

шую работоспособность. Данная технология в дальнейшем будет развиваться в направлении совершенствования технологического оборудования с оптимизацией режимов обработки.

УДК 678.072:533.9

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ОКРАСКЕ ДЕТАЛЕЙ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ И ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДОВ

М. И. ЦЫРЛИН, Д. А. РОДЧЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта

В настоящее время промышленность предлагает целую гамму лакокрасочных материалов, разработаны разнообразные способы и технологии формирования покрытий. В процессе эксплуатации покрытия подвергаются воздействию различных внешних факторов. Целесообразно проведение сравнительного анализа качества покрытий из разных материалов.

В исследованиях использовалась порошковая эпоксидная смола Э-49П с отвердителем дициандиамидом с неорганическими и органическими добавками, а также эпоксидные и эпоксидно-полиэфирные порошковые краски.

Покрытия наносили на стальные пластины, а также детали внутреннего оборудования пассажирских вагонов (ручки, кронштейны, жалюзи, вешалки, решетки светильников и др. изделия) электростатическим и плазменным способами. В сравнительных экспериментах использовались образцы с покрытиями из жидких красок (эмаль МЛ12).

В работе исследовались защитные свойства покрытий. О качестве покрытий судили по наличию суммарной площади сквозных дефектов и изменению этого параметра во времени путем снятия анодных поляризационных кривых в гальваностатическом режиме и определения предельных токов.

Оценку защитных свойств покрытий производили емкостно-омическим способом по изменению емкости и сопротивления при различных частотах в течение 30 суток. Коррозионные испытания проводились в агрессивных средах: 10 %-ном растворе HCl и H₂SO₄, 20 %-ном растворе NaOH и 5 %-ном растворе NaCl при температуре 293 К в специальных ячейках.

При оценке пористости лакокрасочных покрытий электрохимическим методом определена высокая беспористость покрытий из порошковых полимерных материалов (суммарная площадь пор менее 10⁻⁶), достигаемая при меньших толщинах, чем в традиционных покрытиях из жидких красок. Толщина таких покрытий 60–80 мкм.

Результаты оценки защитных свойств емкостно-омическим способом свидетельствуют о том, что значения емкости и сопротивления порошковых покрытий незначительно изменяются через 30 суток испытаний. При этом емкость не зависит от частоты тока, а сопротивление обратно пропорционально частоте. Следовательно, испытываемые покрытия стойки к коррозии и обладают защитным действием.

Испытания покрытий из порошковых полимерных материалов в жидких агрессивных средах свидетельствуют, что они значительно превосходят по химстойкости покрытия из жидких красок. Не наблюдается изменение электросопротивления в течение длительного времени (более 90 суток). Покрытия из жидких красок не выдерживают и двух суток.

Перспективно плазменное напыление органических материалов. Плазменная технология может быть успешно применена для нанесения защитно-декоративных, антикоррозионных покрытий из порошковых материалов на изделия сложной формы, в т. ч. крупногабаритных. При этом значительно ускоряется процесс формирования покрытий. Время формирования покрытий из термоотверждаемых композиций при плазменном напылении – 5–20 с, при электростатическом – 30–120 мин.

Порошковые краски на основе термопластичных и термореактивных полимеров – перспективный вид лакокрасочных материалов, что обосновано с экологических, экономических и технологических позиций.

Полимерные покрытия из порошковых материалов, нанесенные на поверхность металлов, их сплавов, позволяют повысить ее коррозионную стойкость, устойчивость к изнашиванию, имеют высокие декоративные свойства.

Коэффициент использования материала при получении покрытий из дисперсных полимеров составляет 97–98 %, так как возможно улавливание и вторичное использование материала. При получении же покрытий из жидких красок коэффициент использования материала не превышает 85 %.

В связи с отсутствием органических растворителей и токсичных компонентов в порошковых красках при их применении улучшаются санитарно-гигиенические условия труда работающих в окрасочных цехах, уменьшаются загрязнения окружающей среды, снижается пожарная опасность производства.

Из-за большой скорости формирования покрытия при применении порошковых красок по сравнению с жидкими в десятки раз сокращается цикл производства покрытий.

Окраска порошковыми композициями позволяет получать покрытие с оптимальной толщиной 120–250 мкм за один прием, а такая же толщина пленки из жидких лакокрасочных материалов требует нанесения четырех – восьми слоев краски с промежуточной сушкой каждого слоя. При использовании порошковых красок отпадает необходимость доведения вязкости красок до требуемого значения.

Порошковые полимерные покрытия значительно лучше жидких красок выравнивают шероховатости, что позволяет снизить требования к чистоте обработки поверхностей изделия на 1–2 класса. Высокая адгезия и хорошие свойства порошковых покрытий в ряде случаев позволяет отказаться от фосфотирования поверхностей деталей. Все это находит отражение в увеличении производительности труда, снижении трудоемкости основных и дополнительных операций окраски, уменьшении энергозатрат на производство покрытий.

Характерно, что при использовании порошковых материалов в качестве покрытий сокращается производственная площадь окрасочных цехов в 2–3 раза. Облегчается хранение и транспортировка красок, отпадает необходимость в герметичной жесткой таре для красок.

Покрытия из порошковых полимерных композиций имеют лучшие защитные и диэлектрические свойства из-за меньшей пористости пленок, повышенную химическую стойкость и, самое главное, долговечность их выше в 2–6 раз.

По сравнению с гальванопокрытиями использование полимерных покрытий позволяет получить экономию за счет уменьшения расхода дорогостоящих и дефицитных материалов: хрома, никеля и др.

В общем, производство покрытий из порошковых красок экономичнее жидких в среднем на 30 % и гальванических – в 2–4 раза. Таким образом, порошковые полимерные материалы могут успешно применяться для нанесения защитно-декоративных покрытий на детали пассажирских вагонов и дизель-поездов.