



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

244727

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 13 12 84
(21) PV 9738-84

(51) Int. Cl.⁴
C 25 D 21/18

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 14 08 87

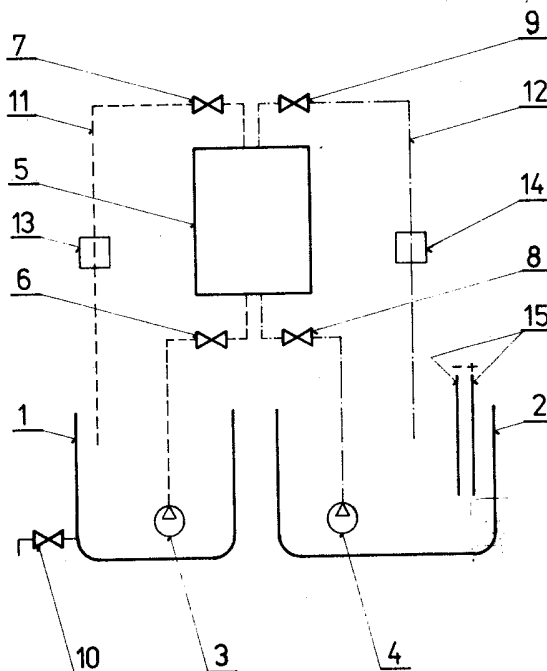
(75)

Autor vynálezu

HAMMERSCHLAG JIŘÍ, KLATOVY, SUK ČENĚK, NÝRSKO

(54) Způsob regenerace niklu zejména při galvanickém niklování a zařízení k provádění tohoto způsobu

Uvedený způsob i zařízení na regeneraci niklu jsou založeny na principu filtrace a následného rozpouštění vysrážených sloučenin niklu v jedné pracovní filtrační jednotce. Rozpouštění je prováděno vodným roztokem kyseliny sírové a ze vznikajícího elektrolytu je kovový nikl získáván elektrochemicky na niklovou katodu, která nadále slouží jako anodový materiál při galvanickém niklování. Elektrolyza stabilizuje nejen promývací schopnost elektrolytu, ale i koncentraci niklových kationtů v elektrolytu.



Vynález se týká způsobu regenerace niklu, zejména při galvanickém niklování a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosud známý způsob odstraňování niklu z odpadních vod je jeho převedení v hydroxid nikelnatý, který je od zbylých vod oddělován sedimentací. Termické zpracování kalů i jejich odvodňování nepřináší očekávané výsledky. Proto získaný kal bývá vyvážen na řízenou skládku. Pokud je niklu, obsaženého v odpadních vodách, využíváno pro další výrobní proces galvanického niklování, děje se tak několika známými způsoby, jako například zahušťování odpadních vod odpařením. Tento způsob je energeticky značně náročný. Jiný způsob, a to zachycování niklu na ionexových výměnících, předpokládá po nasycení příslušného ionexu návazné technologické zpracování sulfátu do takové formy, aby v eluátu obsažené soli niklu byly použitelné pro galvanické procesy.

Další postup vychází ze srážení niklu a jeho oddělení pomocí kalolisu, což je poměrně náročné na technologické vybavení. Dále je možno nikl odstraňovat pomocí speciálního diafragmového elektrolyzéru, v němž je anodový prostor oddělen od lázně iontoměničovou membránou. Toto zařízení je však dosti nákladné.

Nevýhody výše popsaných postupů odstraňuje způsob regenerace niklu zejména při galvanickém niklování, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se nikl regeneruje současným kontinuálním filtrováním a rozpouštěním vysrážených nikelnatých solí. Kovový nikl je souběžně elektrochemicky vylučován z elektrolytu na niklové katodě.

Způsob regenerace niklu podle vynálezu lze provádět na zařízení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává ze samostatného okruhu filtračního, který je tvořen sběrnou vanou, čerpadlem, pracovní filtrační jednotkou, průtokoměrem, ventilovým rozvodem a spojovacím potrubím. Dále se zařízení skládá ze samostatného okruhu promývacího, který tvoří vana pro elektrolyzu, čerpadlo, pracovní filtrační jednotka, průtokoměr, ventilový rozvod, spojovací potrubí a stejnosměrná elektroarmatura. Pracovní filtrační jednotka je při tom součástí obou okruhů.

