



ГАЛЬВАНОТЕХНИКА

Авторы: И. Г. Хомченко

ГАЛЬВАНОТЕХНИКА (от *гальвано...* и *техника*), область прикладной электрохимии, охватывающая процессы электролитического и химического (автокаталитического) осаждения металлов на поверхность металлич. и неметаллич. изделий. Процессы Г. изобрёл Б. С. *Якоби* (1838). Г. включает гальваностегию – получение на поверхности изделий прочно сцепленных с ней тонких (до 100 мкм) металлич. покрытий (плёнок) и гальванопластику – получение относительно толстых (до нескольких миллиметров) покрытий, легко отделяющихся от катодной основы (покрываемое изделие) и являющихся точными копиями изделий.

Г. основана на *электролизе* водных растворов или расплавов электролитов. Электролиз проводят в гальванич. ванне с погружёнными в электролит электродами. При пропускании постоянного электрич. тока через электролит на катоде происходит восстановление металлсодержащих ионов до металла, т. е. электроосаждение металла. В Г. применяют: аноды двух типов – нерастворимые (из графита, свинца, платины, платинированного титана, коррозионностойкой стали и др.) и растворимые (из металлов, осаждаемых в качестве покрытия, напр. цинка, никеля, олова, меди, кадмия); катоды – из материала изделия (неметаллические или металлические, преим. из стали). Структура и свойства покрытий зависят от условий электроосаждения – состава электролита и режима электролиза (плотности тока, темп-ры электролита и др.). Убыль ионов металлов в электролите компенсируется в результате растворения анодов или периодич. введением в электролит солей осаждающихся металлов (в случае применения нерастворимых анодов). Для повышения электропроводности, регулирования концентрации ионов водорода в электролиты вводят также соединения, существенно влияющие на структуру электроосаждённых металлов (кислоты, щёлочи, комплексообразующие агенты, буферные добавки, ПАВ и др.). При осаждении из электролитов, содержащих простые соли (напр., сульфаты, хлориды),

металлы группы Fe образуют покрытия с достаточно тонкой мелкокристаллич. структурой; Cu, Zn, Cd, Sn – с более грубой структурой; Pb, Ag, Au и др. образуют структуру, непригодную для гальванотехнич. покрытия. В Г. (особенно в гальваностегии) применяют преим. растворы комплексных солей, которые дают осадки с тонкой структурой. Методом электроосаждения наносят покрытия металлами [напр., Zn, Ni, Cr, Sn, Cu, Au, Ag; соответственно процессы называются: цинкование, никелирование, хромирование, оловянирование (лужение), меднение, золочение, серебрение], сплавами металлов (латунь, бронза, сплавы цинка и др.; электролиты должны содержать соединения двух или большего числа металлов, входящих в состав сплава), композиционными материалами (помимо осн. металла электролиты содержат порошки оксидов, карбидов, боридов, сульфидов и др.).

Нанесению гальванич. покрытия предшествует подготовка изделия (обезжиривание, травление, полирование и др.). Между операциями покрываемые детали промывают в ваннах с непроточной и проточной водой; после заключит. промывки детали высушивают в сушильных камерах, центрифугах, печах или под струёй тёплого воздуха.

При гальванопластике (в отличие от гальваностегии) дополнительно проводится обработка поверхности, заключающаяся в нанесении на неметаллические изделия электропроводящих слоёв, а на металлические – антиадгезионного разделительного слоя (напр., из оксидов), препятствующего прочному сцеплению между основой и электролитическим осадком.

Электролиты в гальванич. процессах используются длительное время; их фильтруют, очищают адсорбционными или химич. методами, корректируют состав по результатам химич. анализа. Промывные растворы, в которые попадают электролиты, также подлежат обязат. очистке. Токсичные соединения переводят на установках по очистке сточных вод в утилизируемые сухие шламы, а часть воды возвращают в производств. цикл. Для повышения экологич. безопасности предусматривается снижение концентрации тяжёлых металлов в электролитах, использование малотоксичных компонентов взамен токсичных – хрома(VI), цианидов и др.; всё большее применение получают гальванич. покрытия на основе сплавов Zn – Ni, Zn –

Co, Zn – Sn и др. (вместо токсичных кадмиевых покрытий).

Гальванич. покрытия повышают коррозионную стойкость изделий, улучшают их декоративный вид, а также изменяют физич. и механич. свойства (электропроводность, магнитные и оптич. свойства, твёрдость, пластичность, жаропрочность и жаростойкость, износоустойчивость, паяемость и др.).

Гальванотехнич. процесс, направленный на получение покрытий с необходимыми свойствами, называется функциональной Г. Благодаря высокой экономич. эффективности и технологичности процесса Г. широко применяется в машиностроении, автомобилестроении, авиастроении, электронике и др.

Литература

Лит.: Кудрявцев Н. Т. Электролитические покрытия металлами. М., 1979; Гальванотехника. М., 1987; Виноградов С. С. Организация гальванического производства: Оборудование, расчет производства, нормирование. М., 2002.