

ВЛИЯНИЕ ИСХОДНОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ 45 НА СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ ПОКРЫТИЯ ИЗ TiN

И. В. Неласов

Белгородский государственный университет

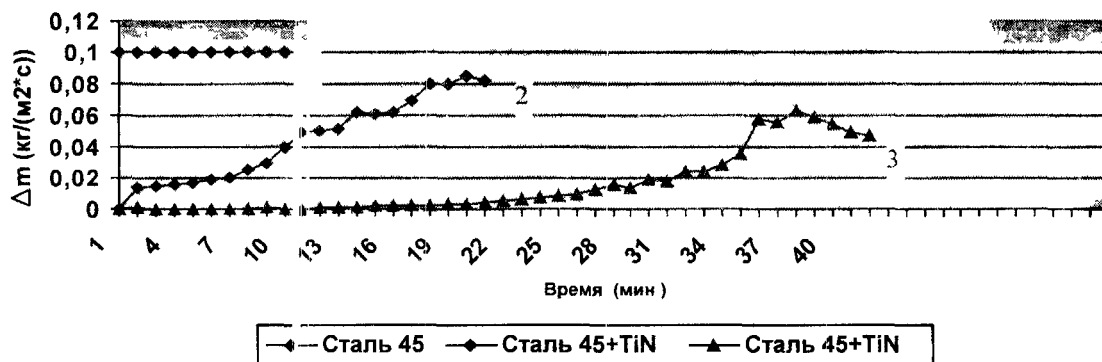
Одной из важных характеристик конструкционных материалов и изделий из них является их коррозионная стойкость в различных средах испытания. Особенно высокие требования коррозионной стойкости предъявляются к материалам, работающим в агрессивных средах. В настоящее время широко используются различные методы нанесения защитных покрытий для повышения коррозионной стойкости изделий. Качество и эффективность защитных покрытий зависит не только от способа их получения, но и от состояния поверхности, на которую наносится покрытие.

В настоящем сообщении приводятся результаты исследований влияния шероховатости поверхности стали 45 в исходном состоянии на её скорость коррозии без покрытия и после нанесения покрытия на основе нитрида титана. Эти покрытия благодаря высокой твёрдости, коррозионной стойкости в агрессивных средах находят всё более широкое использование [1, 2].

Исследовались образцы из стали 45 в виде пластинок размером 214 мм². После механической обработки и отжига при температуре 600°C в течение двух часов поверхность одной части образцов соответ-

ствовала 2 классу, другой - 6 классу. Защитные покрытия из нитрида титана толщиной до 1,2 мкм наносились ионно-плазменным методом при температуре 300°C, ионном токе 10 мА.см² и давлении азота 10⁻³ Па.

Коррозионная стойкость определялась по потере массы образца за промежуток времени его нахождения в среде 50% раствора азотной кислоты при комнатной температуре. Погрешность измерения массы образцов составляла 5·10⁻⁴ г при общей массе образца ≈ 10 г. Коррозионная стойкость определялась на образцах трех партий: первая - исходные; вторая и третья - с защитными покрытиями, соответственно, с поверхностью 2-го и 3-го классов. Вначале взвешивалась масса образца, затем он погружался на одну минуту в раствор кислоты. После извлечения образец промывался водой, очищался от жидкости и пленки, взвешивался и вновь погружался на одну минуту в раствор. Каждый раз определялась скорость коррозии как отношение разницы массы ко времени пребывания в растворе. За величину коэффициента защиты образца принималось отношение скорости коррозии образца с покрытием и без покрытия.



Изменение скорости коррозии исходных образцов стали 45 (1), образцов с защитными покрытиями с шероховатостью поверхностей 2-го класса (2) и 6-го класса (3).

Установлено, что при нанесении покрытия на поверхность, имеющую 6 класс шероховатости, сопротивление покрытия коррозии возрастает, достигая значений для $\Delta m = 2 \cdot 10^{-4}$ кг/(м²·с), тогда как при повышении шероховатости до 2 класса коррозия возрастает до $5 \cdot 10^{-4}$ кг/(м²·с). Это может быть связано с увеличением адгезии материала нанесенной пленки с основой, повышением сплошности покрытия, понижением уровня пористости.

При продолжении выдержки в активной среде образца с покрытием вплоть до полного исчезновения покрытия оказалось, что скорость коррозии материала основы, на который наносилось покрытие и исходного материала, различна: $0,6 \cdot 10^{-1}$ - $0,8 \cdot 10^{-1}$ кг/(м²·с) и $1 \cdot 10^{-1}$ кг/(м²·с), соответственно, что, по-видимому, связано с прорастанием покрытия в основу и с азотированием пограничной фазы основа – покрытие.

Результаты измерений скорости коррозии трех партий образцов представлены на рисунке. Видно, что скорость коррозии исходного материала (без защитного покрытия)

постоянна и составляет 0,1 кг/(м²·с). Для образцов третьей партии за время до 20 минут пребывания в растворе коррозия не происходит, а затем идет с заметно меньшей скоростью, чем у исходного образца.

Коэффициент защиты образцов с 2-ым классом шероховатости в начальные моменты времени равнялся 7, в конце коррозии опускаясь 1,25. У образцов с 6 классом шероховатости до полного корродирования участков покрытия коэффициент защиты в среднем равнялся 50, опускаясь до 2. Как уже говорилось, это объясняется тем, что повышение класса поверхности увеличивает адгезию покрытия к основе, уменьшает пористость и несплошность покрытия.

Библиографический список

1. Барвинок В. А. Управление напряженным состоянием и свойства плазменных покрытий – М. Машиностроение, 1990 С 246-247
2. Маринин В. Г. Стойкость покрытий на основе нитрида титана при действии кавитации Труды 3-го международного симпозиума «Вакуумные технологии и оборудование» – Харьков ННЦ ХФТИ, 1999 – Т 2 С 180-183

РАДИАЦИОННЫЕ, ИОННО-ПЛАЗМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 533.9

МОЛЕКУЛЯРНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ АМОРФНЫХ УГЛЕРОДНЫХ ПЛЕНОК

А. С. Бакай, М. И. Братченко, М. П. Фатеев

*Институт теоретической физики Национального научного центра
«Харьковский физико-технический институт»*

Методом молекулярной динамики с использованием классического потенциала Герсоффа исследованы процессы роста углеродных пленок, полученных осаждением энергетических атомов углерода на кристаллическую подложку. На микроскопическом уровне проведено изучение физических свойств моделированных пленок в зависимости от энергии осаждения. Показано, что классическое молекулярно-динамическое моделирование адекватно описывает структурные и физические свойства углеродных пленок, получаемых в