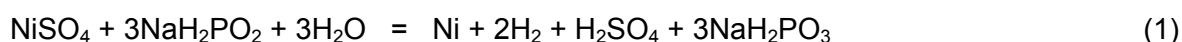


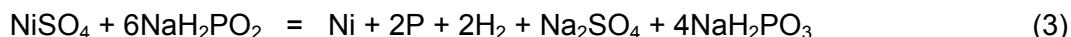
Ing. Ladislav Obr, CSc
Atotech CZ, a.s.
Jablonec nad Nisou

Nové poznatky v technologii chemického niklování

Počátky technologie chemického niklování se datují do druhé poloviny 19. století. První patent na tuto technologii byl přihlášen v roce 1916. Průmyslového rozšíření a využití však tato technologie zažila až po roce 1946. Chemické niklování nepatří mezi nejrozšířenější technologie. To je dáno jednak energetickou náročností procesu, pracuje se při teplotě okolo 90 °C a jednak vysokými požadavky čistoty a přesnosti při vlastním niklování. Od svého vzniku prošlo chemické niklování mnohými vývojovými stupni, ale princip zůstal a lze ho shrnout do následujících rovnic:



Obě rovnice lze shrnout do níže uvedeného tvaru :



Reálně používané lázně pro chemické vylučování niklu jsou složitější a obsahují mimo složky zabezpečující přísun niklu a redukčního činidla, celou řadu pro provoz nezbytných složek. Jedná se především o :

- komplexační činidla
- katalyzátor
- stabilizátor
- pufrační složku
- regulátor pH
- smáčedla.

Jako hlavní redukční činidla jsou používány fosfoman sodný, borohydrid sodný nebo dimethylaminoboran. Povlak niklu není vylučován jako čistý nikl ale ve formě binární nebo ternární slitiny. Jedná se o slitiny NiP, NiB, NiCoP, NiWP, atd. Nejrozšířenější a technicky nejpoužitelnější je slitina NiP a tvoří 98% chemicky vyloučených povlaků niklu.

Tabulka č.1

Rozdělení povlaků podle obsahu fosforu ve vyloučené slitině NiP

Povlak	Obsah P v % w/w	Podíl trhu v %
Nízký obsah fosforu	1 – 3	3
Nízký až střední obsah fosforu	3 - 6	12
Střední obsah fosforu	6 – 10	60
Vysoký obsah fosforu	> 10,5	25

Obsah fosforu v povlaku lze regulovat jednak vlastním složením niklovací lázně a dále podmínkami, za kterých k vylučování dochází. Obsah fosforu v povlaku má podstatný vliv na následné mechanické a chemické vlastnosti vyloučeného povlaku. Povlaky chemického niklu lze ještě tepelně ošetřit a zvýšit jejich tvrdost z 500 až 600 HV (0,1) na 900 až 1 000 HV (0,1). Tyto hodnoty se již blíží tvrdosti chromového povlaku. Rovnoměrnost vylučování, která prakticky nezávisí na tvaru niklovaného předmětu, předurčuje tuto technologii tam, kde nelze použít klasické elektrolytické niklování a chromování.

Na rozdíl od galvanických lázní není životnost chemických lázní věčná a po určité době provozu, je nutno lázeň zlikvidovat. Po vykovení 1 MTO, tj. 6 g/l Ni, se následovně zvýší koncentrace balastních složek o :

Na ⁺	přírůstek o	7,0 g/l	=	0,3M
SO ₄ ²⁻	přírůstek o	9,6 g/l	=	0,1M
HPO ₃ ²⁻	přírůstek o	24,0 g/l	=	0,3M

Po obrátce 8 – 12 MTO se podstatně zvýší hustota pracovního roztoku, zpomalí rychlost vylučování a změní tlakové pnutí povlaku v tažné, že je žádoucí provoz zastavit a lázeň nasadit novou.

To celý proces zdražuje a proto většina výrobců hledá cestu jak životnost lázně prodloužit a tím snížit provozní náklady.

Existuje několik doporučených metod provozování technologie chemického niklování :

- metoda „šarží“ (efektivita 30 – 40%)
- metoda „odpařování“ (efektivita 65 – 75%)
- metoda „konstantní koncentrace“ (efektivita 75 – 85%)
- metoda „maximální“ (efektivita 85 – 95%)

Někteří výrobci hledali řešení ve změně nosného aniontu niklové soli a místo běžně používaného síranu zvolili např. fosforan, octan a pod.. Otázkou zůstává dostupnost a cena alternativních niklových solí.

