

Анализ коррозионной стойкости цинковых диффузионных слоев

Аспирант Булойчик И.А., студентка гр. 104517 Зданович О.В.
Научный руководитель – Константинов В.М.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Для оценки коррозионной стойкости цинковых покрытий в атмосферных условиях были использованы ускоренные методы коррозионных испытаний.

При ускоренных испытаниях, цель которых определение защитной способности различных покрытий, должны создаваться такие условия, которые вызвали бы коррозионные разрушения, подобные наблюдающимся на практике, но за более короткий срок.

Испытания проводили в камере влажности периодическим погружением в раствор NaCl. Периодичность погружения в концентрированный раствор NaCl составляла 1 раз в 24 часа.

Общее время испытаний: 24, 96, 240 часов, после чего образцы промываются, просушиваются, подвергаются визуальному осмотру, и определяется площадь коррозионного поражения.

Для сравнения в камеру влажности поместили образцы с гальваническим цинковым покрытием, отожженным при температурах 450, 500 °С в течение 20 минут, образцы с гальваническим покрытием без термообработки, а так же образцы, полученные термодиффузионным цинкованием (ТДЦ) в контейнере с применением порошковой смеси при температуре 420 °С в течение 20 минут.

На рисунке 1 представлена зависимость площади пораженной коррозией от времени выдержки в камере влажности для образцов, обработанных по разным режимам.

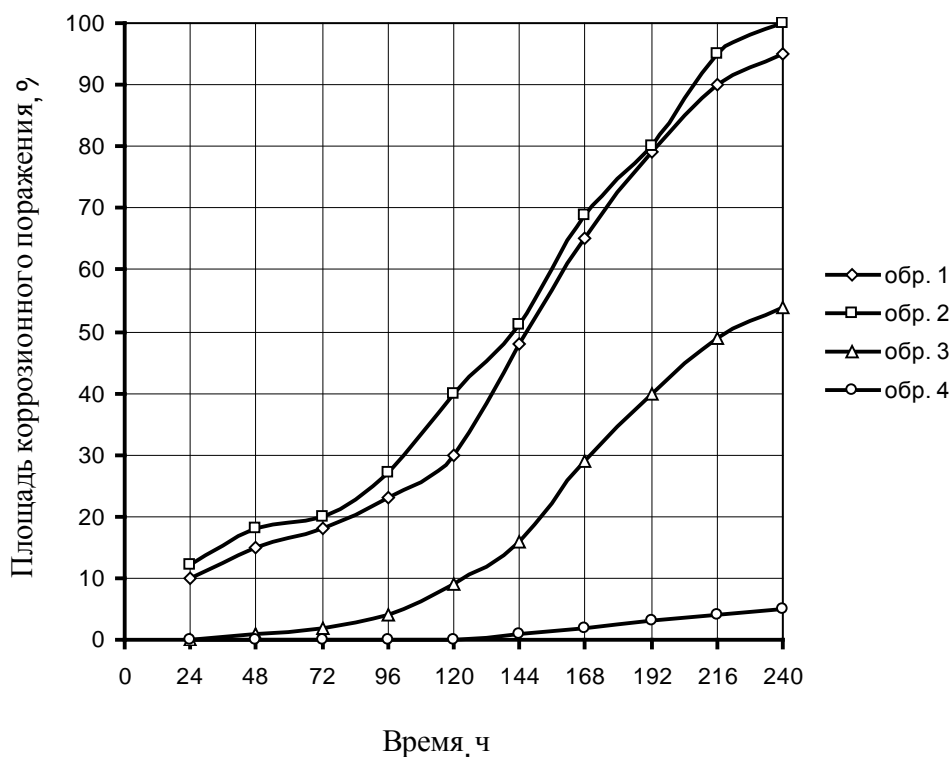


Рисунок 1 – Изменение коррозионной стойкости образцов в условиях периодического погружения (интервал – 24 ч) в раствор NaCl в зависимости от длительности выдержки: Обр.1 – гальваника, отжиг 450 °С, 20 мин; Обр.2 – гальваника отжиг 500 °С, 20 мин; Обр.3 – гальваника без отжига; Обр.4 – ТДЦ 420 °С, 20 мин.

На рисунке 2 представлены фотографии образцов после 240 часов испытаний в условиях периодического погружения в раствор NaCl.

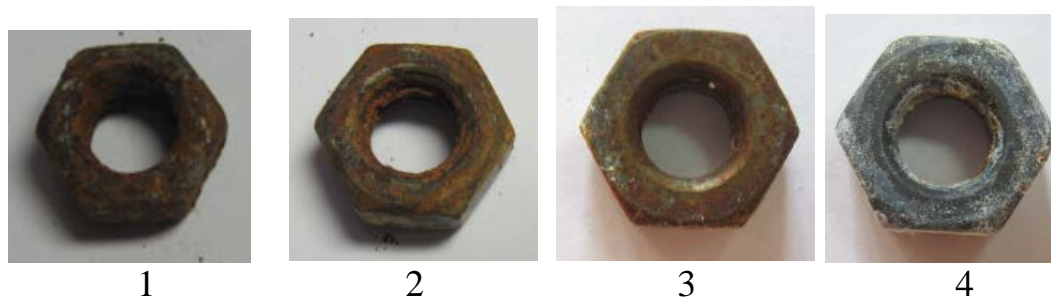


Рисунок 2 – Образцы после коррозионных испытаний (240 ч.) в условиях периодического погружения в раствор NaCl: Обр.1 – гальваника, отжиг 450 °С, 20 мин; Обр.2 – гальваника отжиг 500 °С, 20 мин; Обр.3 – гальваника без отжига; Обр.4 – ТДЦ 420 °С, 20 мин.

С учетом полученных данных, максимальную стойкость продемонстрировали образцы, полученные термодиффузионным цинкованием в порошковых насыщающих средах. К концу испытаний (240 ч.), площадь коррозионного поражения для данного типа образцов составляла порядка 5 %, что объясняется формированием на поверхности плотной защитной пленки из продуктов коррозии диффузионного слоя, оказывающей барьерное действие для проникновения кислорода к внутренней зоне диффузионного слоя. Площадь коррозионного поражения для гальванически оцинкованных образцов составила порядка 50 %, что можно объяснить недостаточной толщиной цинкового покрытия для обеспечения коррозионной защиты в данных условиях. Образцы с гальваническим покрытием после

отжига продемонстрировали минимальную коррозионную стойкость. К завершению испытаний практически на всей поверхности образцов наблюдались очаги коррозионного разрушения. Данный результат можно объяснить недостаточной толщиной исходного гальванического покрытия (порядка 10 мкм) для формирования равномерного диффузионного слоя, а также образованием в покрытии микротрещин во время проведения термической обработки (существенная разница в значениях тепловых коэффициентов линейного расширения цинка и стали).

Таким образом, на основании данных настоящего исследования, перспективу представляет получение на поверхности деталей цинкового диффузионного слоя, коррозионная стойкость которого в 3 – 5 раз выше гальванического при эксплуатации в агрессивных средах.