Výhoda způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že kyselého elektrolytu s obsahem síranu nikelnatého lze trvale využívat jako promývacího roztoku nasycené pracovní filtrační jednotky vysráženými sloučeninami niklu, které jsou rozpustné ve zředěné kyselině sírové o hodnotě pH 1 až 4. Obsah niklu v elektrolytu a jeho hodnota pH je v potřebných mezích udržována souběžnou elektrolyzou. Tento princip zajišťuje reprodukovatelnost celého procesu při konstantním objemu elektrolytu, protože je stabilizována promývací schopnost elektrolytu a koncentrace niklových kationtů v elektrolytu.

Výhody zařízení k provádění způsobu podle vynálezu jsou v tom, že celé zařízení je vyrobeno z běžně vyráběných a dostupných součástí. Dále klade minimální požadavky na zastavěnou plochu, takže jej lze instalovat do většiny galvanoven s provozem galvanického niklování. Další výhodou zařízení je jeho jednoduchost, nízká pořizovací hodnota, nenáročnost na údržbu a v neposlední řadě i možnost automatizace jeho pracovní činnosti.

Na přiloženém výkresu je schematicky znázorněno zařízení podle vynálezu.

Sběrná vana 1 zachycuje vyvločkováný hydroxid nikelnatý. Čerpadlo 3 zajišťuje oběh suspenze filtračním okruhem, který sestává ze sběrné vany 1, ručně nebo automaticky ovládaných ventilů 6 a 7, mechanického filtru 5, průtokoměru 13 a příslušného potrubí 11. Filtrační okruh je uzavřen sběrnou vanou 1 a od promývacího okruhu je oddělen ventily 8 a 9. Průtokoměr 13 indikuje propustnost mechanického filtru 5, po dosažení určité hodnoty ustane činnost čerpadla 3 a filtrační okruh se vyprázdní. Čerpadlem 4 se žene elektrolyt do promývacího okruhu, který sestává z vany pro elektrolyzu 2, ručně nebo automaticky ovládaných ventilů 8 a 9, mechanického filtru 5, průtokoměru 14 a příslušného potrubí 12. Vana 2 uzavírá promývací okruh, který je ventily 6 a 7 oddělen od okruhu filtračního a zároveň v ní probíhá elektrolyza.

Zařízení podle vynálezu pracuje tak, že zalkalizováním vod ve sběrné vaně 1 dojde k vyvločkování hydroxidu nikelnatého. Vlivem vyfiltrovaného hydroxidu nikelnatého se propustnost mechanického filtru 5 postupně snižuje až na určitou hodnotu, při které dojde k vypnutí čerpadla 3 a vyprázdnění filtračního okruhu. Následně dojde k oběhu elektrolytu jako promývacího roztoku promývacím okruhem. Elektrolyt převádí vyfiltrovaný hydroxid nikelnatý do roztoku. Tím se postupně zvětšuje mechanická propustnost filtru 5 až na původní hodnotu. Účinnost promývacího procesu je indikována průtokoměrem 14. Po kvantitativním převedení vyfiltrovaného hydroxidu nikelnatého z roztoku a jeho převedením v roztok síranu nikelnatého je promývací proces ukončen a příslušný okruh vyprázdněn. Kontinuálním střídáním filtračního procesu s promývacím cyklem je realizováno kvantitativní převedení niklu, obsaženého v odpadních vodách, do elektrolytu. Souběžně s těmito procesy probíhá ve vaně 2 elektrolýza, která zajišťuje vyloučení kovového niklu na niklové elektrody. Niklové elektrody s katodickým výtěžkem niklu jsou následně využívány jako anodový materiál při procesu galvanického niklování.

Způsob i zařízení podle vynálezu byly s úspěchem vyzkoušeny při úpravě výlisků niklováním a bylo potvrzeno, že dojde ke značnému zjednodušení a zproduktivnění celého procesu. Může to být využito všude tam, kde je nutné upravovat odpadní vody při niklování a kde se klade důraz na úsporu niklu.

Následující příklady provedení způsob i zařízení podle vynálezu pouze dokládají, ale neomezuji.

P ř í k l a d 1

Zpracování ekonomických oplachů z automatické galvanické linky pro niklování, zlcení a rhodiování brýlových obrub.

Do sběrné vany o obsahu 250 l byl denně přečerpáván ekonomický oplach po galvanickém niklování. Denní objem oplachu se pohyboval v rozmezí 228 až 235,5 l a v koncentraci 1,05 až 1,17 g Ni/l.

