

протекает в кинетической области с лимитирующей стадией переноса заряда.

Общее сопротивление поверхности АОП, содержащих 0,11 масс.% ванадия, 12,77 масс.% молибдена, 0,32 (и 12,92) масс.% марганца, при выдержке в в 0,05 М растворе NaCl составляет соответственно $4,5-5,5 \times 10^4$, $4-5 \times 10^5$; $8-9 \times 10^4$ (4×10^4) Ом/см². При увеличении продолжительности выдержки образцов в растворе хлорида натрия общее сопротивление поверхности образцов меняется незначительно, что свидетельствует об устойчивости полученных покрытий в коррозионных средах.

При анодировании сплава АД 31 в сернокислых электролитах в присутствии ванадатов и молибдатов получены компактные окрашенные анодно-оксидные покрытия, содержащие около 0,11 масс.% ванадия и до 2 масс.% молибдена. Установлено, что соосаждение слоистых двойных гидроксидов в анодно-оксидную матрицу позволяет получить плотные покрытия с развитой поверхностью.

УДК 621.181

магистрант М.Н. Делаков

Науч. рук. зав. кафедрой А.А. Черник

(кафедра кафедры химии, технологии электрохимических производств и материалов электронной техники, БГТУ);

зав. кафедрой И.И. Курило

(кафедра физической, коллоидной и аналитической химии, БГТУ)

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ УЛЬТРАЗВУКА

Одним из эффективных способов защиты изделий от коррозии и придания им декоративных свойств является нанесение электрохимическое никелевание. В настоящее время необходимы высокопроизводительные, низкотемпературные электролиты, имеющие более низкую концентрацию основных компонентов. Снижение содержания солей металлов в электролитах без ухудшения свойств покрытий дает значительный эффект за счет уменьшения расхода реактивов на приготовление ванн и их корректировку, снижения затрат на очистку сточных вод. Для решения этой задачи актуальным направлением современной электрохимии является использование нестационарных токовых нагрузок и сонохимической обработки электролита.

Целью данной работы является установление влияния параметров ультразвуковой обработки электролита на структуру и свойства сформированных никелевых покрытий.

Процесс электрохимического нанесения никелевых покрытий проводили из электролита следующего состава, моль/дм³: NiSO₄·7H₂O – 0,8; NiCl₂·6H₂O – 0,2; KNaC₄H₄O₆·4H₂O – 0,1. Катодную плотность тока варьировали от 0,01 до 0,06 А/см². В качестве источника УЗ колебаний использовали гомогенизатор ультразвуковой марки UP 200 Ht, оснащенный титановым генератором (рог) диаметром 12 мм. Электролиз проводили при частоте УЗ 26 кГц и выходной мощности 1–200 Вт. Постоянную температуру электролита поддерживали при помощи термостата ВТЗ–1.

Тест в ячейке Хулла показал, что в стационарных условиях качественные никелевые формируются при плотностях тока 0,2–3 А/дм². Использование УЗ обработки позволяет расширить диапазон рабочих катодных плотностей тока в 1,5 раза. Увеличение мощности УЗ поля до 80 Вт/дм³ в процессе электрохимического никелирования способствует увеличению значений предельной плотности тока, обеспечивающей получение качественных катодных осадков, до 5,0 А/дм², что, по-видимому, объясняется деполяризирующим воздействием ультразвуковой кавитации.

Анализ микрофотографий никелевых покрытий, полученных при различных токовых и УЗ нагрузках, показал, что сонохимическое воздействие приводит к механическому удалению с поверхности электрода образующегося в процессе электролиза водорода, уменьшая его экранирующее действие, и, как следствие, более равномерному разряду ионов никеля по поверхности покрытия. Все это способствует снижению числа поверхностных дефектов покрытия и формированию плотно сцепленных с подложкой плотных, мелкокристаллических никелевых осадков светло-серого цвета.

Использование сонохимической обработки электролита различной мощности во время электроосаждения никеля при токовых нагрузках свыше 1,0 А/дм² способствует увеличению значений выхода по току осаждаемого металла на 2–5 %, что обусловлено подавлением побочного процесса выделения водорода. При этом максимальный выход по току никеля наблюдается при катодной плотности тока 4 А/дм².

Таким образом, проведенные исследования показали целесообразность использования соноэлектрохимического способа получения никелевых покрытий.