

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

(11) 264153

(13) B1

(51) Int. Cl. 4
B 23 K 9/04

(21) PV 5644-84
(22) Prihlášené 23 07 84

(40) Zverejnené 17 09 87
(45) Vydané 15 07 89

(75)
Autor vynálezu

GAŠPAR ALOJZ ing. CSc., NOVÁ DUBNICA, PAĽA PAVOL,
DUBNICA nad Váhom

(54)

Spôsob navárania medi a jej zliatin na rotačné súčiastky

(57) Riešenie sa týka spôsobu navárania medi a jej zliatin na rotačné súčiastky, napríklad čistej legovanej medi, bronzov a mosadzí elektrickým oblúkom v ochrannej atmosfére inertných plynov metódou TIG. Pre súčiastku priemeru 100 mm použije sa merný tepelný príkon $0,15 \pm 0,04 \text{ kJ} \cdot \text{mm}^{-1}$ a na každé zvýšenie, alebo zníženie priemeru o 50 mm zmení sa merný tepelný príkon o prírastok alebo úbytok $0,035 \pm 0,04 \text{ kJ} \cdot \text{mm}^{-1}$. Podstata riešenia spočíva v tom, že regulovaním merného tepelného príkonu v uvedenom tolerančnom rozsahu udržiava sa súčiastka na funkčnom povrchu počas celého procesu navárania na teplote do 550°C , meranej na funkčnom povrchu vo vzdialenosti 40 až 100 mm od osi horáka.

Vynález sa týka spôsobu navárania medi a jej zliatin na rotačné súčiastky, napríklad čistej legovanej medi, bronzov a mosadzi elektrickým oblúkom v ochrannej atmosfére inertných plynov metódou TIG na vonkajšiu povrchovú plochu rotačných oceľových súčiastok, najmä hriadeľov, čapov, piestov, piestnic, vložiek, upchávok, plunžrov a kataraktov o vonkajšom priemeru $\varnothing$ 45 až 250 mm i viac a dĺžke 50 mm i viac, ktoré z technologických dôvodov sú s výhodou opatrené vnútorným otvorom najmenej v dĺžke funkčnej návarovej plochy v pomere vonkajšieho priemeru k vnútornému 1,2 až 3,2 a viac a hrúbke steny pod návarom 10 až 40 mm a viac.

Naváranie medi a jej zliatin na rotačné súčiastky sa v súčasnosti robí poloautomatickým alebo automatickým spôsobom za rotácie súčiastky elektrickým oblúkom metódou TIG, MIG impulzne, vibračne alebo plazmou, pričom prídavný materiál je plný alebo rúrkový drôt, páska alebo prášok, ktorý sa plynule podáva v potrebnom množstve do miesta navárania. Súčiastky z ocelí obvyklých akostí a mikrolegovaných so zaručenou zvariteľnosťou sa v súčasnosti navárajú za studena bez predohrevu a súčiastky zo zušľachtiteľných legovaných ocelí sa obvykle navárajú s predohrevom a dohrevom. Zvarový spoj vzniká difúzny alebo tavný. Závažným problémom pri realizácii navárania je vzájomné pôsobenie roztaveného kovu, medi a jej zliatin a povrchom oceľových súčiastok. V oceli pod návarom vznikajú trhliny, praskliny a difúzne zatečieniny smerujúce od hranice stavenia najmä po hraniciach zín do hĺbky základného materiálu od niekoľko desiatin milimetra až do 10 mm a viac. Pri naváraní na súčiastky zo zušľachtiteľných ocelí vyskytuje sa zvýšená početnosť trhlín, prasklín a zatečienín, najmä keď základný materiál je v zušľachtenom stave a pred naváraním sa uskutoční predpísaný predohrev na potrebnú teplotu. Problém podnávarovej praskavosti sa všeobecne podľa literatúry a podľa technologickej a výrobnéj praxe rieši nanášaním podnávarovej niklovej medzivrstvy o hrúbke 5 až 40 μm , chemickým, elektrolytickým alebo plameňopráškovým spôsobom. Uvedená technológia zvyšuje výrobné náklady cca o 50 až 200 % v porovnaní s nákladmi na samotné naváranie. Nanášanie niklovej medzivrstvy je práca a energeticky náročná operácia. Nikel je drahý a deficitný materiál. Pri elektrolytickom nanášaní sa dosiahne hrubozrnná a porézna nekvalitná vrstva. Pri chemickom a plameňopráškovom nanášaní sa vyskytuje vysoké percento nežiadúcich nečistôt, ktoré spôsobujú zmenu chemického zloženia návarovej vrstvy a tým aj zmeny mechanických a klzných vlastností v neprospech kvality. Malá vrstva niklu je neúčinná a ľahko sa odtaví účinkom elektrického oblúka.

