



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

258 988

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 25 04 86
(21) PV 3026-86.J

(51) Int. Cl.⁴
C 23 C 8/50,
C 23 C 8/56

(40) Zveřejněno 13 08 87
(45) Vydáno 1.11.1989

(75)
Autor vynálezu

BUREŠ JIŘÍ ing., BRNO,
KORÍNEK JIŘÍ, JABLONEC NAD NISOU

(54) Způsob nitridace nebo karbonitridace
v solných taveninách

Způsob povrchové úpravy oceli, litiny a slinutých ocelových výlisků, využívající střídavé působení solné nitrační lázně a jejího anolytu nebo katolytu s možností současného použití elektrodových potenciálů do ± 1 V. Výsledkem je vytvoření vrstevnaté struktury povrchové vrstvy s trvalým tlakovým pnutím ve všech mezivrstvách. Tím se výrazně zvyšuje protikoroziční odolnost a odolnost proti opotřebení takto ošetřených povrchů a současně dochází k úspoře kyanatanu - hlavní účinné složky lázně.

258 988

Vynález řeší zvýšení užité hodnoty povrchových vrstev na ocelích, litinách a slinutých ocelových výliscích v solných taveninách se současným zvýšením využití nitrídačních solí.

Jedním ze způsobů vytváření nitridových povrchových vrstev na ocelích, litinách a slinutých ocelových výliscích je nitridace v taveninách solí, obsahující kyanidy, kyanatany a uhličitany při teplotách difuze dusíku okolo 500-600°C. Součásti z železo obsahujících materiálů se upravují nitridací s cílem zvýšit odolnost povrchu proti opotřebení, korozní odolnost a odolnost proti únavě. V poslední době nové varianty nitridace v solných lázních vedle cenných materiálových vlastností proti klasickým řešením tepelným zpracováním a úpravami povrchu získaly také na vzhledové úpravě, takže nahrazují i úpravy vzhledové na povrchu součástí. Právě této výhody se dosahuje jednak zvýšením tloušťek ochranných vrstev, jednak snížením drsnosti povrchu mezioperačním leštěním, lapováním, otryskáváním skleněnými perlemi a omíláním ve vibračních bubnech nebo broušením s kluznou úpravou. Složení lázní zůstává v podstatě klasické, lázně obsahují asi třetinu kyanidů, třetinu kyanatanů a třetinu uhličitánů. Hlavní účinnou složkou je kyanatan, který reakcí se železem pře-

cháží na uhličitan. Zpětná reakce v solné tavenině je rovněž možná - z uhličitanu na kyanatan probíhá za přidání pryskyřice obsahující vedle sebe uhlík, dusík a vodík. Tím se výrazně snižuje podíl odpadajících solí s toxickým obsahem. Na povrchu kovů s hlavním podílem železa pak vzniká nekovová vrstva s obsahem E nitridu železa. Legury nitridotvorné snižují tloušťku vytvářené vrstvy, ale zvyšují její tvrdost. Byl prokázán příznivý vliv kyslíku ve vrstvě na její korozní odolnost a odolnost proti opotřebení přimazávaných povrchů, jakož i na rychlost difuze dusíku do povrchu. Pod tvrdou vrstvou se nachází vrstva spojovací asi stejné tloušťky jako vrstva hlavní, ta je však bez výrazných strukturálních změn. Drsnost povrchu se nitridací zvyšuje na více než dvojnásobek. Pokud se však povrch mezioperačně přešetí a drsnost jeho se sníží, tak se již při dalším zpracování drsnost povrchu více nemění, ač technické vlastnosti povrchu se dále ještě zlepší. Strukturální rovnováhy se u nízkolegovaných ocelí nejjednodušší dosahuje dodatečným ohřevem na teplotu 300-400°C a zvláště při tom příznivě působí slabě oxidující taveniny. Tohoto efektu se docílí vháněním vzduchu do taveniny, popř. přenesením do oxidačně působící lázně. Podstatnou výhodou nitridace u legovaných a uhlíkových ocelí zůstává zřejmě možnost vytváření tvrdých vrstev na základním materiálu až po jeho tepelném zpracování. K urychlení tvorby a zrovnoměrnění tloušťky vytvářené nitridové vrstvy se k nitridaci určené předměty předehtřívají a oxidují na vzduchu. Z porovnání cenových nákladů je však zřejmé, že jejich hlavní podíl připadá na údržbu a obnovu nitridační solné taveniny, u níž vysoká spotřeba hlavní účinné složky nepříznivě ovlivňuje celkovou skladbu nákladů, i když technologie je sama o sobě velmi úsporná ve srovnání s jinými analogickými úpravami.

Vynález řeší způsob nitridace nebo karbonitridace v solných taveninách, jímž se dále zlepší užité vlastnosti nitridačních vrstev při současně hospodárnějším využívání hlavní účinné složky tím, že na povrch ocelí, litiny a slinutých ocelových výlisků se střídavě působí jednak samotnou solnou nitridační lázní, jednak jejím anolytem nebo katolytem. Výhodně se použije vkládaných elektrodových potencionálů do ± 1 V při době jejich působení

od 1 sekundy do cca 45 minut s možností několikanásobného opakování střídavého působení solné lázně a jejich anolytů a katolytů tak, že proces se s výhodou může ukončit anodovým cyklem, po němž pak již následují operace oplachování a sušení.

