



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

259447

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 22 F 1/08

(22) Přihlášeno 11 12 86

(21) (PV 9199-86.S)

(40) Zveřejněno 15 02 88

(45) Vydáno 15 03 89

(75)

Autor vynálezu

FALTUS JIŘÍ ing. CSc., NERATOVICE, KLOFÁČ JOSEF ing. CSc., PRAHA,
SMOLÍK LUDVÍK ing., ROKYCANY, KOTOUN OTA ing., JIHLAVA

(54) Způsob zpracování pásů z cínových bronzů

1

Způsob zpracování pásů z cínových bronzů o tloušťce od 0,6 do 0,2 mm, zejména pro výrobu kontaktů s náročným tvarováním, při kterém se kontinuálně odlité pásy po ohrázování povrchu z obou stran následně homogenizují v ochranné atmosféře při teplotě 680 až 720 °C po dobu 3 až 5 hodin a dále se válcují za studena a mezioperačně žíhají tak, aby poslední redukce před finálním rekrytalizačním žíháním byla 60 až 70 % a potom se finálně žíhají při teplotě 500 až 550 °C v průběžných pecích s fluidní vrstvou nebo v jiných pecích zajišťujících ohřev na žíhací teplotu s rychlostí min 5 °C . s⁻¹ tak, aby po žíhání byla struktura pásů plně rekrytalizačním žíháním byla 60 až 70 % a Toto žíhání se provádí v ochranné atmosféře nebo na vzduchu s následným mořením. Po žíhání se pásy válcují za studena s redukcí 20 až 30 % na konečnou tloušťku. Po válcování na konečnou tloušťku lze zařadit nízkoteplotní žíhání ve svítku s minimálním vnitřním průměrem svítku 500 mm při teplotě 180 až 220 °C po dobu 4 až 6 hodin materiálu na teplotě, přičemž se žíhání provádí v ochranné atmosféře.

2

Vynález se týká způsobu zpracování pásů z cínových bronzů o tloušťce od 0,6 do 0,2 mm, zejména pro výrobu kontaktů s náročným tvarováním.

Výroba a funkce těchto kontaktů ze slitin o složení 7 až 9 hmot. % cínu, zbytek měď vyžaduje, aby pásy, jejichž konečná tloušťka je od 0,6 do 0,2 mm, vykazovaly vysokou plasticitu, neboť při jejich výrobě dochází k náročnému tvarování. Pro kvalitu povrchu v místě ohybu je zapotřebí jemnozrný materiál a pro dobrou funkci kontaktů jsou požadovány vysoké pružinové a pevnostní vlastnosti s malým rozptylem pevnostních hodnot a tvrdostí a vysokými únavovými vlastnostmi a dobrou odolností proti relaxaci. Materiál musí mít i dobré střížné vlastnosti při stříhání složitých tvarů na lisech.

Při výrobě pásů z cínových bronzů stávající technologií se rekrytalizační žíhání před posledním válcováním na finální tloušťku obvykle provádí ve svitcích. Takto vyžíhané pásy mají obvykle příliš velkou průměrnou velikost zrna (nad 30 μm) a struktura je vlivem nerovnoměrného ohřevu svitku nerovnoměrná po délce pásu. Po válcování na konečnou tloušťku mají takto vyrobené pásy velký rozptyl mechanických vlastností a při požadovaných pevnostních hodnotách a tvrdostech podstatně menší plastické vlastnosti (tažnost). Jejich velikost zrna je zpravidla příliš velká, takže dochází k nežádoucímu zhoršení kvality povrchu v místech ohybů. Také jejich střížné vlastnosti nejsou dostatečné, což vede ke vzniku otrpů a poruch při postupných střížích na lisech.

Tyto nedostatky odstraňuje způsob zpracování pásů z cínových bronzů tloušťky od 0,6 do 0,2 mm, zejména pro výrobu kontaktů s náročným tvarováním podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že kontinuálně odlité pásy z cínového bronzu se podrobí frézování povrchu z obou stran a po stočení do svitku se homogenizují ve vsázkové peci v ochranné atmosféře při teplotě 680 až 720 stupňů Celsia po dobu 3 až 5 hodin materiálu na teplotě. Dále se pásy válcují za studena a mezioperačně žíhají ve svitku v ochranné atmosféře tak, aby redukce z tloušťky před finálním rekrytalizačním žíháním byla 60 až 70 %. Finální žíhání se provádí při teplotě 500 až 550 °C v průběžných pecích s fluidní vrstvou nebo v jiných pecích zajišťujících ohřev na žíhací teplotu s rychlostí min 5 °C . s⁻¹. Žíhání se provádí buď v ochranné atmosféře nebo na vzduchu. Přesné parametry žíhání se volí v rámci uvedených hodnot tak, aby struktura pásu po finálním žíhání byla plně rekrytalizovaná s maximální velikostí zrna 11 μm . Po žíhání ve fluidní vrstvě nebo na vzduchu se provádí moření v 10 % H₂SO₄, kartáčování, oplach a sušení. Dále se pásy válcují za studena s redukcí 20 až 30 % na konečnou tloušťku v požadovaných tolerancích. Velikost redukce se volí v rámci uvedeného in-

tervalu redukce 20 až 30 % podle požadavku na pevnostní hodnoty konečných pásů.

Dále podstata vynálezu spočívá v tom, že po vyvácování pásů za studena s redukcí 20 až 30 % na konečnou tloušťku lze zařadit nízkoteplotní žíhání ve svitku s minimálním vnitřním průměrem 500 mm ve vsázkové peci při teplotě 180 až 220 °C po dobu 4 až 6 hodin materiálu na teplotě v ochranné atmosféře.

