

# ЗАЩИТА ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ ПРИ ПОМОЩИ ПЛЕНОЧНО-ПОРОШКОВЫХ ПОКРЫТИЙ

Ю.А. Кравченко, А.В. Бабенко

Сумской государственной университет  
40007, г. Сумы, ул. Римского-Корсакова, 2  
e-mail: yuliakravchenko@yandex.ru

Решение экономических вопросов повышения коррозионной стойкости металлов требует создания на их поверхности тонких защитных слоев (толщина ~100 мкм).

Данные о стойкости покрытий в условиях воздействия агрессивных сред были получены путем электрохимических испытаний. Исходными материалами для нанесения покрытий на поверхность нержавеющей стали выбраны  $Al_2O_3$ , Cr, TiN, обладающие высокой термодинамической стабильностью. Целью исследований было определение оптимальных режимов формирования защитного слоя, позволяющих увеличить рабочий ресурс поверхности.

Нержавеющие стали, обладают высокой стойкостью к воздействию агрессивных сред. Однако при определенных условиях скорость растворения таких систем может резко возрастать. Чтобы оценить влияние различных факторов на скорость растворения материала подложки, проводилось измерение тока потенциальных отношений (зависимость тока коррозии ( $i_{кор}$ ) от потенциала коррозии ( $U_{кор}$ )). Результаты указывают на нестабильность стали AISI 321 при потенциале электрода -0,445 В. Последующий сдвиг разности потенциалов в положительную сторону сопровождается заметным увеличением тока коррозии (при  $U_{кор}=(-0,25) В$   $i_{кор}=45 А/м^2$ ), что впоследствии приводит к разрушению поверхности. Резкое уменьшение скорости электрохимического разрушения образцов наблюдается при повышении разности потенциалов до 1,022 В

( $i_{\text{пас}}=13 \text{ А/м}^2$ ). Однако область стабильности является очень узкой и при  $U=1,023 \text{ В}$  сталь перепассивируется и снова начинается электрохимическое растворение материала. Применение  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в качестве защитного слоя является целесообразным, так как, он не принимает участия в электродных процессах. Однако заметные изменения в электрохимические свойства порошковых покрытий вносят примесные элементы, различные дефекты на поверхности и поры, образовавшиеся в процессе осаждения. Осаждение на керамический подслоя пленки  $\text{TiN}$  приводит к снижению  $U_{\text{кор}}$  в 1,5 раза, а  $i_{\text{кор}}$  в 1,2 раза по сравнению с материалом подложки. В пассивном состоянии система  $\text{TiN/Al}_2\text{O}_3$  находится только при разности потенциалов 1,022-1,066 В, однако скорость растворения материала возрастает ( $i_{\text{пас}}=20 \text{ А/м}^2$ ). Дополнительное введение в состав подслоя  $\text{Cr}$  позволяет понизить значение  $U_{\text{кор}}$  и  $U_{\text{пас}}$  до (-0,367 В) и 0,973 В соответственно. Скорость электрохимического разрушения образцов  $\text{TiN/Cr/Al}_2\text{O}_3$  при  $U_{\text{кор}}$  и в пассивном состоянии понижается ~ в 2 раза относительно покрытий  $\text{TiN/Al}_2\text{O}_3$ . Повышение толщины пленки  $\text{TiN}$  от (1,5-2) мкм до (2-3) мкм для системы покрытий  $\text{TiN/Cr/Al}_2\text{O}_3$  позволяет снизить  $i_{\text{кор}}$  от  $20 \text{ А/м}^2$  до  $6,2 \text{ А/м}^2$  (при  $U_{\text{кор}}=(-0,33 \text{ В})$ ). Однако исключить сам процесс растворения поверхности невозможно. Повышение разности потенциалов до 0,986 В заканчивается переходом системы из активного состояния в пассивное, которое является стабильным до  $U_{\text{реп}}=1,022 \text{ В}$ . Скорость растворения материала покрытия в пассивном состоянии не превышает  $12 \text{ А/м}^2$ .

Заметим, что повышение температуры, давления и др. факторы могут спровоцировать повторное повышение скорости коррозии. Введение в состав покрытий  $\text{Cr}$  и  $\text{Ti}$  не приводит к быстрому переходу системы в пассивное состояние. Значит, нужно не только увеличивать толщину покрытий за счет осаждения пленок, но и устранить недостатки порошкового подслоя.

Хімія: наука і практика: збірник тез доповідей XI відкритого студентського науково-практичного семінару, м. Шостка, 19 березня 2014 р. / Відп. за вип. А.Г. Басов. - Суми: СумДУ, 2014. – С. 12-13.