Uvedené nedostatky odstraňuje spôsob navárania medi a jej zliatin na rotačné súčiastky metódou TIG merným tepelným príkonom $0,015 \pm 0,04 \text{ kJ} \cdot \text{mm}^{-1}$ pre priemer 100 mm a na každé zvýšenie alebo zníženie priemeru o 50 mm zväčšeným, alebo zmenšeným tepelným príkonom o $0,035 \pm 0,04 \text{ kJ} \cdot \text{mm}^{-1}$. Jeho podstata spočíva v tom, že regulovaním merného tepelného príkonu v uvedenom tolerančnom rozsahu udržiava sa súčiastka na funkčnom povrchu počas celého procesu navárania na teplote do 550°C a meranej na funkčnom povrchu vo vzdialenosti 40 až 100 mm od osi horáka.

Výhodou spôsobu navárania medi a jej zliatin na rotačné súčiastky podľa vynálezu je, že u súčiastok z konštrukčných a najmä legovaných ocelí odpadá nanášanie drahej niklovej medzivrstvy, pomocný predohrev a dohrev, technologické zariadenie na nanášanie medzivrstvy a na predohrevy a dohrevy a manipulácia s horúcimi predhriatymi kusmi. Vzniká úspora prácností a energie, skrátenie výrobného cyklu za súčasného dodržania kvality zvarového spoja bez nežiadúcich trhlín, prasklín a zatečienín. Priamym pôsobením zdroja navárania nastaveného na optimálne parametre a súčiastky, nastavené na vhodné otáčky, v závislosti na hrúbke steny, priemeru, dĺžke a hmotnosti súčiastky sa dosahuje optimálny merný tepelný príkon, ktorý zabezpečuje vytváranie difúzneho spoja návaru so základným materiálom za priaznivých podmienok, bez iniciácie podnávarových trhlín, prasklín a difúzných zatečienín. Podmienkou vytvorenia týchto priaznivých stavov je použitie definovaného merného tepelného príkonu a jeho regulácie v predpísanej tolerancii za účelom dosiahnutia potrebného predohrevu, s neprestúpením teploty 550°C , meranej na funkčnom povrchu vo vzdialenosti 40 až 100 mm od osi horáka.

Ako príklad navárania medi a jej zliatin na oceľovú rotačnú súčiastku podľa vynálezu možno uviesť piestnicu, vyrobenú z nízkolegovanej zušľachtiteľnej oceli s vonkajším priemerom $\varnothing$ 125 mm, vnútorným otvorom $\varnothing$ 50 mm, celkovej dĺžky 820 mm a dĺžky návarovej funkčnej plochy 220 mm pri mechanizovanom naváraní metódou TIG prídavným materiálom $\varnothing$ 2,5 mm. Para- až 350 mm/min, rýchlosťou podávania drôtu 600 až 800 mm/min a spotreba argónu 12 až 14 l/min sa regulujú tak, aby dávali merný tepelný príkon v hodnote $0,17 \text{ kJ} \cdot \text{mm}^{-1} \pm 0,04 \text{ kJ} \cdot \text{mm}^{-1}$. Počas procesu sa sleduje teplota predohrevu na funkčnom povrchu, ktorá vo vzdialenosti 40 mm od osi horáka až po koniec funkčnej plochy na obidve strany nesmie prestúpiť 550°C . Uvedený merný tepelný príkon zabezpečuje predpísaný technologický proces navárania bez tvorenia podnávarových defektov. Kontrola teploty na funkčnom povrchu sa ro-

bila termokriedou v uvedenej vzdialenosti. Magnetodefektoskopické a metalografické

skúšky potvrdili kvalitu podnávarovej zóny bez trhlín a difúzných zatečení v oceli.

PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob navárania medi a jej zliatin na rotačné súčiastky metódou TIG merným tepelným príkonom $0,15 \pm 0,04 \text{ kJ} \cdot \text{mm}^{-1}$ pre priemer 100 mm a na každé zvýšenie, alebo zníženie priemeru o 50 mm zväčšeným alebo zmenšeným merným tepelným príkonom o $0,035 \pm 0,04 \text{ kJ} \cdot \text{mm}^{-1}$, vyzna-

čujúci sa tým, že regulovaním merného tepelného príkonu v uvedenom tolerančnom rozsahu udržiava sa súčiastka na funkčnom povrchu počas celého procesu navárania na teplote do 550°C , meranej na funkčnom povrchu vo vzdialenosti 40 až 100 mm od osi horáka.