

## НАНЕСЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ В КАТОДНОМ РЕЖИМЕ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ

Нисс В.С., Алексеев Ю.Г., Паршута А.Э., Королёв А.Ю.

Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Беларусь

Электролитно-плазменная обработка (ЭПО) металлических материалов является анодным процессом и предназначена для очистки поверхности, снижения шероховатости и снятия заусенцев путём удаления материала. ЭПО является безопасной и более производительной технологией по сравнению с альтернативными видами обработки. В результате исследований режимов и технологических характеристик процесса ЭПО установлено, что кроме анодного режима ЭПО может применяться и в других режимах поляризации: в катодном и биполярном. В катодном режиме ЭПО обеспечила осаждение на катоде (заготовке) металлических покрытий, состоящих из растворенных в электролите ионов металлов. Это позволило использовать ЭПО в качестве метода нанесения гальванических покрытий.

Проведены эксперименты по нанесению цинковых и никелевых покрытий на плоские образцы из стали Ст3 в режиме катодной ЭПО. В качестве электролитов использовались сульфаты металлов, формирующих гальванические покрытия (сульфат цинка и сульфат никеля). Установлено, что формирование качественных покрытий возможно в следующих диапазонах технологических параметров: концентрация электролита – 16...24 %, температура электролита – 75...90 °С, рабочее напряжение – 200...260 В, продолжительность обработки – 30...90 сек.

Разработанная схема нанесения покрытий представлена на рисунке 1. Обрабатываемое изделие 2 закрепляется над поверхностью бака с электролитом и подключается к отрицательному полюсу источника питания 1. Электролит из бака 6 с помощью циркуляционного насоса 7 прокачивается через спрейер 3 и направляется на поверхность заготовки-катада. В спрейере находится электрод 5, подключенный к положительному полюсу источника питания.

Положительно поляризованный электролит, выходя из спрейера, создает на поверхности заготовки-катада парогазовую оболочку, в которой одновременно протекают два процесса: электролиз в жидкой среде за счет разности потенциалов между заготовкой (катодом) и рабочей ванной (анодом) и возникновение электрических разрядов в парогазовой оболочке вокруг поверхности заготовки, за счет чего происходит формирование электролитной плазмы. Эти особенности процесса катодной ЭПО обеспечивают высокую адгезию наносимого гальванического покрытия. Исследования позволили установить, что полученные в режиме катодной ЭПО покрытия обладают повышенной адгезионной прочностью по сравнению с гальваническими покрытиями, полученными классическими методами.

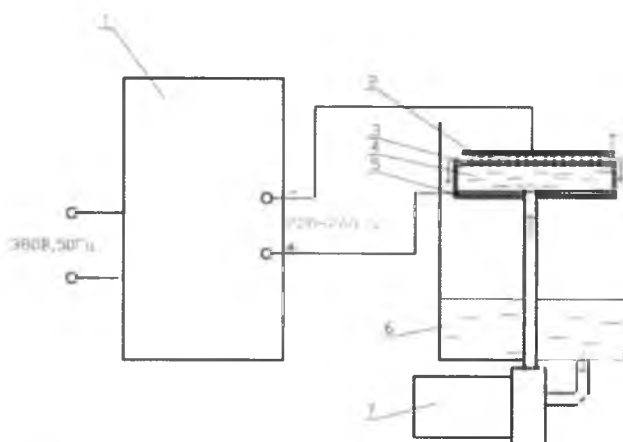
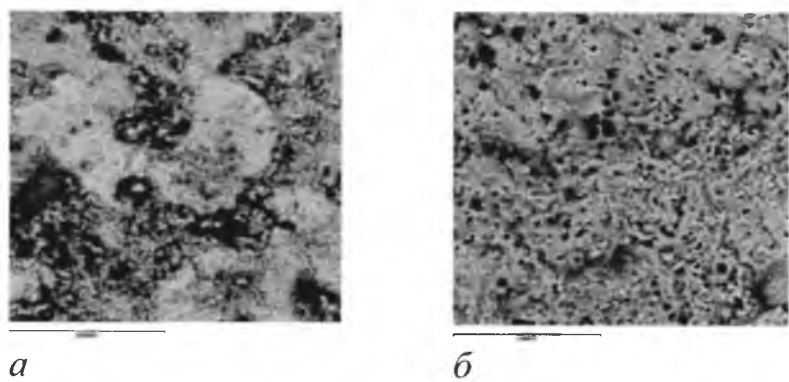


Рисунок 1 – Схема нанесения гальванических покрытий на плоские образцы в режиме катодной ЭПО

Установлено, что прочное соединение покрытия с основой достигается за счет электрических разрядов в электролитной плазме, которые приводят к локальному нагреву микрон зон детали и осажденного покрытия выше температуры плавления и получению сплава материала детали и покрытия. В результате образуется плавный переход от материала детали к материалу покрытия без переходной зоны, в отличие от традиционного гальванического покрытия.

Проведенные микроструктурные исследования полученных цинковых и никелевых покрытий, позволили установить, что в зависимости от технологических параметров обработки толщина наносимого покрытия может достигать 30...40 мкм. Структура полученных гальванических покрытий показана на рисунке 2.



*а – цинк; б - никель*

Рисунок 2 – Структура покрытий, полученных в катодном режиме ЭПО

Исследование технологических особенностей разработанного метода позволило сделать вывод о том, что наиболее перспективной областью его применения является нанесение гальванических покрытий на поверхности плоских и цилиндрических профилей бесконечной длины, получаемых прокаткой и волочением и требующих защиты от коррозии. В частности метод может быть использован для нанесения покрытий на поверхность катанки, ленты, листа, проволоки, прутка, арматуры и др.