



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230 462

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06 10 82
(21) PV 7143-82

(51) Int. Cl.³ C 22 C 19/05

(40) Zveřejněno 26 08 83
(45) Vydáno 01 03 86

(75)

Autor vynálezu KOŠÁN JOSEF ing.,
DRAŽIL ANTONÍN ing.,
KORDULA MIROSLAV ing., Kladno

(54) Slitina na základě niklu

Vynález se týká slitiny na základě niklu s obsahem 19 až 23 % hmot. Cr, 2 až 3 % hmot. Ti, 0,6 až 1,2 % hmot. Al, vyráběné zvláště na indukčních pecích.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že slitina obsahuje 0,04 až 0,08 % hmot. C, stopy až 0,0010 % hmot. Ca a je mikrolegována přísadou hořčíku na obsah 0,002 až 0,008 % hmot. Mg ve slitině. Slitina rovněž může obsahovat bór v % hmot. stopy až 0,010.

Slitiny dle vynálezu lze výhodně využít při výrobě výrobků určených pro letecký průmysl.

Vynález se týká slitiny na základě niklu s obsahem 19 až 23 % hmot. Cr, 2 až 3 % hmot. Ti, 0,6 až 1,2 % hmot. Al a případně s obsahem boru do 0,010 % hmot., vyráběné zvláště na indukčních pecích.

Slitiny na základě niklu jsou nejvíce rozšířenou skupinou žárovevných kovových materiálů. Při provozu odolávají současně působení vysokých teplot (400 až 1000°C) a velmi vysokých namáhání. Obecně platí, že výroba žárovevných slitin je tím náročnější, čím vyšší jsou požadavky na jejich vlastnosti, tj. výše pracovní teploty a nejvyšší přípustná namáhání, delší časy pro jejich použití, dokonalá žárovzdornost a vyhovující korozní odolnost proti vlivu nejrozličnějších produktů pracovních médií. Z uvedených důvodů musí mít slitiny určitou úroveň mechanických vlastností, a to jak při 20°C, tak zvláště při teplotách zvýšených - například 700 až 750°C. Pro slitinu NiCr21Ti3AlB jsou například předepsány následné hodnoty po tepelném zpracování:

při 20°C mez kluzu R_e = min. 590 MPa
mez pevnosti R_m = min. 980 MPa
tažnost A_5 = min. 12 %
kontrakce Z = min. 14 %
vrub. houževnatost KCU2 = min. 29,4 J.cm⁻²
tvrdost HB = 269 až 361

při 750°C a stálém napětí 343 MPa musí být minimální doba dlouhodobé pevnosti do lomu 30 hod.

Při seriové výrobě předmětných slitin dochází velmi často k tomu, že - i přestože bylo dodrženo předepsané chemické složení a náročná technologie výroby - řada taveb při zkoušení dosahuje předepsané hodnoty s velmi malou rezervou, případně některou hodnotu nesplní vůbec. Jedním z nejčastějších případů jsou také nevyhovující a nerovnoměrné plastické vlastnosti slitiny. Nízká plasticita se projevuje v celém rozsahu teplot a může proto být příčinou potíží jak při tváření tak při expozici slitiny v provozních podmínkách. Uvedené potíže řeší výrobci podobných slitin například tím, že upřesňují a zužují výrobní rozmezí základních prvků, tj. uhlíku, manganu, křemíku, chromu, hliníku, titanu a bóru, snaží se o minimální obsah škodlivých příměsí - síry, fosforu, olova, arsenu, antimonu, vizmutu, mědi, železa, cínu, atd. Tento způsob však vyžaduje výchozí suroviny o stále vyšší čistotě, aby výroba byla technologicky zvládnutelná. Další možný způsob je určení a upřesnění způsobu tepelného zpracování podle určitého chemického složení. Avšak ani tento způsob vždy nezaručuje kladný výsledek z důvodu variability chemického složení v předepsaném, velmi úzkém, rozmezí.

