

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №16

Тема: РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМІВ НАНЕСЕННЯ ГАЛЬВАНІЧНИХ ПОКРИТТІВ

Мета роботи: Вивчити технологію наплавлення деталей електролітичним нарощуванням та навчитись розраховувати основні режимні параметри наплавлення.

Завдання:

1. Ознайомитися з технологічним процесом електролізу деталей та специфікою обладнання, устаткування, технологічними матеріалами, надати схему електролізу.
2. Розрахувати режимні параметри наплавлення деталі відповідно із отриманим варіантом (Додаток 6).
3. Занести отримані значення параметрів до операційної карти (Додаток 7)
4. Проаналізувати отримані результати та надати висновки про подальше використання деталі після відновлення.
5. Оформити звіт до виконаної роботи.

Теоретична частина

Відновлення гальванічними покриттями полягає в електролітичному осадженні металу (залізнення, хромування, нікелювання, цинкування, міднення, тощо) на попередньо підготовлену поверхню деталі.

Процес розпаду хімічних сполук на іони під дією розчинника (води) називається *електролітичною дисоціацією*. При дисоціації, іони металів і водню отримують позитивний заряд (катіони), а іони кислотних залишків і гідроксилів - негативний (аніони).

Гальванічне покриття відрізняється від інших видів покриттів наявністю особливої плівки з металу, яка, маючи мінімальну товщину (до 200 мікрон) дає можливість забезпечити захист виробів з металу та інших матеріалів від окислення і корозійних процесів. Разом з тим матеріал отримує додаткову твердість, а також

зносостійкість. Крім того, у матеріалі виникають антифрикційні властивості. Поліпшується зовнішній вигляд, гальваніка застосовується і в побуті, і у виробничій галузі.

За способом захисної дії гальванічні покриття ділять на : катодні і анодні.

Для здійснення електролітичного осадження металу в електроліт вводять металеві провідники, з'єднані з джерелом електричного струму - електроди.

Електрод, сполучений з позитивним полюсом джерела струму, називається **анодом**, а електрод, сполучений з негативним полюсом - **катодом**. При включенні струму позитивно заряджені іони (катіони) рухаються до катода, а негативно заряджені іони (аніони) - до анода.

Електроліз - окислювально-відновлювальний процес, при якому відбувається зміна складу електроліту і електродів при пропусканні електричного струму (рис.14).

В результаті електролізу на електродах виділяються речовини в кількостях, пропорційних кількості пропущеного струму.

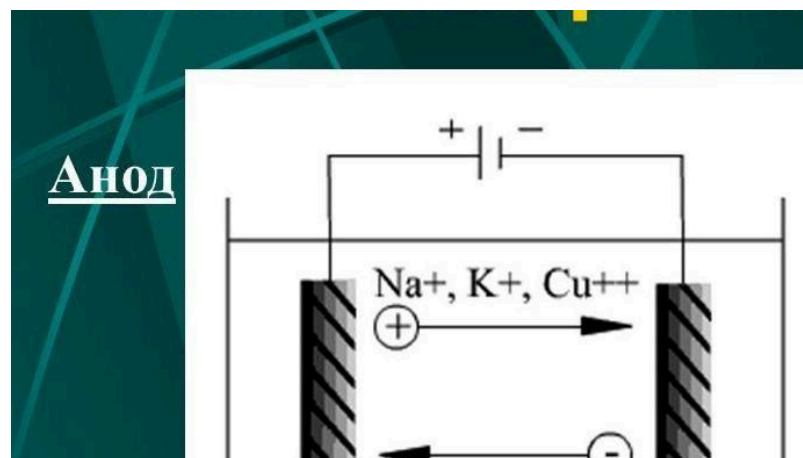


Рисунок 14. Процес електролізу

З кількісної сторони явища електролізу підкоряються 2-м законам Фарадея:

1. Вага речовини m , що виділяється на електроді пропорційна кількості електрики, що пройшла через електроліт, або пропорційна струму і часу його пропускання, ($m = cIt$).

2. Електрохімічні еквіваленти пропорційні грам-еквівалентам і виділяються при електролізі речовин.

Вихід за струмом - вага металу, отримана фактично до теоретично обчисленого за законом Фарадея, виражене у відсотках.

Щільність струму - сила струму, що припадає на одиницю поверхні електродів, А/дм².

Основна вимога до якості гальванічних покриттів - рівномірність розподілу осаду металу, тобто однакова товщина шару покриття по всій поверхні деталі.

Підготовка деталей до гальванічного покриття:

1. Шліфування з наступним поліруванням.
2. Декапіювання (травлення)
3. Знежирення в лужних розчинах.

Методика розрахунку режимних параметрів

Розраховуємо необхідну силу струму для залізнення і хромування окремо:

$$I = D_k \cdot F_k, \quad (12.1)$$

де D_k - катодна густина струму, А/дм² (визначається умовами роботи деталі, видом покриття, температурою і концентрацією електроліту). При хромуванні приймають $D_k = 50 \dots 75$ А/дм², при залізненні $D_k = 20 \dots 30$ А/дм²;

F_k – площа поверхні, що покривається, дм².

Тривалість гальванічної операції для залізнення і хромування визначається:

$$t = (t_0 + t_1) \cdot K_{пз}, \quad (12.2)$$

де t_0 – тривалість електролітичного осадження металів у ванні, год;

t_1 – час на завантаження і вивантаження деталей ($t_1 = 0,1 \dots 0,2$ год);

$K_{пз}$ – коефіцієнт, що враховує підготовчо – заключний час (при роботі в одну зміну $K_{пз} = 1,1 - 1,2$; в дві зміни $K_{пз} = 1,03 \dots 1,05$).

Час витримки деталей у ванні для залізнення і хромування визначають за:

$$t = \frac{1000hu}{C \cdot D_k \cdot \eta_v}, \quad (12.3)$$

де h – товщина нарощення, мм (обирається згідно завдання з урахуванням зношування і припуску на обробку);

$$h = \frac{D-d}{2} + z, \quad (12.4)$$

2

де D – номінальний діаметр деталі, мм;

d – діаметр зношеної деталі після її підготовки до нарощування, мм; (згідно умови завдання приймаємо $d = D - 4$, мм)

z – припуск на механічну обробку після нанесення покриття, $z = 1,2$ мм).

γ – густина осаджуємого металу, г/см³ (для хромування $\gamma = 6,9$ г/см³, для залізнення – $\gamma = 7,8$ г/см³);

C – електрохімічний еквівалент, г/А·год (для хромування $C = 0,323$ г/А·год; для залізнення $C = 1,042$ г/А·год);

η_v – вихід металу за струмом. Для хромування $\eta_v = 12 \dots 15\%$, для залізнення $\eta_v = 80 \dots 95\%$.

Визначимо масу осадженого металу при хромуванні і залізненні:

$$m = cIt \quad (12.5)$$

Відношення площини аноду до площини катоду хромуванні деталей прийняти 2 : 1.

Контрольні запитання:

1. Охарактеризувати процес електролізу.
2. Описати процес цинкування, міднення, нікелювання.
3. Які електроди називаються розчинними / не розчинними.
4. Які бувають покриття?
5. Як отримати необхідний тип поверхні (матовий, глянцевий, молочний)?