Navržený technologický postup zpracování pásů z cínových bronzů zajistí jemnozrnou homogenní strukturu materiálu po celé délce a šířce pásu, což je nezbytné k dosažení malého rozptylu mechanických vlastností s požadovanou kombinací vysokých pevnostních vlastností a tvrdosti a dobrých plastických vlastností. Jemnozrná struktura s průměrnou velikostí zrna max. 11 μm je dostatečná k zajištění dobré jakosti povrchu kontaktů s náročným tvarováním v místě ohybu s malým radiusem a zajistí též vhodné stříhové vlastnosti pásů nutné při výrobě kontaktů na lisech. Nízkoteplotní žíhání zajistí zvýšení tažnosti materiálu bez podstatného snížení pevnostních vlastností a tvrdosti a podstatně zlepši relaxační vlastnosti materiálu za zvýšených teplot, což se příznivě odrazí ve zlepšení funkčních vlastností kontaktů.

Příklad

Kontinuálně odlité pásy z cínového bronzu o složení 7,5 až 9 hmot. % cínu, 0,12 až 0,13 hmot. % P, zbytek měď byly ofrézovány z obou stran na tloušťku 14 mm, stočeny do svitku a homogenizačně vyžíhány v hrncové peci v ochranné atmosféře EXO o složení: asi 2,5 % H₂, 2,5 % CO₂, 1 % CO, zbytek N₂. Při homogenizačním žíhání byl materiál na teplotě 700 °C po dobu 3 hodin. Po homogenizačním žíhání se pásy válcovaly za studena na tloušťku 2 mm a dále žíhaly ve svitcích v hrncové peci v ochranné atmosféře EXO o složení výše uvedeném režimem 650 °C po dobu 3 hodin materiálu na teplotě. Pásy po žíhání měly strukturu plně rekrytalizovanou se střední délkou úseku 60 μm . Po žíhání byly pásy válcovány na tloušťku 0,8 mm a mezioperačně žíhány ve svitcích v hrncové peci v ochranné atmosféře EXO o výše uvedeném složení režimem 600 °C po dobu 3 hodin materiálu na teplotě. Pásy po žíhání měly strukturu plně rekrytalizovanou se střední délkou úseku 60 μm .

Dále se pásy válcovaly na tloušťky:

a)

0,28 mm s redukcí 65 %. Tyto pásy se žíhaly rozvinuté v průběžné elektrické peci na vzduchu při teplotě 550 °C s rychlostí průtahu 3 m . min⁻¹. Rychlost ohřevu byla přitom asi 6 °C . s⁻¹. Po žíhání se pásy mořily

v 10 % H_2SO_4 s následným kartáčováním, oplachem a sušením horkým vzduchem. Struktura pásů byla po žihání plně rekrystalizovaná se střední délkou úseku 8 až 10 μm . Následovalo válcování za studena na konečnou tloušťku $0,2 \pm 0,02$ mm a stříhání na požadované šířky.

b)

0,26 mm s redukcí 68 %. Pásky se žihaly v průběžné vertikální fluidní peci s délkou fluidní lázně asi 0,7 m v ochranné atmosféře vodní páry při teplotě 500 °C a rychlostí průtahu pásů 8 m $\cdot$ min⁻¹. Po žihání se pásky mořily v mořicí lázni s 10 % H_2SO_4 , následovalo kartáčování, oplach a sušení horkým vzduchem. Struktura pásů byla po žihání plně rekrystalizovaná se střední délkou úseku asi 5 μm . Následovalo válcování

na konečnou tloušťku $0,2 \pm 0,002$ mm a stříhání na požadované šířky.

c)

Část pásů tloušťky 0,2 mm vyrobené technologickými postupy uvedenými v bodech a) a b) příkladu, se dále nízkoteplotně žihaly ve svitku o vnitřním průměru 500 mm v hrncové peci v ochranné atmosféře EXO o složení výše uvedeném, režimem 200 °C po dobu 5 hodin na teplotě.

Uvedenými modifikacemi technologických postupů popsanych v bodech a), b) a c) příkladu, byly vyrobeny pásky tloušťky 0,2 milimetru z cínového bronzu, které měly jemnozrnnou strukturu, úzké rozmezí mezi pevností a tvrdostí a vysoké hodnoty tažnosti. Pásky se použily pro výrobu kontaktů s náročným tvarováním.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob zpracování pásů z cínových bronzů o tloušťce od 0,6 do 0,2 mm, zejména pro výrobu kontaktů s náročným tvarováním vyznačený tím, že kontinuálně odlité pásky se po ofrézování povrchu z obou stran následně homogenizují v ochranné atmosféře při teplotě 680 až 720 °C po dobu 3 až 5 hodin a dále válcují za studena a mezioperačně žihají tak, aby poslední redukce před finálním rekrystalizačním žiháním byla 60 až 70 % a potom se finálně žihají při teplotě 500 až 550 °C v průběžných pecích s fluidní vrstvou nebo v jiných pecích zajišťujících ohřev na žihací teplotu s rychlostí min 5 °C.

. s⁻¹ tak, aby po žihání byla struktura pásů plně rekrystalizovaná s velikostí zrna max. 11 μm , přičemž se toto žihání provádí v ochranné atmosféře nebo na vzduchu s následným mořením a dále se pásky válcují za studena s redukcí 20 až 30 % na konečnou tloušťku.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že po válcování pásů s redukcí 20 až 30 % na konečnou tloušťku se zařadí nízkoteplotní žihání ve svitku s minimálním vnitřním průměrem 500 mm při teplotě 180 až 220 °C po dobu 4 až 6 hodin v ochranné atmosféře.