Systémové řešení do regenerace lázní pro chemické niklování přinesl rozvoj a průmyslové aplikace membránových metod. Chemické niklovací lázně nových generací, lze pomocí elektrodialýzy s použitím speciálních selektivních membrán, kontinuálně regenerovat a zajistit tak jejich „nesmrtelnost“. Firma Atotech vyrábí na tomto principu zařízení, které dodává pod obchodním označením EDEN (**E**lectro-**D**ialysis of **E**lectroless **N**ickel). V současné době pracuje v Evropě cca 10 těchto zařízení. U některých lázní již bylo dosaženo více jak 2 150 MTO.

Zařízení jsou však vhodná jen pro kontinuální provozy, neboť membránová technika vyžaduje, pokud možno, trvalý provoz.

Za posledních 10 let jsou potřeby chemického niklu, s ohledem na jeho specifické vlastnosti, stále vyšší a meziroční nárůst objemu chemického niklování se za toto období pohybuje v rozmezí 4 – 6%.

Zvýšené požadavky na technologii chemického niklování a nové směrnice EU v oblasti životního prostředí, zákaz i stopového použití stabilizujících a leskutvorných přísad obsahujících olovo (Pb), rtuť (Hg) a kadmium (Cd), vyvolaly potřebu nových, progresivních a vysoce stabilních niklovacích lázní. Na tento trend reagovala firma ATOTECH a vyvinula chemické niklovací lázeň nové generace, splňující tyto potřeby. Tyto lázně, obchodní řady **Nichem 11** a označené exkluzivním logem „**ELeVEN 11**“ (**E**nd of **L**ife **V**ehicle **EN**) jsou již také úspěšně provozovány v České republice.

„Horkou“ novinkou v oblasti chemického niklování je na trh uvedení lázně, obchodního označení, **Nichem BlackEN**, umožňující získání sytě černých niklových povlaků. Lázeň, obchodního značení **Niflor**, vylučující speciální povlak až s obsahem 25 obj.% PTFE, uzavírá řadu novinek.

Přehled a stručná charakteristika nové řady lázní pro chemické niklování „ELeVEN 11“ :

Nichem 1122

Obsah fosforu	4 – 8 %
Tvrдость povlaku	500 – 600 HV (0,1) 900 – 1 000 HV (0,1) po vyhřátí na 400 °C po dobu 60 min.
Barva	brilantně jasná
Pnutí	mírně tažné během celé životnosti lázně
Magnetické vlastnosti povlaku	mírně ferro magnetický

Nichem 1127

Obsah fosforu	6 – 9 %
Tvrдость povlaku	500 – 600 HV (0,1) 900 – 1 000 HV (0,1) po vyhřátí na 400 °C po dobu 60 min.
Barva	brilantně jasná
Pnutí	mírně tažné během celé životnosti lázně
Magnetické vlastnosti povlaku	mírně ferro magnetický

Nichem 1152

Obsah fosforu	10 – 12 %
Tvrдость povlaku	500 – 600 HV (0,1) 900 – 1 000 HV (0,1) po vyhřátí na 400 °C po dobu 60 min.
Barva	polo jasná – podobná leštěné nerez oceli
Pnutí	mírně tlakové/neutrální během celé životnosti lázně
Magnetické vlastnosti povlaku	neferro magnetický

Nichem BlackEN

Obsah fosforu	1 – 3 %
Tvrдость povlaku	750 – 850 HV (0,1) 900 – 1 000 HV (0,1) po vyhřátí na 400 °C po dobu 60 min.
Absorbance světla	95 – 98 %
Barva	reflexivě černá
Teplotní odolnost	bez změny barvy po dobu 24 hod. při 200°C
Světelná odonost	bez změny barvy při expozici UV-záření po dobu 200 hod.

Niflor

Obsah fosforu	8 – 10 %
Tvrдость povlaku	250 HV (0,1) 450 HV (0,1) po vyhřátí na 400 °C po dobu 60 min.
Obsah PTFE	25 %
Dynamický koeficient tření	0,15 – 0,16

**Veškeré lázně pro chemické niklování dodává a plně zabezpečuje servis
Atotech CZ, a.s. Jablonec nad Nisou, Česká republika a Atotech SK, s.r.o. Banská
Bystrica, Slovenská republika**