беларусь производство химически стойких керамических материалов отсутствует. Потребность предприятий республики в данном виде изделий удовлетворяется за счет их импорта из России и других стран СНГ. Учитывая потребность предприятий республики в указанных материалах, остро стоит вопрос о разработке составов и технологии получения таких изделий в Республике Беларусь, используя при этом местное сырье.

Цель данного исследования - изучение возможности частичной замены импортируемого сырья на местное при получении химически стойкой керамики. Объектом исследования явились химически стойкие керамические материалы, синтезированные с использованием алюмосиликатного сырья Республики Беларусь.

Составы керамических масс, принятые для исследования, включали каолинито-монтмориллонитовую тугоплавкую глину месторождения «Городок» 2-ой слой (РБ), каолинито-гидрослюдистую огнеупорную глину месторождения «Ново-Райское» (Украина) и гранитные отсеvy РУПП «Гранит» (г.п. Микашевичи).

Благоприятным фактором для спекания глины месторождения «Городок» является высокая дисперсность, небольшое содержание карбонатов, умеренное количество кварца. В области температур 1050-1150°C обеспечивается высокая степень спекания глины. Используемые в работе гранитные отсеvy представляют собой смесь гранитоидов крупнейшего в Европе Микашевического карьера по добыче гранитного камня [1]. Отошение масс производилось шамотом, полученным путем обжига глины «Ново-Райское» при температуре 1050°C.

Сформованные методом пластического формования образцы высушивались, а затем обжигались при температурах 1000-1100-1200°C с выдержкой при максимальной температуре 1 час.

В результате проведенных исследований установлено, что использование гранитных отсевов в составах масс интенсифицирует процесс спекания керамики. Установлена область оптимальных составов химически стойких керамических материалов, характеризующихся водопоглощением 2,3-2,8%, пористостью 4,8-5,2%, максимальной плотностью 2300-2340 кг/м³, механической прочностью при изгибе 25,4-27,9 МПа, кислотостойкостью 98,8-99,1% (температура синтеза 1200°C).

Известно, что фазовый состав оказывает значительное влияние на свойства химически стойких керамических материалов. Методом рентгенофазового анализа установлены основные кристаллические фазы: α-кварц, анортит, муллит.