

Следует отметить, что при работе с высокими плотностями энергии и, как результат, высокими скоростями роста наблюдается на некоторых образцах и такой нежелательный момент как послойность роста покрытий: данный эффект особенно хорошо наблюдается на низкоуглеродистой стали (рисунок 1).

Однако материалы типа инструментальной и нержавеющей стали обладают меньшей толщиной покрытия, что объясняется меньшей скоростью роста, и как результат осаждённое на них покрытие обладает высокой плотностью без видимых слоёв роста. Данный тип покрытия хорошо виден на рисунке 2, где представлено покрытие, нанесённое на инструментальную сталь при тех же условиях.

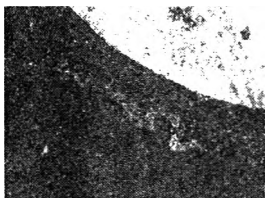


Рисунок 1 – Покрытие осаждённое на низкоуглеродистой стали при увеличении $\times 200$.

Рисунок 2 – Покрытие осаждённое на инструментальной стали при увеличении $\times 200$.

УДК 669.018:621.793

Оптимизация процессов осаждения покрытий

Калининченко В.А., Кожемякина А.С.

Белорусский национальный технический университет

Результатом конечной цели наших исследований должна быть получена технология осаждения толстых плёнок с наименьшими энергозатратами. В качестве аналогов были выбраны процесс электрохимического осаждения плёнок никель-бор и высокоэнергетический процесс нанесения толстых медных плёнок.

Было выявлено что электрохимическое осаждение плёнок никель-бор и никель-кобальт бор проводили на медную или латунную подложку в галь-

ваностатическом режиме при плотности тока 2 А/дм^2 и температуре 300°С [1]. Применение данной технологии для наших условий оказалось не приемлемым в результате высокой температуры разогрева образца и малой скорости роста: 1-2 мкм/час. Испытание данной технологии на железных проволоках (вышеупомянутых типов) показали образование тонкой отслаивающейся фольги на поверхности образцов.

Более сходным с нашим процессом оказался процесс скоростного нанесения толстых медных плёнок [2]. При данном типе процесса скорость роста плёнок составляет около 20 мкм/час плотность тока 15 – 20 А (в редких случаях достигает 50) и используются сульфатные, пирофосфатные и этилен-диаминовые электролиты. Однако и в данном случае разрабатываемый нами процесс имеет более высокие характеристики. Это объяснимо следующими параметрами:

во-первых, для его протекания не требуются столь дорогие электролиты;

во-вторых, процесс свободно протекает без предварительного подогрева электролита;

в-третьих, при таких низких токовых нагрузках основная масса осажённого покрытия диффундирует из электролита, а не с растворимого электрода.

По результатам исследований был сделан вывод о продолжении дальнейших исследований на базе разрабатываемой технологии с вариациями в концентрате электролита и снижении токовой нагрузки.

Литература

1. Бекеш, Ю.Н. Особенности структуры и свойства электрохимически осажённых плёнок никель-бор и никель-кобальт бор / Ю.Н.Бекеш, В.А. Кукареко, Л.С. Цыбульская и др. – Материалы, технологии и оборудование в производстве, эксплуатации, ремонте и модернизации машин. Сб. науч. трудов 6 МНТК. 24-26.04.2007. Новополоцк. – С. 95-98.

2. Рева, О.В. Скоростное осаждение из кремнефтористых электролитов / О.В. Рева и др. – Материалы, технологии и оборудование в производстве, эксплуатации, ремонте и модернизации машин: Сб. науч. трудов 7 МНТК. 29-30 Апреля 2009. Новополоцк. – С. 92-96.