

В.В. Яскельчик, ассист.;
А.А. Черник, зав. кафедрой Х,ТЭХП и МЭТ, канд. хим. наук
(БГТУ, г. Минск)

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ПОРОШКОВ ЛАТУНИ

Современное производство развивается в направлении создания малоотходных и безотходных технологий. Обработка металлов резанием – один из основных способов изготовления деталей – экономически невыгодна, т. к. более 60 % металла теряется. Метод порошковой металлургии позволяет снизить отходы до 10 %.

Суть метода состоит в получении порошка металла одним из известных способов: механическим, физико-химическим или смешанным, с последующим спеканием детали в заранее изготовленных формах с минимальными допусками. Одним из широко используемых металлов в порошковой металлургии является латунь. Порошки латуни в сварочной технике применяют для наплавки, спецрезки, изготовления обмазок. В машиностроении и приборостроении, автомобилестроении и других отраслях промышленности латунные порошки используют для изготовления износостойких деталей машин и механизмов, изделий с высоко- или антифрикционными свойствами.

В ходе исследований электрохимического получения порошка латуни провели серию экспериментов по установлению состава электролита. В результате этого был получен уникальный по составу электролит, г/л: CuSO_4 – 9,6, ZnSO_4 – 9,72, Сорбитол – 10,8, NaOH – 22, NH_3 – 1,7. Исследования процесса электрохимического получения порошка латуни проводили при стационарных и нестационарных токовых нагрузках с использованием потенциостата-гальваностата ПИ-50-Pro, потенциостата-гальваностата Autolab PGSTAT 302N, источника питания постоянного тока Б5-81/1. В качестве рабочего электрода использовали алюминиевую проволоку. Вспомогательными электродами были графит и латунь, а электрод сравнения – хлорсеребряный. Поляризационные исследования проводили в исследуемых электролитах при скорости линейной развертки потенциала 5 мВ/с.

На рисунке 1 приведены катодные поляризационные кривые, полученные на алюминиевой проволоке из разработанного электролита для получения порошков латуни.

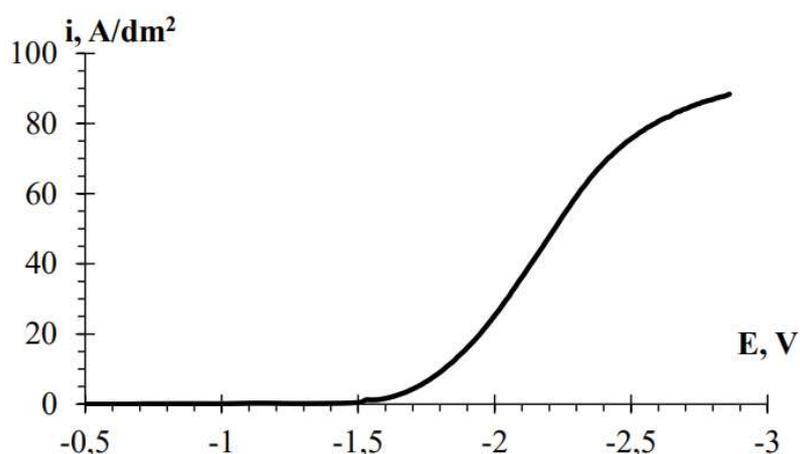


Рисунок 1 – Поляризационная кривая получения порошка латуни при стационарных условиях электролиза

Из поляризационной кривой (рисунок 1) следует, что равновесный потенциал алюминиевого электрода в щелочном растворе для получения порошка латуни составил -0,42 В. При смещении потенциала в электроотрицательную область (до -1,44 В) происходило электроосаждение сплава без диффузионных ограничений. В области потенциалов -1,62 – -2,41 протекало электрохимическое получение порошка латуни. Параллельно с электроосаждением порошка латуни протекал процесс выделения водорода, что могло значительно снижать выход по току основного процесса (рисунок 2). Изучение зависимости выхода по току от плотности тока проводили с использованием ультразвукового (УЗ) поля и без него.

