

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253057

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 22 C 9/04

(22) Přihlášeno 15 06 84

(21) PV 4524-84

(40) zveřejněno 12 03 87

(45) Vydáno 16 05 88

(75)
Autor vynálezu

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

(54) Úsporná slitina mědi pro výrobu trubek

Úsporná slitina určená zejména k výrobě trubek pro kondenzátory a chladiče se zvýšenou korozní odolností a úsporou cínu, sestává v procentech hmotnosti z 65 až 75 % mědi, stop až 2 % hliníku, 0,02 až 0,1 % arzenu, 0,2 až 1,6 % křemíku, nečistot včetně obsahu cínu, manganu a železa může být maximálně 0,4 % hmot. a zbytek do 100 % je zinek.

Vynález se týká úsporné slitiny mědi se zinkem, vhodné zejména pro výrobu kondenzátorových a chladičových trubek se zvýšenou korozní odolností.

Slitiny mědi se zinkem obsahující hliník, tj. $\text{CuZn}_{28}\text{AlSnMn}$ o složení měď 69-72 % hmot., hliník 0,6-1,5 % hmot., cín 0,6-1,5 % hmot., mangan 0,1-0,5 % hmot., zinek do 100 % a s maximálním obsahem nečistot do 0,4 % hmot. a slitina $\text{CuZn}_{20}\text{Al}_{2}\text{As}$ s obsahem mědi 76-79 % hmot., hliníku 1,8-2,3 % hmot., arzenu 0,02-0,10 % hmot., zinku do 100 % a s maximálním obsahem nečistot do 0,4 % hmot., používané dosud na výrobu kondenzátorových a výměňkových trubek, se značnou měrou liší v rychlosti korozního napadení působením chladicí vody. Rozdíl v korozní rychlosti obou slitin je převážně způsoben rozdílem rychlosti koroze po hranicích zrn a zvětšuje se použitím chladicí vody s vyšším obsahem chloridů a síranů.

Vysoká rychlost koroze první z citovaných mosazí způsobuje nižší životnost kondenzátorových trubek, neodpovídající využitelnosti typu slitiny legované cínem a je příčinou, že musí být použita náročnější druhá citovaná mosaz, určená pro korozně agresivnější chladicí vody. V některých případech použití v brakických resp. znečištěných vodách bylo zjištěno přednostní napadení hranic zrn i u této mosazi, aniž by byla jednoznačně známa příčina. Prokázalo se, že přednostní korozi po hranicích zrn nepříznivě ovlivňuje přísada hliníku do mosazi, která způsobuje značný rozdíl v korozní odolnosti hranic a objemu zrna mikrostruktury.

Zvýšení korozní odolnosti kondenzátorových a výměňkových trubek pro dané použití je dosud řešeno používáním korozně odolnější, ale náročnější mosazi s vyšším obsahem mědi a hliníku a slitin mědi s niklem, které není ve všech případech ekonomické a odčerpává deficitní kovy.

Nedostatky popsaného stavu techniky se do značné míry odstraní slitinou mědi se zinkem podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že slitina obsahuje v % hmotnosti 65 až 75 % mědi, stopy až 2 % hliníku, 0,02 až 0,10 % arzenu, 0,2 až 1,6 % křemíku a maximálně 0,4 % nečistot, včetně obsahu cínu, manganu a železa.

Křemík, který je obsažen v množství 0,2-1,6 % hmot., snižuje rozdíl mezi rychlostí koroze na hranicích a v objemu zrna slitiny, tlumí nepříznivý účinek hliníku na korozi po hranicích zrn a kombinací obou prvků se dosahuje vyšší korozní odolnosti slitiny. Při obsahu mědi v % hmotnosti 65 až 75 % se uvedenou kombinací prvků nahrazuje ve slitině dražší a méně dostupný cín. Dosahované účinky jsou dále blíže vysvětleny pomocí příkladu vyšší korozní odolnosti slitiny podle vynálezu ve srovnání se slitinou obsahující v % hmot. měď 69-72 %, hliník 0,1-1,5 %, cín 0,6-1,5 %, mangan 0,1-0,5 %, nečistoty v úhrnu do 0,4 % a zinek do 100 %.

