

И.А. Черник, асп.;
И.И. Курило, канд. хим. наук, зав. кафедрой ФКиАХ;
А.А Черник канд. хим. наук, зав. кафедрой Х,ТЭХПиМЭТ
(БГТУ, г. Минск)

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ СПЛАВА НИКЕЛЬ-ЖЕЛЕЗО

Электрохимические покрытия «чистыми» металлами не всегда обладают совокупностью заданных эксплуатационных свойств. Наряду с требованиями, предъявляемыми к покрытиям в традиционной гальванотехнике (твердость, пластичность, коррозионная стойкость и др.), в функциональной гальваностегии добавляются требования к таким свойствам, как переходное сопротивление, электропроводность, магнитные свойства и другие. Применение электрохимических сплавов для этих целей представляется перспективным. В настоящее время известно более двухсот сплавов, которые могут быть осаждены электролитическим способом.

Никелевые покрытия применяются в машиностроении, приборостроении, автомобилестроении, а также в ряде других отраслей промышленности. Такое широкое распространение никеля в гальванотехнике объясняется, прежде всего, физико-механическими свойствами данного металла. Наряду с моно никелевыми покрытиями находят применение и покрытия сплавами никеля. В настоящее время известно свыше 3000 никелевых сплавов, применяемых в технике, быту, ювелирном деле. Сплавы Fe-Ni нашли свое применение в электронной промышленности, для записи и хранения информации в компьютерах и других областях техники благодаря своим ценным магнитным свойствам. Кроме того, представляется актуальным применение данного сплава в качестве замены никелевых гальванических покрытий и никелевой основы при получении композиционных электрохимических покрытий

Осаждение этих сплавов наиболее целесообразно проводить в импульсном режиме. При этом, варьируя длительность, амплитуду и полярность импульсов, можно регулировать не только выход по току и состав сплава, но и кристаллическую структуру и плотность покрытия.

В данной работе исследуется осаждение покрытий Fe-Ni в импульсном и стационарном режимах. Для получения сплава Fe-Ni использовался электролит, содержащий, г/дм³: FeSO₄ · 7H₂O – 100–300, NiCl₂ - 30–120, лимонная кислота – 5–25. Температура - 70⁰C, pH – 3.

Проведены исследования по изучению влияния импульсного режима электролиза на качество получаемых покрытий. Определено влияние параметров нестационарного электролиза на твердость и блеск покрытий. Амплитуда плотности тока в импульсе варьировалась от 10 до 70 А /дм², длительности катодного импульса от 2 до 100 мс, длительность паузы от 2 до 100 мс. Толщина покрытия – 20 мкм.

Установлено, что в исследованном электролите возможно получать качественные, блестящие покрытия сплавом железо-никель с различным содержанием компонентов в сплаве, варьируя технологические параметры. Показано, что с ростом катодного тока наблюдается ухудшение качества покрытия и уменьшение блеска. Аналогичные результаты наблюдаются с увеличением времени паузы. При этом содержание железа в сплаве растет при увеличении плотности тока в импульсе. Наибольший выход по току (81,8%) наблюдался при плотности тока 10 А/дм², длительности катодного импульса 50 мс и времени паузы 5 мс. Дальнейшее увеличение времени паузы ведет к снижению выхода по току до 73,8%. Зеркально-блестящие покрытия получают при плотности тока 5 А/дм² и времени паузы 1 мс.

Анализ полученных данных позволяет проследить динамику осаждения сплава железо-никель методом импульсного режима. С увеличением длительности катодного импульса увеличивается скорость образования кристаллических зародышей и скорость роста кристаллов. В зависимости от длительности паузы происходит полное или частичное выравнивание концентрации катионов в катодите. Внешний вид полученных покрытий позволяет сделать вывод о том, что с увеличением катодного импульса наблюдается улучшение качества покрытия и увеличение его блеска.

Таким образом, изменяя время импульса, можно регулировать содержание никеля в сплаве в широком интервале. При этом импульсный режим позволяет обеспечить высокую адгезию покрытия к подложке.