



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253058

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 22 C 9/04

(22) Přihlášeno 15 06 84

(21) PV 4525-84

(40) Zveřejněno 12 03 87

(45) Vydáno 16 05 88

(75)

Autor vynálezu

HOLINKA MIROSLAV ing., PRAHA, HANUŠ ZBYNĚK ing., NERATOVICE,
HOLNOVÁ OLGA ing., ČELÁKOVICE

(54) Slitina mědi se zinkem

Cílem je zvýšení korozní odolnosti mosazí typu CuZn30 určené zejména k výrobě trubek pro kondenzátory a chladiče. Slitina mědi se zinkem obsahuje 65 až 75 % hmot. mědi, 0,5 až 1,8 % hmot. hliníku, 0,018 až 0,1 % hmot. arzenu a vyznačuje se tím, že dále obsahuje 0,5 až 1,6 % hmot. cínu, stopy až 0,1 % hmot. železa, přičemž součtový obsah nečistot musí být menší než 0,4 % hmot., z čehož součet obsahů chromu, zirkonu, manganu a titanu může být maximálně 0,1 % hmot.

Vynález se týká slitiny mědi se zinkem, vhodné zejména pro výrobu kondenzátorových a chladičových trubek tak, aby vznikaly žádoucí kombinace prvků, kterými se zvyšuje korozní odolnost slitiny.

Je známo, že kondenzátorové trubky z mosazi jsou napadány při provozu kondenzátoru korozí působením chladicí vody, obsahující chloridy, sírany a jiné minerální látky a koroze je ovlivněna jak složením chladicí vody, tak i složením mosazi.

Při obsahu chloridu pod $0,030 \text{ g.l}^{-1}$ v chladicí vodě lze v některých podmínkách použít i mosazi nelegované arzenem typu CuZn28AlSnMn o složení v % hmotnosti 69 až 72 % měď, hliník 0,6 až 1,5 %, cín 0,6 až 1,5 %, mangan 0,1 až 0,5 %, s celkovým obsahem nečistot max. 0,4 % a obsahem zinku do 100 %, aniž by docházelo k intenzivnímu odzinkování nebo přednostní korozi po hranicích zrn. Oba typy korozního napadení lze urychlit vyšší koncentrací nežádoucích látek v chladicí vodě, způsobem provozu kondenzátoru, změnou koncentrace některých prvků ve slitině nebo nevhodným tepelným zpracováním slitiny. Koroze mosazných trubek tepelných výměníků se odstraňuje použitím korozně odolnějších kovů jako jsou slitiny měď-nikl, korozivzdorné oceli, titan nebo zvýšením korozní odolnosti mosazi.

První způsob je v mnoha případech neekonomický s ohledem na podstatně vyšší náročnost slitiny i vysoký obsah deficitních kovů ve slitině, při druhém způsobu řešení úpravou složení mosazi o obsahu 69,0 až 72,0 % hmot. mědi, 0,6 až 1,5 % hmot. hliníku, 0,6 až 1,5 % hmot. cínu, 0,1 až 0,5 % hmot. manganu, obsahem nečistot maximálně 0,4 % hmot. a obsahem zinku do 100 % hmot. slitiny dolegováním arzenem se sice odstraní intenzivní odzinkování, ale při neúplné znalosti funkce jednotlivých prvků ve slitině a postupu tepelného zpracování se způsobí náchylnost slitiny k velmi intenzivní korozi po hranicích zrn.

Nedostatky popsaného stavu techniky se do značné míry odstraní slitinou mědi se zinkem podle vynálezu, obsahující v % hmot. měď 65 až 75 %, hliník 0,5 až 1,8 %, arzen 0,018 až 0,10 %, jehož podstata spočívá v tom, že dále obsahuje 0,5 až 1,6 % cínu, stopy až 0,1 % železa, přičemž součtový obsah nečistot musí být menší než 0,4 %, z čehož součet obsahů chromu, zirkonu, manganu a titanu může být maximálně 0,1 %.

Prvky chrom, zirkon, mangan a titan v úhrnné hmotnostní koncentraci nižší než 0,1 % tvoří s arzenem o obsahu 0,018 až 0,10 % hmot. vhodnou kombinaci, zajišťující potřebnou odolnost slitiny proti odzinkování a korozi po hranicích zrn.

Účinky slitiny podle vynálezu jsou dále blíže vysvětleny pomocí příkladů, z nichž plyne zvýšení korozní odolnosti slitiny podle vynálezu ve srovnání se slitinou o složení: měď 69,0 až 72,0 % hmot., hliník 0,6 až 1,5 % hmot., cín 0,6 až 1,5 % hmot., mangan 0,1 až 0,5 % hmot., s úhrnným obsahem nečistot maximálně 0,4 % hmot. a obsahem zinku do 100 % hmot. a se slitinou o složení měď 69,0 až 72,0 % hmot., hliník 0,6 až 1,5 % hmot., cín 0,6 až 1,5 % hmot., mangan 0,1 až 0,5 % hmot., arzen 0,02 až 0,06 % hmot., s úhrnným obsahem nečistot maximálně 0,4 % hmot. a obsahem zinku do 100 % hmot.