Pracovním postupem podle vynálezu bylo zpracováno 3 436 l uvedeného oplachu. Tím bylo získáno 150 l elektrolytu s koncentrací 25,2 g Ni/l. Po dosažení této koncentrace bylo pravidelně každý třetí pracovní den realizováno ve vaně pro elektrolýzu elektrolytické vylučování niklu při těchto technologických parametrech:

počáteční pH elektrolytu	3,1 až 3,3
napětí	14 až 14,2 V
proudová hustota	6 až 6,1 A/dm ²
teplota elektrolytu	70 °C
anody	poplatinovaný Ti plech
katoda	zbytek Ni elektrody
poměr anoda : katoda	1 : 1

Celkem bylo během 37 pracovních dnů zpracováno 9 002 l ekonomických oplachů. Elektrolýzou bylo získáno 6 885 g niklu. V elektrolytu zůstala zbytková koncentrace 20,1 g/l niklu. Podle analytického vyhodnocení byl získaný nikl znečištěn těmito kovy:

železo	0,06 %
měď	0,01 %
mangan	0,01 %
zinek	0,05 %
olovo	0,01 %

Tento nikl byl zpracován jako anodový materiál v galvanické niklovací lázni výše uvedeného typu.

P ř í k l a d 2

Zpracování ekonomického oplachu ze zvonového galvanického niklování kovových dílců ochranných přileb.

Do sběrné vany o obsahu 250 l byl denně přečerpáván ekonomický oplach po galvanickém zvonovém niklování. Denní objem oplachu se pohyboval v rozmezí 230 až 240 l v koncentraci 1,8 až 1,9 g Ni/l. Podle pracovního postupu uvedeného v PV bylo zpracováno 2 270 l uvedeného oplachu. Tak bylo získáno 150 l elektrolytu s koncentrací 28 g Ni/l. Po dosažení této koncentrace bylo každý den realizováno ve vaně pro elektrolýzu elektrolytické vylučování Ni při následujících technologických parametrech:

počáteční pH elektrolytu	3,2 až 3,3
napětí	14,1 až 14,3 V
proudová hustota	5,8 až 6,3 A/dm ²
teplota elektrolytu	70 °C
anody	jako v příkladu 1
katody	jako v příkladu 1
poměr anoda : katoda	1 : 1,2

Celkem bylo během 44 pracovních dnů zpracováno 10 380 l ekonomických oplachů. Katodický výtěžek Ni byl 16 680 g Ni. Elektrolytu zůstala zbytková koncentrace 16,8 g Ni/l. Získaný nikl byl v téže lázni zpracován jako anodový materiál.

P ř í k l a d 3

Zpracování ekonomického oplachu po závěsném ručním niklování brýlových straníc a stranicových vložek.

Celkem bylo zpracováno 11 222 l ekonomických oplachů o průměrné koncentraci 0,9 g Ni/l. Elektrolýza probíhala v elektrolytu při koncentraci 24 g Ni/l a při těchto hodnotách:

počáteční pH elektrolytu	3,3 až 3,5
napětí	12,7 až 13 V
proudová hustota	5,5 až 6 A/dm ²
teplota elektrolytu	72 °C
anody	jako v příkladu 1
katody	jako v příkladu 1
poměr anoda : katoda	1 : 1,5

Celková hmotnost vytěženého niklu byla 6 500 g Ni. Analýzou byla zjištěna zbytková koncentrace elektrolytu 24 g Ni/l. Takto získaný nikl byl zpracován jako anodový materiál v niklovací lázni pro hromadné niklování z příkladu 2.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob regenerace niklu zejména při galvanickém niklování, vyznačující se tím, že se regenerace niklu provádí současným filtrováním a rozpouštěním vysrážených nikelnatých solí, přičemž je souběžně kovový nikl elektrochemicky vylučován z elektrolytu na niklové katodě.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačující se tím, že sestává ze samostatného okruhu filtračního a promývacího, přičemž filtrační okruh je tvořen sběrnou vanou (1), čerpadlem (3), pracovní filtrační jednotkou (5), průtokoměrem (13), ventilovým rozvodem (6 a 7), spojovacím potrubím (11) a promývací okruh je tvořen vanou (2) pro elektrolýzu, čerpadlem

(4), filtrační jednotkou (5), průtokoměrem (14), ventilovým rozvodem (8 a' 9), spojovacím potrubím (12), stejnosměrnou elektroarmaturou (15), kdy pracovní filtrační jednotka (5) je součástí obou okruhů.

1 výkres