Uvedené nedostatky odstraňuje slitina na základě niklu podle vynálezu, jež obsahuje 19 až 23 % hmot. Cr, 2 až 3 % hmot. Ti a 0,6 až 1,2 % hmot. Al, přičemž podstata vynálezu spočívá v tom, že slitina dále obsahuje 0,04 až 0,08 % hmot. C, stopy až 0,001 % hmot. Ca a je mikrolegována přísadou hořčíku na obsah 0,002 až 0,008 % hmot. Mg ve slitině. Slitina v některých případech obsahuje bór v % hmot. stopy až 0,010.

Výhodou vynálezu je především technická a provozní nenáročnost při minimálním zvýšení nákladů. Další výhodou je zaručeně spolehlivé dosahování požadovaných mechanických vlastností, především při vyšších teplotách, tj. creepových hodnot. Přítomnost hořčíku příznivě ovlivňuje technologickou plastič-

nost slitiny. Hořčík má velmi silnou desoxidační schopnost v důsledku své vysoké afinity ke kyslíku. Je rovněž prvkem s výraznou povrchovou aktivitou a ve spojení s dalšími prvky obdobných vlastností (B) ve slitině přítomných. modifikuje karbidické fáze hranic zrn, zejména karbidy zjemňuje. Zpevňuje rovněž tuhý roztok γ v okolí hranic zrn. Příznivý vliv hořčíku je ovlivněn množstvím fáze γ která je určena zejména obsahem vytvrzujících prvků - hliníku a titanu. Kladně působí hořčík až po dosažení určitého obsahu a jen do určité hranice, která je určena jeho rozpustností v tuhém roztoku γ . Při vyšším obsahu působí negativně, neboť vytváří fáze s nízkým bodem tání. Dále je optimální množství hořčíku ovlivňováno přítomností obdobně působícího prvku - vápníku a obsahem bóru.

Jako příkladné porovnání lze uvést tavbu č. 1 a její vlastnosti bez využití vynálezu a tavbu č. 2, odpovídající slitině podle vynálezu:

Tavba č. 1 - chemické složení (v % hmot.):

C	0,03	Cr	20,60	Al	1,05	Ti	2,66
B	0,006	Mg	0,0005.				

Mechanické vlastnosti po standartním tepelném zpracování:

při 20°C mez kluzu R_e = 633 MPa
mez pevnosti R_m = 1036 MPa
tažnost A_5 = 34,8 %
kontrakce Z = 34,6 %

při 750°C ... mez kluzu R_e = 552 MPa
mez pevnosti R_m = 708 MPa
tažnost A_5 = 8,8 %
zúžení Z = 9,7 %

Doba do lomu při 750°C a stálém napětí 343 MPa činila průměrně 6,2 hod.

Tavba č. 2 - chemické složení (v % hmot.):

C	0,06	Cr	20,15	Al	0,79	Ti	2,73
B	0,004	Mg	0,007			Ca	0,0005

Mechanické vlastnosti po standartním tepelném zpracování:

při 20°C mez kluzu $R_e = 752$ MPa
mez pevnosti $R_m = 1148$ MPa
tažnost $A_5 = 30,0$ %
kontrakce $Z = 35,5$ %

při 750°C ... mez kluzu $R_e = 584$ MPa
mez pevnosti $R_m = 724$ MPa
tažnost $A_5 = 28,7$ %
zúžení $Z = 44,3$ %.

Doba do lomu při 750°C a stálém napětí 343 MPa činila průměrně 63,2 hod.

Z uvedeného příkladu je zřejmý účinek, dosažený předmět vynálezu - plastické a pevnostní vlastnosti slitiny při zvýšených teplotách.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Slitina na základě niklu s obsahem 19 až 23 % hmot. Cr, 2 až 3 % hmot. Ti, 0,6 až 1,2 % hmot. Al, v y z n a č e n á tím, že obsahuje 0,04 až 0,08 % hmot. C, nejvýše *stopy* až 0,0010 % hmot. Ca a je mikrolegována přísadou hořčíku na obsah 0,002 až 0,008 % hmot. ve vyrobené slitině.
2. Slitina podle bodu 1, v y z n a č e n á tím, že obsahuje bór v % hmot. *stopy* až 0,010.