

ЗАЩИТНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ РЕМОНТА ЭМАЛИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Ремонт крупногабаритных эмалированных агрегатов и исправление мелких дефектов эмалирования представляют собой актуальную и очень трудоемкую задачу. В настоящее время применяются следующие способы [1]:

- 1)частичное реэмалирование;
- 2)установка уплотнительных ввертных устройств;
- 3)установка накладных элементов;
- 4)высокотемпературное напыление химически стойких материалов;
- 5)нанесение химически стойких композиций.

Частичное реэмалирование не всегда обеспечивает высокое качество отремонтированной поверхности из-за возникающих между слоями «родной» и нанесенной эмали напряжений, а также требует больших по объему печных агрегатов с температурой рабочего пространства 800 °С, что энергозатратно и невыполнимо на химических предприятиях. Установка уплотнительных ввертных устройств и накладных элементов неприемлема при исправлении дефектов на уплотнительных поверхностях и штуцерах. Высокотемпературное напыление химически стойких материалов связано с необходимостью использования дорогостоящих материалов и высокотемпературных устройств напыления.

Достоинством способа нанесения химически стойких композиций является его доступность и осуществимость в условиях цехов промышленных предприятий без подготовки специально обученного персонала, возможность покрытия больших поверхностей без сложного оборудования, что представляет практический интерес для эксплуатационников.

Защитная композиция представляет собой вязкую систему с пониженной диффузией частиц. Структурообразование в ней происходит в результате возникновения контактов между коллоидными мицеллами. Мицеллы формируются за счет адсорбции ионов и молекул на поверхности высокодисперсных частиц, твердение ее – взаимодействие между сформированными коллоидными мицеллами – приводит к образованию водо- и химически стойкого защитного слоя. Основу защитной композиции № 1 (95 масс. %) составляет диабазовая мука, которая в своем составе содержит примерно 76 % оксида кремния (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав диабазовой муки

| Наименование оксида | CaO | MgO | Al ₂ O ₃ | SiO ₂ | FeO+Fe ₂ O ₃ | Прочие, % |
|------------------------|-----|-----|--------------------------------|------------------|------------------------------------|-----------|
| Содержание, не более % | 4,0 | 2,2 | 12,3 | 76,0 | 3,7 | 1,8 |

Основу защитной композиции № 2 (95 масс. %) составляет зола каменного угля Рефтинской ГРЭС, которая представляет собой мелкодисперсный порошок (максимальный размер частиц $\leq 0,1$ мм) алюмосиликатного материала неоднородного по составу: содержащего аморфную и кристаллическую фазы (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав золы, масс. %

| % | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | TiO ₂ | Fe ₂ O ₃ | CaO | MgO | K ₂ O | Na ₂ O |
|---|------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|---------|---------|------------------|-------------------|
| | 60,0–64,5 | 22,0–27,2 | 0,5–0,7 | 8,5–4,5 | 4,0–1,7 | 2,0–0,2 | 2,0–0,6 | 1,0–0,3 |

Испытания на адгезию «грибковым» методом показали, что тонина помола материалов не влияет на адгезию к стали и она очень высокая:

–композиция № 1 – 70–80 кг·см²,

–композиция № 2 – 180 кг·см².

Таблица 3

Результаты испытания нанесенных покрытий на адгезию «грибковым» способом

| Вид замазки на основе | Адгезия, кг·см ² | Визуальный осмотр |
|-----------------------|-----------------------------|--|
| Состав № 1 | 80 | Замазка отошла с просветом до металла (примерно 50:50) |
| Состав № 2 | 180 | Отрыв по клею с небольшими частицами замазки |
| Состав № 3 | 260 | Отрыв по клею, без разрушения образца |

Испытания на удар силой 2Дж показали, что как при прямом, так и при обратном ударе покрытие на металле сохранилось, но композиции с большей тониной помола дают лучшие результаты. В целях увеличения

адгезии к металлу и грунтовой эмалированной поверхности, и для сохранения чистоты химического состава было принято решение ввести в состав № 1 в качестве частичного заполнителя оксид железа Fe_2O_3 , в количестве около 30 %. Полученный состав № 3 испытали по тем же методикам и получили данные, приведенные в табл. 3.

Образцы покрытые составом № 3 были испытаны на адгезию к эмали и мы получили значения 105–110 кг·см².

Теоретический расчет ТКЛР составов по метода Аппена показал, все рассчитанные ТКЛР защитных композиций попадают в интервал для промышленных эмалей работающих в агрессивных средах.

Таблица 4

Температурный коэффициент линейного расширения
кислотостойких замазок

| Вид замазки | ТКЛР, $\cdot 10^{-7} \text{ } ^{-1} \text{ } ^{\circ} \text{K}$ |
|-------------|---|
| Состав № 1 | 97,963 |
| Состав № 2 | 112,031 |
| Состав № 3 | 98,681 |

Выбранный в ходе проведения работ состав № 3 на основе диабазовой муки и оксида железа показал себя как замазку с высокой адгезией к металлу и эмали и хорошей кислотостойкостью. При испытании на термостойкость состав устойчив до +80 °С при более высоких температурах появляются трещины, не позволяющие обеспечить необходимой коррозионной защиты. При проверке на влагостойкость выяснилось, что составы, сохнувшие во влажной атмосфере, более устойчивы к воздействиям влаги, т. к. поры в них более мелкие, чем в составах, твердеющих на воздухе.

По эксплуатационным параметрам данные кислотостойкие композиции можно применить в качестве промазки соединительных фланцев, для защиты мест сварки, для ремонта повреждений на поверхности эмалевого покрытия площадью до 25 см² на крупногабаритных эмалированных деталях.

Список использованных источников

1. Манегин Ю.В., Анисимова И.В. Стеклосмазки и защитные покрытия для горячей обработки металлов. М.: Metallurgy, 1978. 223 с.