P ř í k l a d 1

Vzorek kondenzátorové slitiny z mosazi o složení měď 69,0 až 72,0 % hmot., hliník 0,6 až 1,5 % hmot., cín 0,6 až 1,5 % hmot., mangan 0,1 až 0,5 % hmot., úhrnný obsah nečistot maximálně 0,4 % hmot., zinek do 100 % hmot. byl podroben laboratorní korozní zkoušce v roztoku obsahujícím chlorid měďnatý a kyselinu chlorovodíkovou o koncentracích $c_{\text{CuCl}_2} = 0,015 \text{ mol.l}^{-1}$, $c_{\text{HCl}} = 0,8 \text{ mol.l}^{-1}$ po dobu 6 hodin za varu. Na vzorku bylo po zkoušce zjištěno místní hlubší odzinkování hranic zrn. Rychlost koroze odzinkováním dosáhla hodnoty $0,018 \text{ mm.h}^{-1}$. Ve stejném zkušebním prostředí a za stejných podmínek byla provedena korozní zkouška se vzorkem trubky ze slitiny měď-zinek podle vynálezu o složení v % hmot. 72,1 % mědi, 1,32 % hliníku, 0,92 % cínu, úhrnné množství prvků chrom, zirkon, mangan, titan méně než 0,05 %, 0,025 % arzenu, 0,02 % železa a příměsí v úhrnném množství méně než 0,3 %. Na vzorku nebylo po zkouš-

ce zjištěno korozní napadení odzinkováním a po hranicích zrn byly jen málo četné proniky. Rychlost koroze po hranicích zrn dosáhla hodnoty $0,0067 \text{ mm.h}^{-1}$.

P ř í k l a d 2

Vzorek kondenzátorové trubky z mosazi o složení měď 69 až 72,0 % hmot., hliník 0,6 až 1,5 % hmot., cín 0,6 až 1,5 % hmot., mangan 0,1 až 0,5 % hmot., arzen 0,02 až 0,06 % hmot., úhrnný obsah nečistot maximálně 0,4 % hmot., zinek do 100 % hmot. byl podroben stejné korozní zkoušce jako v příkladu 1. Na vzorku bylo po zkoušce zjištěno pásmo mezikrystalového napadení. Koroze dosáhla rychlosti $0,020 \text{ mm.h}^{-1}$. Za stejných podmínek byl zkoušen vzorek z trubky ze slitiny měď-zinek podle vynálezu o složení uvedeném v příkladu 1. Po korozní zkoušce nebylo na vzorku zjištěno korozní napadení odzinkováním. Byly zjištěny málo četné korozní proniky po hranicích zrn, rychlost koroze dosáhla hodnoty $0,0075 \text{ mm.h}^{-1}$.

P ř í k l a d 3

Vzorek kondenzátorové trubky z mosazi, o složení podle příkladu 1, byl podroben laboratorní korozní zkoušce v roztoku obsahujícím síran měďnatý a kyselinu sírovou o koncentraci $c_{\text{CuSO}_4} = 0,015 \text{ mol.l}^{-1}$ a $c_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,4 \text{ mol.l}^{-1}$ po dobu 6 hodin za varu. Na vzorku bylo po zkoušce zjištěno místní hlubší odzinkování a odzinkování po hranicích zrn. Rychlost koroze dosáhla hodnoty $0,025 \text{ mm.h}^{-1}$.

Ve stejném zkušebním prostředí a za stejných podmínek byla provedena laboratorní korozní zkouška se vzorkem trubky ze slitiny měď-zinek podle vynálezu o složení uvedeném v příkladu 1. Po korozní zkoušce bylo zjištěno, že nedošlo ke korozi odzinkováním a vznikly pouze ojedinělé proniky po hranicích zrn. Rychlost koroze dosáhla hodnoty $0,003 \text{ mm.h}^{-1}$.

Ve stejném zkušebním prostředí a za stejných podmínek byla provedena korozní zkouška se vzorkem kondenzátorové trubky z mosazi shora uvedeného složení legované ještě arzenem v množství 0,02 až 0,06 % hmot. Po korozní zkoušce byly na vzorku zjištěny až velmi četné proniky po hranicích zrn, tvořící pásmo. Odzinkování nebylo zjištěno. Rychlost koroze dosáhla hodnoty $0,007 \text{ mm.h}^{-1}$.

Uvedenou slitinu podle vynálezu je možno použít pro výrobu výměníkůvých a kondenzátorových trubek především pro prostředí chladicí vody se zvýšeným obsahem chloridů a síranů.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Slitina mědi se zinkem, obsahující v % hmot. 65 až 75 % mědi, 0,5 až 1,8 % hliníku, 0,018 až 0,10 % arzenu, vyznačená tím, že dále obsahuje 0,5 až 1,6 % cínu, stopy až 0,1 % železa, přičemž součtový obsah nečistot musí být menší než 0,4 %, z čehož součet obsahů chromu, zirkonu, manganu a titanu může být maximálně 0,1 % hmot.