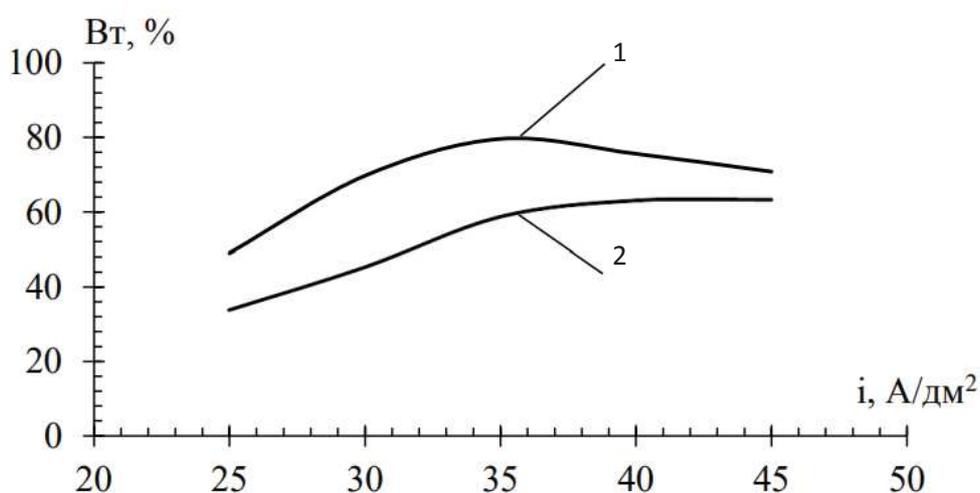


Рисунок 2 – Зависимость выхода по току от плотностей тока порошков латуни: 1 – в УЗ поле, 2 – без УЗ

Максимальный выход по току на кривой 1 (рисунок 2) наблюдается при плотности тока 35 А/дм^2 , а минимальный при плотности тока 25 А/дм^2 . Максимальный выход по току на кривой 2 (рисунок 2) наблюдается при плотности тока 43 А/дм^2 , а минимальный при плотности тока 25 А/дм^2 . Средний выход по току без УЗ составил $52,24\%$, а с применением УЗ – $68,94\%$.

Полученные порошки латуни исследовали с помощью оптического микроскопа с последующим электронным увеличением до $4000\times$ (рисунок 3).

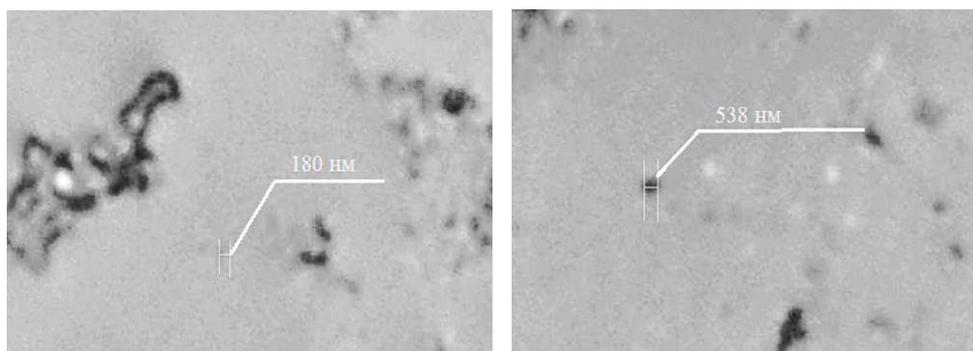


Рисунок 3 – Микрофотографии частиц порошка латуни при увеличении $4000\times$

Порошки латуни, представленные на рис. 3 были получены методом электролитического осаждения из щелочного сорбатного электролита при плотности тока 35 А/дм^2 . Отдельные частицы, которые не образовывали агрегаты порошка латуни, имели размер от $0,2$ до $0,7 \text{ мкм}$.

Таким образом, для электрохимического получения порошков латуни был разработан уникальный состав щелочного сорбатного электролита, содержащий соли меди, цинка, сорбитол, а также аммиак и гидроксид натрия для поддержания щелочной среды. Установлено, что рабочий диапазон плотностей тока при электроосаждении порошков латуни составил $25\text{-}45 \text{ А/дм}^2$ с выходом по току от $22,4$ до $79,5\%$. Максимальные размеры агрегатов порошка составляли 500 мкм , а минимальные размеры обособленных частиц – 150 нм .