Způsobem podle vynálezu se tedy vytváří na povrchu nitridovaných součástí z ocelí, litiny a slinutých výlisků z ocelí vrstevnatá struktura s trvalým pnutím ve všech mezivrstvách, čímž všechny materiálové výhody zůstávají zachovány a navíc při zvětšené tloušťce vrstvy se zlepšuje dosti výrazně protikorozní odolnost a odolnost proti opotřebení. Způsobem podle vynálezu se však současně šetří i hlavní účinná složka lázně - kyanatan, neboť lázně se neobohacují kyslíkem v celé své hmotě, ale jen působením stejnosměrného elektrického proudu se rozdělují na anolyt s vyšším obsahem kyslíku (kyslíkovým potenciálem) a na katolyt - se sníženým obsahem kyslíku (kyslíkovým potenciálem). K použitelným napětím do ± 1 V přísluší poměrně velmi vysoké proudové hustoty, řádově značně přes 100 A/dm^2 . Aby se zamezilo vzniku nežádoucích elektrodových reakcí jsou doby zapojení elektrického proudu velmi krátké, často v rozmezí zlomků sekund až několika málo minut. Doba zapojení značně závisí na vkládaném napětí; vkládaná napětí jsou obvykle v hodnotách 0,02 do 0,3 V. Vyšších napětí se dá použít jen ve speciálních případech, např. u vysokolegovaných ocelí nebo neaktivních struktur. Rovněž u této technologie je vhodné mezioperačně zařazovat mechanické úpravy snižující drsnost nitridovaného povrchu, přičemž se povrchová úprava dokončí např. v oxidující lázni nebo v nitridační lázni se střídavým cyklem, zejména po analytickém cyklu. Jako příklad se uvádí nitridace oceli 11 321.21, při níž se součásti z oceli nejdříve přehřejí na závěsech v kyslíkové atmosféře při 350°C a pak se vnesou do nitridační solné lázně, obsahující při 580°C 30% hm. kyanidu, 45% hm. kyanatanu a 25% hm. uhličitanu. Po 20 minutách působení této lázně na povrch oceli se vloží na součást anodické napětí v hodnotě okolo 0,1 V po dobu 30 sekund, po dalších 5 minutách se na součást vloží katodické napětí ve stejné hodnotě okolo 0,1 V, a to rovněž po dobu 30 sekund, načež se po dobu cca 30 minut naznačené cykly opakují. Cyklování se vesměs ukončí anodickým cyklem, součásti se přenesou do studené a pak horké vody, voda se vytěsňuje vytěšňovačem. Povrch součástí se lapuje brusným papírem

č. 500, součásti se vloží do oxidační lázně na bázi dusitanu a dusičnanu při 350°C na dobu 10 minut, pak se opláchnou ve studené a horké vodě s případnou vyvářkou a nakonec se osuší. Je výhodné pro další zvýšení korozní odolnosti povrch opatřit vrstvou přídavného inhibitoru koroze, vpravenou do povrchu buď v některé z posledních lázní, nebo při závěrečném leštění.

Zkouškami bylo prokázáno, že korozní odolnost, odolnost proti opotřebení a odolnost proti únavovému namáhání je vyšší než u stejné součásti zpracované dosud známými způsoby, přičemž spotřeba hlavní účinné složky je cca až o 20% nižší.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

258 988

1. Způsob nitridace nebo karbonitridace oceli, litiny a slinutých ocelových výlisků v solných taveninách, obsahujících zpravidla kyanatanové, kyanidové a uhličitanové soli po předchozím zoxidování povrchu na vzduchu, v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e na funkční povrch součásti z oceli, litiny nebo slinutého ocelového výlisku se střídavě působí jednak samotnou solnou lázní, jednak jejím anolytem anebo katolytem při použití vložených elektrodových potenciálů.
2. Způsob nitridace nebo karbonitridace v solných taveninách podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e velikost vkládaného elektrodového potenciálu je ± 1 V.
3. Způsob nitridace nebo karbonitridace v solných taveninách podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e doba působení samotné základní lázně činí 5 až 150 minut, doba působení anolytu činí 1 sekundu až 15 minut a doba působení katolytu 3 až 15 ti násobek působení anolytu.
4. Způsob nitridace nebo karbonitridace v solných taveninách podle bodů 1 a 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e při kratších dobách působení anolytu nebo katolytu se střídavě několikrát opakuje působení jednak samotné lázně, jednak jejího anolytu nebo katolytu.
5. Způsob nitridace nebo karbonitridace v solných taveninách podle bodů 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e vytváření vrstvy se ukončí s výhodou anodovým cyklem, po němž pak následuje již jen očištění povrchu oplachováním, vytěšňováním a osušením.