

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Член-корреспондент АН СССР Н. А. ИЗГАРЫШЕВ, Н. Т. КУДРЯВЦЕВ
и Е. В. МОРОЗОВ

**ПОЛУЧЕНИЕ БЛЕСТЯЩИХ ОСАДКОВ НИКЕЛЯ
ИЗ АММИАЧНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ**

Покрyтия никелем, применяемые с защитно-декоративной целью, обычно подвергаются механической полировке для сообщения поверхности красивого блестящего вида. Эта операция сопровождается большими потерями никеля (до 20% от веса покрытия) и требует излишних расходов средств на материалы (круги, полировочные пасты и др.), электроэнергию и рабочую силу. В связи с этим заслуживает большого внимания вопрос о получении блестящих никелевых покрытий непосредственно из электролитических ванн без последующей операции полировки.

В литературе имеется много указаний на возможность получения блестящих осадков никеля из сернокислых электролитов с различными специальными добавками. Большим успехом пользуется разработанный в Советском Союзе (¹) технологический процесс блестящего никелирования в сернокислых ваннах с добавками 2,6- и 2,7-нафталиндисульфокислоты, фторидов и формалина. Этот процесс широко внедрен на наших заводах, имеющих гальванические цехи.

В настоящей работе были исследованы условия получения блестящих никелевых осадков из растворов комплексных аммиачных солей никеля с небольшим избытком аммиака. Эти электролиты мало изучены и в практике не получили применения. Известны лишь работы (²⁻⁵) по получению из аммиачных электролитов никелевых порошков, а также аммиачные электролиты для выделения компактных осадков цинка, меди, серебра и латуни (^{6, 7}). Широко известные и применявшиеся ранее растворы двойной соли никеля и аммония в гальванотехнике давно уже заменены растворами сернокислого никеля, позволяющими получать пластичные и менее пористые осадки никеля при более высоких плотностях тока. Вследствие ограниченной растворимости двойной соли никеля и аммония плотность тока в этих электролитах допускается и применяется в практике порядка 0,3—0,5 а/дм², в то время как в растворах сернокислого никеля покрытие производится при плотностях тока 1—2 а/дм² и выше в случае перемешивания электролита.

Проведенные нами исследования аммиачных никелевых электролитов, содержащих избыток аммиака, показали, что по скорости процесса они не уступают кислым никелевым электролитам, применяемым в настоящее время в гальванотехнике. В качестве примера можно привести следующий состав такого аммиачного электролита: 1,5 н NiSO₄ · 7H₂O + (NH₄)₂SO₄ 20 г/л + KCl 10 г/л + NH₄OH (25%) 250—300 мл/л.

На полированных пластинках меди, латуни или стали осадки никеля толщиной до 5 μ получают блестящими. Добавление к аммиачному электролиту небольшого количества 0,1—0,18 г/л CdSO₄ · ⁸/3H₂O или 0,3—1,5 г/л ZnSO₄ · 7H₂O способствует выделению на катоде блестящих осадков никеля толщиной до 30 μ и больше. Отражательная способность

осадков, полученных из этого электролита, не уступает отражательной способности полированного никеля. При большем содержании добавок осадки получают с полосами. Избыток солей кадмия или цинка удаляется проработкой электролита при повышенной плотности тока. Расход добавок этих солей, повидимому, незначителен, так как осадки получались блестящими и после прохождения электричества в количестве 20 ач на 1 л электролита.

Изменение концентрации аммиака в электролите допустимо в широких пределах от 200 мл/л (рН 7,8) до 400 мл/л и выше, считая на 25% NH_4OH . Во всех случаях осадки никеля имели блестящую поверхность. При рН ниже 7,8 блеск осадков заметно снижается.

Сернокислый аммоний несколько повышает устойчивость электролита — предупреждает выпадение гидратов при длительной работе и увеличивает электропроводность раствора. Добавка хлоридов в виде KCl или NaCl необходима для предупреждения пассивирования никелевых анодов, как и в сернокислых электролитах. В присутствии хлоридов аноды растворяются равномерно без заметного шламообразования. Колебания температуры в пределах от 1 до 35° не оказывают заметного влияния на внешний вид осадков — во всех случаях они были блестящими. Однако в осадках, полученных при низких температурах, возникают значительные внутренние напряжения, приводящие к образованию сетки трещин. При температуре электролита от 20 до 35° и плотностях тока в интервале 0,5—1,5 а/дм², трещин в осадках не обнаруживается. Выделение блестящих осадков никеля возможно в широком интервале плотностей тока. Так, при температуре 20° блестящие покрытия получают при плотностях тока от 0,3 до 6 а/дм² без заметного образования дендритов и губки, несмотря на отсутствие перемешивания электролита. Однако с повышением плотности тока возрастают внутренние напряжения в осадках, и тем в большей степени, чем ниже температура электролита и больше толщина слоя никеля.

Выходы по току почти не зависят от концентрации аммиака и при плотностях тока 0,5—2 а/дм² и температуре 20° составляют: на катоде 95—96%, на аноде 97—98%. Катодная поляризация в аммиачных никелевых электролитах указанного выше состава выражена резче, чем в кислых сернокислых растворах.

Несмотря на наличие внутренних напряжений осадки никеля толщиной 10—20 м из аммиачных электролитов прочно удерживаются на поверхности катода и не отслаиваются при многократном изгибе пластин на 180° в обе стороны до их перелома.

Твердость осадков по данным измерений на приборе ПМТ-3 системы М. М. Хрущева и Е. С. Беркович составляет 750—770 кг/мм².

Исследования условий получения высококачественных осадков никеля из аммиачных электролитов продолжаются.

Поступило
23 II 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Т. Кудрявцев, В. В. Федуркин, Блестящее никелирование, 1951.
С. М. Панченко, Кандидатская диссертация, МЦМЗ им. Калинина, 1953.
² О. С. Федорова, ЖОХ, 8, 1711 (1938). ³ I. Rossmann, Trans. Electr. Soc., 85, 169 (1944). ⁴ А. И. Левин, ЖПХ, 19, 779 (1946). ⁵ Н. Т. Кудрявцев, Докторская диссертация, ИФХ АН СССР, 1950. ⁶ А. И. Левин, Тр. Уральск. индустриальн. инст. им. С. М. Кирова, сборн. 27, 119 (1947); Вестн. машиностр., № 11—12, 132 (1943); ЖОХ, 14, в. 7—8, 795 (1944); ЖПХ, 14, 68 (1941). ⁷ Н. Н. Туманов, Авт. свид. № 47154, 17/8, 1935., ЖФХ, 26, в. 7, 949 (1952).