

## **ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ФУТЕРОВКИ ТЕПЛОВЫХ АГРЕГАТОВ**

**Завгородняя О.С. (ст. гр. ТТМм-16), Шевченко А.Ю., к.х.н., доцент  
Донецкий национальный технический университет**

Развитие современной науки и техники предъявляет повышенные требования к конструкционным материалам, так как они длительное время используются в условиях резких колебаний температуры, воздействия агрессивных сред, эрозионного и коррозионного износа. Но на практике применение качественных, а следовательно и более дорогих материалов, не всегда возможно или целесообразно, вследствие чего обычно используют более дешевые изделия, которые менее устойчивы к действию различных разрушающих факторов. В свою очередь, это приводит, во-первых, к быстрому износу футеровки аппаратов и увеличению отходов, большая часть которых идет в отвалы, а во-вторых, увеличивается расход исходных сырьевых компонентов на производство новых материалов для печей.

Целью данной работы является продление срока службы футеровки промышленных печей и других тепловых агрегатов за счет нанесения на их поверхность защитного покрытия. Это позволит уменьшить образование производственных отходов и более рационально использовать природные ресурсы. Таким образом, актуальность нашего исследования связана с наличием в нашем регионе большого количества металлургических, коксохимических и других производств, использующих высокотемпературные тепловые аппараты, что обуславливает необходимость продления срока службы футеровок печей.

Огнеупорные покрытия представляют собой порошки из различных огнеупорных материалов определенной зернистости, в которые для связывания вводят различные добавки. Эти покрытия наносят на рабочую поверхность огнеупорной футеровки методом торкретирования при помощи специальных аппаратов, а в отдельных случаях вручную в виде обмазок, для предохранения их от преждевременного износа при воздействии шлаков и других разрушающих реагентов, а также для ремонта повреждений, как во время остановок, так и в процессе эксплуатации печных агрегатов, что в целом способствует продлению срока службы кладки [1]. Толщина слоя обмазки должна составлять 4 – 7 мм. При большей толщине покрытие может растрескаться в процессе сушки и отпасть, при меньшей толщине понижается ее стойкость. Схватывание и твердение обмазок происходит в результате высыхания и спекания массы при нагреве.

Состав и зернистость покрытий определяются способом их нанесения, родом ремонтируемой или защищаемой ими кладки и условиями службы. В составах масс содержится наполнитель с зёрнами размером менее 2 мм и при содержании тонких фракций менее 0,2 – 0,5 мм порядка 50 %, химическая связка, пластификатор и вода. Огнеупорный наполнитель обычно подбирают по аналогии с природой защищаемой кладки. Пластификаторами являются бентониты или пластичные огнеупорные глины, вводимые в количестве 5 – 10 %. Химической связкой могут являться вводимые в количествах 1 – 15 % растворимое стекло, хроматы, фосфаты, соли магния, шлаки, железистые добавки и др. Однако применение этих добавок допустимо лишь в тех случаях, когда понижение огнеупорных свойств массы не может ухудшить ее стойкость в службе [2].

Предъявляемые к покрытиям требования очень разнообразны. В одних случаях требуется высокая стойкость против больших тепловых нагрузок, в других – обеспечение высоких физико-механических характеристик. Чаще всего от огнеупорных обмазок требуется хорошая схватываемость с ремонтируемыми или защищаемыми ими материалами футеровок, малые объемные изменения при сушке и высоких температурах, стойкость против химических и механических разрушений.

Во многих случаях от покрытия требуется комплекс свойств, обеспечивающих его длительную работу в условиях эксплуатации. Естественно, весь этот комплекс свойств трудно совместить в одном материале. Однако, при анализе соответствующей литературы [1, 3], можно сделать вывод, что при правильном подборе соотношения основных компонентов смеси обмазки и введении соответствующих добавок можно существенно повысить эксплуатационные свойства защитных покрытий.

Большие возможности открывает применение композиционных покрытий [4], представляющих собой сочетание двух или нескольких разнородных материалов, позволяющее наиболее полно использовать преимущества отдельных компонентов. Сочетание компонентов с различными свойствами дает возможность получить покрытия требуемых характеристик.

Задачами нашей работы являются изучение и дальнейшее улучшение свойств уже существующих защитных покрытий, а также проработка возможности замены традиционных огнеупорных заполнителей техногенными продуктами.

В настоящее время проведены экспериментальные исследования покрытий на основе шамота и огнеупорной глины с добавлением технического глинозема. Для приготовления обмазки компоненты были взяты в следующих соотношениях: шамот 60 – 90 %, глина 10 %, глинозем 10 – 30 %. В качестве вяжущего была использована фосфорная кислота с концентрацией 57 % в количестве 15 – 17 % (из расчета к массе сухих порошков).

Огнеупорную обмазку готовят следующим образом. Сухую смесь тщательно перемешивают. Добавляют вяжущее и продолжают смешивание до получения однородной смеси. Полученную обмазку наносят тонкими слоями на образцы огнеупоров при комнатной температуре.

В ходе нанесения защитного покрытия различного состава было отмечено положительное влияние введенного глинозема: улучшилась удобоукладываемость массы, а также уменьшилось время твердения. Все нанесенные покрытия имели высокую схватываемость с образцами, удовлетворительную прочность при твердении на воздухе в течение суток и хорошую после двух часов сушки. При испытании покрытий на термостойкость, было установлено, что введение в массу глинозема увеличивает термическую стойкость покрытия.

В дальнейшем планируется расширить круг добавок с целью улучшения таких свойств покрытий как:

- повышение адгезии защитной обмазки к поверхности керамических материалов;
- увеличение прочности покрытия;
- уменьшение коэффициента термического расширения;
- сокращение времени твердения;
- улучшение шлакоустойчивости покрытия и его технологичности при нанесении на футеровку.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Огнеупорное производство: В 2 т. Справ, изд. / Под ред. Д. И. Гавриша. – М.: Металлургия, 1965. – Т. 2 – 584 с.
2. Будников, П. П. Химическая технология керамики и огнеупоров / П. П. Будников. – М.: Стройиздат, 1972. – 552 с.
3. База патентов СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://patents.su>. Дата обращения: 04.11.2016.
4. Демиденко, Л. М. Высокоогнеупорные композиционные покрытия / Л. М. Демиденко. – М.: Металлургия, 1979. – 216 с.