

Защитно-упрочняющее огнеупорное керамическое покрытие

К.Б. Подболотов, Р.Ю. Попов
Белорусский государственный технологический университет
e-mail: podbolotov@belstu.by

Из большого количества используемых в настоящее время огнеупорных материалов наиболее распространенными являются алюмосиликатные, с массовым содержанием муллита на уровне 61-72 %. Известно применение самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) для получения мертелей, а также разнообразных мастик, обмазок и т.д., которые используются при изготовлении футеровок печей в качестве связки для скрепления между собой изделий в кладке (мертельный раствор) или же для герметизации и защиты футеровки печей от воздействия газов, пыли, резких перепадов температур и т.д. (в виде обмазок и мастик).

Защитно-упрочняющее огнеупорное покрытие, получаемое с использованием технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС), позволяет повысить срок службы применяемых огнеупоров и увеличить прочностные характеристики футеровки. Защитные СВС-покрытия различного вида огнеупорных, теплозащитных и теплоизоляционных материалов могут широко использоваться в печах обжига строительных материалов, тепловых котлах ТЭЦ, металлургических печей, плавильных ваннах и тиглях, реакторах в химической и нефтехимической промышленности, печах утилизации отходов различной природы и других отраслях промышленности.

С практической точки зрения для получения разнообразных материалов строительного назначения (футеровочные материалы, огнеупоры, легкие ячеистые бетоны, тепло- и огнезащитные материалы) особое предпочтение получают СВС-системы, содержащие в своем составе диоксид кремния (SiO_2), поскольку этот компонент составляет основу большинства природных материалов и отходов стройиндустрии.

Проведены исследования керамических покрытий на основе систем $\text{Al} - \text{SiO}_2$ и $\text{Al} - \text{SiO}_2 - \text{C}$ на алюмосиликатных огнеупорах. Установлено, что оптимальными для обеспечения наиболее качественных защитных показателей являются СВС-смеси системы $\text{Al} - \text{SiO}_2$, поскольку при использовании добавки углерода (система $\text{Al} - \text{SiO}_2 - \text{C}$) происходит увеличение пористости покрытия.

Разработанные покрытия характеризуются: хорошей адгезией к шамотной основе – 1,0–3,5 МПа, отсутствием трещин после сушки и обжига, термическая стойкость – 15–20 циклов (1000 °С – вода), пористость – не более 20 %, ТКЛР – по согласованию с материалом огнеупора, прочность материала покрытия – 50–100 МПа, огнеупорность – 1300–1800 °С.

Проведена оптимизация концентрации связующего – натриевого жидкого стекла для применения в СВС-покрытиях блоков футеровки вагонеток обжига кирпича, работающих при температурах до 1100 °С. Установлено, что

оптимальное соотношение промышленно выпускаемого раствора жидкого натриевого стекла к воде по объему составляет 9:1 – 8:2, при использовании малоцентрированных растворов жидкого стекла покрытия после сушки имеют дефекты в виде трещин.

В результате выполненных исследований разработаны составы смесей с корректирующими добавками и технологические параметры получения, предложены составы СВС-покрытий для защиты керамзитового конструктивных элементов различных теплотехнических установок. Результаты работы предложены предприятиям ОАО «Керамика» (г. Витебск) и ОАО «Завод гравия г. Новолукомль», ОАО «Минский моторный завод» для промышленной апробации. На данных предприятиях проведено нанесение покрытий на огнеупоры различных теплотехнических агрегатах и проведены их испытания в условиях эксплуатации при выпуске продукции, которые показали перспективность использования покрытий.