



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 136

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 31 10 80
(21) PV 7378-80

(51) Int. Cl. B 23 K 9/00

(40) Zveřejněno 31 08 81
(45) Vydáno 01 01 84

(75)

Autor vynálezu SMRKOVSKÝ EVŽEN ing., PRAHA

(54) Způsob svařování slitin

Způsob svařování speciálních slitin, zejména superslitin na bázi niklu spečivající v tom, že pomocí vhodného navařovacího zařízení se zhotoví na obou svařovaných plochách návary vhodnými slitinami. Tyto návary se provedou v lokální ochranné atmosféře, takže nedojde k okysličení základního materiálu, t.j. svařované superslitiny, na obou plochách které se mají svařit. Po navaření těchto ploch je účelné provést jejich obrobemí, aby se získal kvalitní povrch návaru bez kyslíčnickových vměstků. Vlastní svar se pak provede tak, že místa opatřená návarem se na sebe přesně přiloží, ohřejí se na tavící teplotu návaru a dojde k jejich slévárenskému svaření. Přitom je účelné tloušťku svarového kovu limitovat a vymezit jí vhodnými měrkami, takže stlačením svařovaných dílců na doraz t.j. tloušťku vymezenou měrkou, dojde k jejich svaření a případné vytlačení nadbytečného svarovaného kovu. Po svaření lze provést vhodné tepelné zpracování - žíhání.

Vynález se týká způsobu svařování speciálních slitin, zejména superslitin na bázi niklu.

Pro svařování existuje řada technologií a výrobních postupů, které umožňují dosáhnout u běžných slitin kvalitního svarového spoje. S rozvojem technických zařízení však dochází k zvyšování nároků na vlastnosti slitin. Tento požadavek je dosahován vyšším stupněm legování, vytvářením složitých, polykomponentních systémů. Zvýšení mechanických vlastností však je téměř vždy zpravidla zpravidla spojeno se zhoršením jejich vlastností technologických, zejména se zhoršením jejich svařitelnosti. Pro svařování se pak používají nekonvenční postupy svařování (plazma, elektronový paprsek atd.) V některých případech ani za těchto opatření se nepodaří získat svar bez trhlin. Proto u špičkových superslitin sepřechází od jejich svařování k jiným způsobům jejich spojování, zejména k pájení. Tak byly vyvinuty různé postupy pájení; jejich aplikace však vyžaduje použití nejen speciálních pájek, ale i technologických postupů a zařízení. Zpravidla všechny tyto postupy pájení, se provádějí ve vakuu. Zařízení k pájení jsou nákladné a to z hlediska investic tak i z hlediska provozu. Navíc velikost spojovaných dílců je limitována velikostí vyráběných vakuových pecí.

Naznačené těžkosti spojování speciálních superslitin odstraňuje způsob svařování podle vynálezu jehož podstata spočívá v tom, že pomocí vhodného navařovacího zařízení se zhotoví na obou svařovaných plochách návary vhodnými slitinami. Tyto návary se provedou v lokální ochranné atmosféře, takže nedojde k okysličení základního materiálu, tj. svařované superslitiny, na obou plochách které se mají svařit. Po navaření těchto ploch je účelné provést její obrobění, aby se získal kvalitní povrch návaru bez kyslíčkových vměstků. Vlastní svar se pak provede tak, že místa opatřená návarem se na sebe přesně přiloží, ohřejí se na tavící teplotu návaru a dojde k jejich slévarenskému svaření. Přitom je účelné tloušťku svařového kovu limitovat a vymezit ji vhodnými měrkami, takže stlačením svařovaných dílců na doraz tj. tloušťku vymezenou měrkou, dojde k jejich svaření a případně vytlačení nadbytečného svařového kovu. Po svaření lze provést vhodné tepelné zpracování - žíhání.

Pevnost takto vzniklého svařence závisí jednak na použitém svařovaném kovu, jednak na jeho tloušťce a tepelném zpracování. Pro svarový kov je výhodné užít slitinu o chemickém složení blízkém k základnímu materiálu. Při volbě chemického složení návarového a tím i svařového kovu je vhodné vycházet ze základního složení svařovaného materiálu, přitom je však účelné, aby svarový kov neobsahoval takové prvky jako Al, Ti apod., které zhoršují průběh difuzních pochodů. Naopak do svarového kovu se přidá bór nebo křemík popřípadě oba tyto prvky, které snižují jeho tavící teplotu. Tím se dosáhne toho, že po natavení základního materiálu a vytvoření svařové lázně a jejím následném tuhnutí se doplňuje tavenina právě z objemu navařovaného kovu, který právě díky přidávce bóru apod. je při stuhlém základním materiálu ještě tekutý a zabráňuje tak vzniku trhlin, které jsou jinak téměř zákonité při použití svařování jiným způsobem. Pevnost a kvalitu svaru lze ještě zvýšit, užije-li se pro spoj minimální tloušťka svařového kovu - výhodné je do 0,05 mm - 0,1 mm, pak následným žíháním při teplotách okolo 1000 °C lze dosáhnout vyrovnání koncentračních gradientů mezi svařovým kovem a základním materiálem a tak získat zcela homogenní spoj.

Příklady svařování způsobem podle vynálezu:

Příklad 1

Pro svařování základního materiálu o směrném hmotnostním chemickém složení C=0, 1%, Cr=14%, Mo=5%, Ti=1%, Al=5 - 6%, Nb=2,5% zbytek Ni byla jako svarový kov použita slitina o složení C=0,1%, Mn=0,6%, Cr=14%, Mo=5%, B=2,5% zbytek Ni. Po navaření svařového kovu pomocí plazmy na oba svařované dílce se povrch svařového kovu obrobí tak, aby vznikl dokonalý povrch zbavený oxidických vměstků a zbytků strusky a/nebo obě součásti se ustaví do požadované polohy, ohřejí na tavící teplotu svařového kovu a stlačí až na doraz (měrkou byla nastavena tloušťka svařového kovu na 0,05 mm). Žíháním svařence po dobu 50 hod. při teplotě okolo 1050 °C se získal svarový spoj který dosahoval pevnosti až 0,8 pevnosti základního materiálu.

Příklad 2

Při použití svařového kovu o složení 0,1% C, 10% Cr, 2% B, 6% Si zbytek Ni při složení základního materiálu 0,1% C, 12% Cr, 5% Mo, 1% Mn a zbytek Ni (30 hodin) při 980 - 1090 °C se získal svarový spoj s pevností okolo 700 N/mm².

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob svařování slitin, zejména superslitin na bazi niklu vyznačený tím, že na povrch obou svařovaných dílců se provede návar v lokální ochranné atmosféře v požadovaném místě spoje svarovým kovem na stejné bazi jako je základní materiál, s hmotnostním obsahem nejvýše 10% bóru a/nebo křemíku, potom se obě svařované součásti ustaví do požadované polohy a po následném roztavení a slití návaru se spojí.
2. Způsob svařování slitin dle bodu 1 vyznačený tím, že povrch návaru se obrobí před spojením součástí.
3. Způsob svařování dle bodu 1 a 2 vyznačený tím, že se po ustavení svařovaných součástí a ohřevu svařovaných míst na lavičce svařovací teploty svarového kovu součásti stlačí až na požadovanou tloušťku svarového kovu, vymezenou měrkami-dorazem.
4. Způsob svařování dle bodu 1, 2 a 3, vyznačený tím, že se dlouhodobě žije až po dobu 70 hodin při teplotách těsně pod liquidem svarového kovu.