



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254263

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 21 C 23/08

(22) Přihlášeno 07 02 83

(21) PV 666-84

(40) Zveřejněno 14 05 87

(45) Vydáno 15 09 88

(75)

Autor vynálezu

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

(54) Způsob výroby výměňkových a kondenzátorových trubek ze slitiny mědi se zinkem

Řešení se týká způsobu zpracování mosazi určené zejména pro výrobu trubek kondenzátorů velkých elektrárenských bloků při dobré zpracovatelnosti za tepla i za studena. Způsob umožňuje zpracování slitiny za tepla v oblasti dvoufázové mikrostruktury alfa-beta, která snižuje hodnotu deformační pevnosti při určité teplotě a deformační rychlosti a zmenšuje opotřebení nástrojů. Snižuje se možnost vzniku příčných trhlin ve výliscích, a tím i nutná předváha při lisování. Trubky se vyrábějí lisováním odlitých čepů při teplotách 750 až 850 °C v oblasti dvoufázové mikrostruktury alfa-beta s lisovacím poměrem 15 až 25 při přímém způsobu lisování a lisovacím poměrem 30 až 50 při nepřímém způsobu lisování.

Vynález se týká způsobu výroby výměníkůvých a kondenzátorových trubek ze slitiny mědi se zinkem, o složení v hmotnostní koncentraci 75 až 80 % mědi, 1,2 až 2,5 % hliníku, 0,2 až 1,2 % křemíku, 0,02 až 0,10 % arsenu, zbytek zinek.

Doposud se k výrobě výměníkůvých a kondenzátorových trubek používají slitiny mědi, a to zejména mosazi, jejichž korozní odolnost, vysoký koeficient přestupu tepla, dobrá zpracovatelnost ze studena i přijatelná cena, umožnily využití jednotlivých typů mosazi pro trubky pracující v chladicích médiích s širokým rozmezím složení i koncentrací složek. Pro výrobu těchto trubek se převážně používají mosazi typu CuZn32, CuZn30, CuZn29Sn1 a CuZn20Al2, která je špičkovou mosazí z hlediska korozní odolnosti. Její nevýhodou je však obtížná zpracovatelnost při tváření za tepla a náchylnost k mezikrystalové korozi v určitých korozních prostředích. V současné době se pro výrobu kondenzátorových trubek používá mosazi o složení v hmotnostní koncentraci 70 % mědi, 1 % hliníku, 1 % cínu, 0,5 % manganu, zbytek zinek a obvyklé nečistoty, podle ČSN 423 239, o níž se jednoznačně prokázalo, že v náročných provozních podmínkách podléhá intenzivnímu odzinkování.

Vyrobené trubky mají nízkou životnost a ovlivňují tak celkovou ekonomii i provozní spolehlivost celého energobloku. Dosud používaná mosaz o složení v hmotnostní koncentraci 78 % mědi, 2 % hliníku, 0,02 až 0,05 % arsenu, zbytek zinek, se zpracovává zatepla, výhradně v oblasti fáze alfa. Deformační pevnost jednofázové mosazi alfa je vysoká, což má za následek zvýšené nároky na tlakovou sílu, spotřebu lisovacích nástrojů a výtěžnost při lisování.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob výroby výměníkůvých a kondenzátorových trubek ze slitiny mědi se zinkem o složení v hmotnostní koncentraci 75 až 80 % mědi, 1,2 až 2,5 % hliníku, 0,2 až 1,2 % křemíku, 0,02 až 0,10 % arsenu, nečistoty cín, mangan, železo v úhrnné koncentraci méně než 0,3 % podle vynálezu, jehož podstatou je, že se odlité čepy lisují při teplotách 750 až 850 °C v oblasti dvoufázové mikrostruktury alfa-beta s lisovacím poměrem 15 až 25 při přímém způsobu lisování a s lisovacím poměrem 30 až 50 při nepřímém způsobu lisování, přičemž deformační pevnost za tepla dvoufázové alfa-beta mikrostruktury je podstatně nižší než jednofázové alfa mikrostruktury.

Z toho vyplývají zlepšení tvářitelnosti za tepla dovoluje pro daný rozměr odlitku a výlisku použít lis s menší lisovací silou a snížit teplotu lisování o 40 až 50 °C. Toto snížení se opět projeví úsporou energie při ohřevu čepů před lisováním, prodloužením životnosti lisovacích nástrojů, a to zejména trnů a matric. Podstatně se snižuje možnost vzniku příčných trhlin ve výliscích, z důvodů překročení rychlosti lisování při vysoké teplotě. Snižuje se i nutná předváha při lisování.

Konkrétní posup výroby trubek podle vynálezu dokumentuje následující příklad provedení:

Byly odlity čepy o složení v % hmot. 77,6 % mědi, 1,8 % hliníku, 0,85 % křemíku, 0,045 % arsenu, 0,03 % cínu, 0,01 % manganu, 0,02 % železa, zbytek zinek. Tyto čepy byly lisovány při teplotě 755 °C a deformační rychlosti f rovné $3,7 \text{ s}^{-1}$. Experimentálně byla stanovena hodnota deformační pevnosti 50 N.mm^{-2} .

Při výrobě trubek ze slitiny o složení v % hmot. 77,9 % mědi, 1,9 % hliníku, 0,045 % arsenu, zbytek zinek, byly klasickým způsobem v oblasti jednofázové alfa mikrostruktury vylisovány trubky při teplotě 800 °C a deformační rychlosti f rovné $3,7 \text{ s}^{-1}$. Experimentálně byla stanovena hodnota deformační pevnosti 70 N.mm^{-2} .

Z výpočtu tlakových sil potřebných pro vylisování trubek vyplynulo snížení deformační pevnosti při způsobu podle vynálezu o 29 % oproti klasickému způsobu, což znamená úsporu v potřebné tlakové síle rovněž 29 %.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby výměníkůvých a kondenzátorových trubek ze slitiny mědi se zinkem o složení v hmotnostní koncentraci 75 až 80 % mědi, 1,2 až 2,5 % hliníku, 0,2 až 1,2 % křemíku, 0,02 až 0,10 % arsenu, nečistoty cín, mangan, železo v úhrnné koncentraci méně než 0,3 %, lisováním, vyznačující se tím, že odlité čepy se lisují při teplotách 750 až 850 °C v oblasti dvoufázové mikrostruktury alfa-beta, s lisovacím poměrem 15 až 25 při přímém způsobu lisování a s lisovacím poměrem 30 až 50 při nepřímém způsobu lisování.