Galvanické pokovení

Galvanotechnika se zabývá elektrochemickými způsoby vylučování kovů, anodickou oxidací povrchu některých kovů a dalšími nezbytnými vedlejšími operacemi. Kovové povlaky se používají ke zlepšení např. korozní odolnosti, vzhledu, odolnosti proti mechanické erozi, elektrické vodivosti atd. konstrukčních materiálů.

Základní technologický postup galvanického pokovování obecně zahrnuje tyto operace:

- odmaštění
- opláchnutí vodou
- aktivace povrchu - dekapování
- opláchnutí vodou
- galvanické pokovení
- opláchnutí vodou
- (někdy chromátování – především u zinkových a kadmiových povlaků)
- (opláchnutí vodou)
- sušení výrobku

Odmaštění

Odmašťováním se rozumí odstranění všech druhů nečistot uplívajících na povrchu kovu. Nejedná se jen o odstraňování tuků a olejů, ale i organických zbytků, prachu apod. Z řady odmašťovacích technologií bylo z ekologického důvodů opuštěno od užití organických rozpouštědel (ačkoli toto odmašťování bylo velmi dobré) a používá se alkalické čištění (na hrubé nečistoty) a elektrochemické nebo ultrazvukové odmašťování.

K alkalickému odmašťování se používají průmyslově dodávané lázně, které se rozpouštějí ve vodě. Obsahují nejčastěji uhličitan sodný, hydroxid sodný, alkalické silikáty, soli kyseliny fosforečné a smáčedla. Doba ponoru bývá 5 minut, obvykle při teplotě 80 – 100 °C.

Elektrochemické (elektrolytické) odmaštění se používá jako poslední stupeň čištění kovu před galvanickým pokovováním. Předmět může být v roztoku polarizován anodicky, katodicky nebo kombinací obou cyklů. Během procesu dochází k elektrolytickému rozkladu

vody na kyslík (na anodě) a vodík (na katodě). Bubliny plynů odtrhují nečistoty z povrchu kovu a tím přispívají k celkovému čistícímu procesu. Uplatňuje se i elektrický náboj částic nečistot. Základními složkami elektrolytických odmašťovacích lázní jsou alkalické hydroxidy, uhličitany, křemičitany, fosforečnany a organické povrchově aktivní sloučeniny.

Aktivace povrchu

Aktivací povrchu (dekapováním) se rozumí ponoření pokovovaného předmětu do vhodného roztoku, v němž se chemicky odstraní z povrchu oxidová vrstva, která způsobuje zhoršení kvality povrchové úpravy, např. ocel se dekapuje v 5 – 10 % HCl za normální teploty po dobu 5 – 15 s.

Galvanické pokovení

Vylučování kovu Me na katodě z roztoku jeho iontů Me^{z+} probíhá podle reakce:

$$Me^{z+} + z\, e^{-} = Me$$

Ve skutečnosti je však tento děj mnohem komplikovanější, neboť se skládá z řady dílčích procesů, které jsou ovlivněny podmínkami, při nichž se vylučování uskutečňuje (teplota, pH, složení elektrolytu, obsah nečistot, míchání apod.).

V galvanotechnické praxi převládají elektrolyty, v nichž jsou kovy vázány v komplexech. Např. kovy jako Cu, Zn, Cd, Ag, Au se často vylučují z kyanidových komplexů apod. Problematika mechanizmu vylučování kovů z komplexů je složitá a výklad přesahuje rámec tohoto textu.

Hlavním nežádoucím dějem na katodě je vylučování vodíku, který představuje vážný problém v galvanotechnice. Kromě snižování proudových výtěžků může vodík působit jako inhibitor elektrodových dějů a může způsobovat póry v kovovém povlaku.

Velmi často se požaduje, aby galvanický povlak měl vysoký lesk. Původně se matné povlaky leštily. Proto se do galvanických lázní přidávají „leskutvorné přísady“, které umožňují vylučování vysoce lesklých povlaků.

Úkoly

Galvanicky oboustranně pokovte tři elektrody (1 ocelová, 2 niklové):

1. ocelovou leskle pozinkujte
2. jednu niklovou poměďte kyselou galvanickou lázní
3. druhou niklovou poměďte kyselou galvanickou lázní s leskutvornou přísadou

Posuďte kvalitu povlaku.

Před zahájením laboratorní práce proveďte výpočty množství potřebných chemikálií pro roztoky, celkových proudů a dobu elektrolýzy.

Aktivace povrchu

Před elektrolytickým odmaštěním zbavte plech povrchových oxidů.

- Připravte 300 cm^3 kyseliny chlorovodíkové o koncentraci 10 %.
- Elektrodu ponořte na 10 s do kyseliny.
- Ihned dobře opláchněte vodou.

Postup je stejný pro ocelovou niklovou elektrodu.

Odmaštění

Pro odmaštění použijte silně alkalický elektrolytický odmašťovací prostředek PRAGOLOD 61.

- Připravte 1 l roztoku o koncentraci 100 g/l PRAGOLODU 61 (případně použijte již připravený roztok).
- V anodickém zapojení elektrolyticky odmašťujte při teplotě ~ 70 °C při proudové hustotě 0,1 A/cm^2 po dobu 2 minut.
- V katodickém zapojení elektrolyticky odmašťujte při teplotě ~ 70 °C při proudové hustotě 0,1 A/cm^2 po dobu 2 minut.
- Po odmaštění dokonale elektrodu opláchněte destilovanou vodou.
- Protielektrody budou z nerez oceli AKVN.

Pozinkování

- Tloušťka povlaku by měla být 20 μm.
- Předpokládejte proudovou účinnost elektrolýzy 90 %.
- Použijte zinkové anody.
- Slabě kyselá zinkovací lázeň ZINKOGAL BV má složení: 30 – 45 g/l Zn^{2+}, 120 – 180 g/l Cl^-, 20 – 35 g/l H_3BO_3.
- Pracujte při teplotě laboratoře.
- Proudová hustota 1,5 A/dm^2.
- Pozinkovanou elektrodu dobře opláchněte destilovanou vodou, denaturovaným alkoholem a osušte.

Mědění

- Obě niklové elektrody se mají pokrýt vrstvou mědi o tloušťce 20 μm.
- Proudový výtěžek je prakticky 100 %.
- Připravte 1 litr kyselé mědicí lázně ze síranu měďnatého a kyseliny sírové o složení: 50 g/l Cu^{2+}, 70 g/l H_2SO_4, bez leskutvorné přísady.
- Připravte 1 litr kyselé mědicí lázně ze síranu měďnatého a kyseliny sírové o složení: 50 g/l Cu^{2+}, 70 g/l H_2SO_4, 4 ml leskutvorné přísady (tj. směs PRAGOGAL 2001 + PRAGOGAL 2002).
- Použijte měděné anody.
- Pracujte při teplotě laboratoře.
- Proudová hustota 3 A/dm^2.
- Po ukončení elektrolýzy pomědělé elektrody dobře opláchněte destilovanou vodou, denaturovaným alkoholem a osušte.