



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255 753

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 11 85
(21) PV 8624-85

(51) Int. Cl.⁴

B 23 K 9/23

(40) Zveřejněno 16 07 87
(45) Vydáno 01 02 89

(75)
Autor vynálezu

PÍLOUS VÁCLAV prof. ing. DrSc., člen korespondent ČSAV,
VÁCLAV JAN ing. CSc., PLZEŇ

(54)

Způsob vytvoření svarového spoje
vysokopevných 13 % Cr ocelí

Řešení se týká svarového spoje vyso-
ko pevných ocelí s nechanickými i kavitač-
ními vlastnostmi jako základního materiá-
lu odolného proti šíření trhlin, svařova-
ného svarovým kovem austenitické báze s
obsahem dusíku 0,10 až 0,20 % hmotnostních.
Podstata spočívá v tom, že při obsahu du-
síku ve svarovém kovu 0,15 až 0,20 % hmo-
tnostních je svařováno tepelným příkonem
do 17 kJ.cm⁻¹ a při obsahu dusíku ve sva-
rovém kovu nižším než 0,15 % hmotnostních
je svařováno zvýšeným tepelným příkonem
17 až 35 kJ.cm⁻¹.

Vynález řeší způsob vytvoření svarového spoje vysokopevných 13% chromových konstrukčních ocelí. U svarových spojů vysokopevných ocelí jsou u konstrukčních svarových spojů i u oprav prováděných svařováním požadovány mechanické vlastnosti na úrovni základního materiálu. Dosažení požadovaných mechanických vlastností je podmíněno zajištěním vhodných podmínek technologie svařování a použitím vhodného přídavného materiálu pro svařování. Nejčastěji je používán přídavný materiál stejné báze a obdobného chemického složení jako základní materiál, ale s náročnými podmínkami svařování, především s teplotou předehřevu až do 350 °C.

Velmi obtížně lze zajistit požadované mechanické vlastnosti svarových spojů v případech, kdy nelze dodržet podmínky technologie svařování vysokopevných ocelí, což se stává především při opravách prováděných svařováním a při montáži dílů konstrukcí vyrobených z vysokopevných ocelí. Potom je pro svařování používáno přídavných materiálů austenitické báze, ale svarový spoj pak nedosahuje mechanických vlastností, tvrdosti a kavitační odolnosti jako základní materiál.

Tyto nedostatky odstraňuje svarový spoj vysokopevných ocelí s mechanickými a kavitačními vlastnostmi jako základní materiál, odolný proti šíření trhlin, svařovaný svarovým kovem austenitické báze s obsahem dusíku 0,10 až 0,20 % hmotnostních. Podstata vynálezu spočívá v tom, že při obsahu dusíku ve svarovém kovu 0,10 až 0,20 % hmotnostních je svařováno tepelným příkonem 35 až 17 kJ . cm⁻¹.

Technologicky výhodných podmínek při svařování a pevnostně vyhovujících vlastností svarového spoje je dosaženo tím, že pro svařování je použit přídavný materiál austenitické báze, který dovoluje méně náročné podmínky svařování a přitom svarový kov v důsledku obsahu dusíku dosahuje pevnostních a kavitačních vlast-

ností jako základní materiál. V důsledku difúze dusíku ze svarového kovu do základního materiálu při svařování, která je řízena volbou tepelného příkonu, dojde v tepelně ovlivněné oblasti základního materiálu k vytvoření pevnostní bariéry proti šířící se trhlině a dále ke snížení náchylnosti ke vzniku trhlin tím, že svarový kov je v důsledku nasycení dusíkem čistě austenitické struktury a přechod do oceli 13% martenzitický s vysokým podílem zbytkového austenitu, vzdorujícímu vzniku trhlin.

Použitím svarového spoje vysokopevných ocelí podle vynálezu se dosáhne výhodných mechanických a kavitačních vlastností svarového spoje, velmi dobrých technologických vlastností svarového spoje se snížením náchylnosti ke vzniku trhlin za studena a dojde k vytvoření bariéry v tepelně ovlivněné oblasti základního materiálu a ve svarovém kovu proti šíření případné trhliny.

V konkrétním případě byla licí vada odlitku skříně parní turbíny odlité z 13% chromové oceli s hodnotou meze kluzu vyšší než 600 MPa opravována ručním obloukovým svařováním elektrodami ϕ 5 mm s předehřevem 100 až 150 °C, které dávají svarový kov o složení 0,10 % hmotnostních uhlíku, 0,50 % hmotnostních křemíku, 0,91 % hmotnostních manganu, 25 % hmotnostních chromu, 13 % hmotnostních niklu, 0,015 % hmotnostních fosforu, 0,011 % hmotnostních síry, 0,12 % hmotnostních dusíku a 60,344 % hmotnostních železa. Bylo svařováno proudem 250 A, napětím 35 V, rychlostí 15 cm . min⁻¹, měrným tepelným příkonem 31,5 kJ . cm⁻¹ a byl získán svarový spoj odolný proti šíření trhlin.

V dalším případě byl převodní kus skříně parní turbíny odlitý z 13% chromové oceli s hodnotou meze kluzu 620 MPa porušený korozí a erozí působením syté páry opravován ručním obloukovým svařováním elektrodami ϕ 5 mm, které dávají svarový kov o složení 0,11 % hmotnostních uhlíku, 0,45 % hmotnostních křemíku, 0,85 % hmotnostních manganu, 25,3 % hmotnostních chromu, 13,5 % hmotnostních niklu, 0,013 % hmotnostních fosforu, 0,013 % hmotnostních síry, 0,017 % hmotnostních dusíku a 59,747 % hmotnostních železa. Bylo svařováno s předehřevem 150 až 200 °C, proudem 200 A, napětím 28 V, rychlostí 17 cm . min⁻¹ s měrným tepelným

příkonem $17,8 \text{ kJ} \cdot \text{cm}^{-1}$ a byl získán svarový spoj odolný proti šíření trhlin.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob vytváření svarového spoje vysokopevných 13% Cr ocelí odolný proti šíření trhlin, svařovaný svarovým kovem austenitické báze, vyznačený tím, že při obsahu dusíku ve svarovém kovu 0,10 až 0,20 % hmotnostních je svařováno měrným tepelným příkonem 35 až $17 \text{ kJ} \cdot \text{cm}^{-1}$.