P ř í k l a d 1

Vzorek kondenzátorové trubky z porovnávací mosazi o složení v % hmotnosti měď 69-72 %, hliník 0,5-1,5 %, cín 0,6-1,5 %, mangan 0,1-0,5 %, nečistoty v úhrnu do 0,4 % a zinek do 100 %, byl podroben laboratorní korozní zkoušce v roztoku obsahujícím chlorid měďnatý a kyselinu chlorovodíkovou o koncentracích $c_{\text{CuCl}_2} = 0,015 \text{ mol.l}^{-1}$ a $c_{\text{HCl}} = 0,8 \text{ mol.l}^{-1}$, po dobu 6 hodin za varu. Na vzorku bylo po zkoušce zjištěno místní hlubší odzinkování a odzinkování po hranicích zrn. Rychlost koroze dosáhla hodnoty $0,015 \text{ mm.h}^{-1}$. Ve stejném zkušebním prostředí a za stejných podmínek byla provedena korozní zkouška se vzorkem trubky ze slitiny měď-zinek podle vynálezu o složení A: měď 70,4 % hmot., křemík 0,51 % hmot., arzen 0,03 % hmot., příměsi v celkovém množství méně než 0,3 % hmot., zbytek zinek. Po korozní zkoušce nebylo na vzorku zjištěno odzinkování, rychlost málo četných proniků koroze po hranicích zrn dosáhla hodnoty $0,005 \text{ mm.h}^{-1}$. Stejným způsobem byl zkoušen vzorek slitiny trubky podle vynálezu o složení B: měď 70,9 % hmot., hliník 0,80 % hmot., křemík 0,58 % hmot., arzen 0,034 % hmot., příměsi v celkovém množství pod 0,3 % hmot., zbytek zinek. Po korozní zkoušce nebylo na vzorku zjištěno odzinkování a rychlost málo četných proniků koroze po hranicích zrn dosáhla hodnoty $0,0025 \text{ mm.h}^{-1}$.

P ř í k l a d 2

Vzorek kondenzátorové trubky z porovnávací mosazi stejného složení jako u příkladu 1 byl podroben laboratorní korozní zkoušce v roztoku obsahujícím síran měďnatý a kyselinu sírovou, po dobu 6 hodin za varu; $c_{\text{CuSO}_4} = 0,015 \text{ mol.l}^{-1}$, $c_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,4 \text{ mol.l}^{-1}$. Po korozní zkoušce bylo na vzorku zjištěno korozní napadení odzinkováním. Rychlost místní koroze po hranicích zrn dosáhla hodnoty $0,020 \text{ mm.h}^{-1}$.

Ve stejném prostředí za stejných podmínek byla provedena korozní zkouška se vzorkem trubky ze slitiny měď-zinek podle vynálezu o složení A a B podle příkladu 1. Trubka o složení A nebyla korodována odzinkováním, rychlost ojedinělých proniků koroze po hranicích zrn dosáhla hodnoty $0,002 \text{ mm.h}^{-1}$. Trubka o složení B nebyla korodována odzinkováním, rychlost ojedinělých proniků koroze po hranicích zrn dosáhla hodnoty $0,002 \text{ mm.h}^{-1}$.

Slitinu podle vynálezu je možno použít pro výrobu výměňkových 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

Úsporná slitina mědi se zinkem obsahující v % hmotnosti 65 až 75 % mědi, stopy až 2 % hliníku, 0,02 až 0,10 % arzenu vyznačená tím, že dále obsahuje 0,2 až 1,6 % křemíku, přičemž úhrnný hmotnostní obsah nečistot včetně obsahu cínu, manganu a železa může být maximálně 0,4 % hmot.