



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

214 031

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 19 03 73
(21) PV 1984-73

(51) Int. Cl.³ B 23 K 35/22

(40) Zveřejněno 10 09 81
(45) Vydáno 01 06 84

(75)
Autor vynálezu KRJANIN IVAN ROMANOVICH, RYMKEVICH ANATOLIJ IVANOVICH, BABUSKINA GLAFIRA ILJINIČNA, VOLKOV VITALIJ GEORGIJEVICH, STANJUKOVICH NIKOLAJ GEORGIJEVICH, MOSKVA, VOJNOVSKIJ JEVGENIJ VIKTOROVICH, TALJANCEV VADIM SERGEJEVICH, LOMKOV JEVGENIJ MICHAJLOVICH, ELEKTROSTAL /SSSR/

(54) Přídavný svařovací materiál ke svařování ocelových výrobků

1

Vynález se vztahuje na přídavný svařovací materiál ke svařování ocelových výrobků, zvláště výrobků z chromové oceli, odolné proti korozi, jako jsou kola vodních turbin, lodní šrouby a podobně.

Oběžná kola vodních turbin se vyrábějí z chromové oceli, jež obvykle obsahuje podle hmotnosti 0,1 % i více uhlíku a 14,0 % i více chromu. Tato kombinace velmi nepříznivě ovlivňuje kvalitu svaru. Ve svaru vznikají trhliny. Ke snížení tohoto nebezpečí se spojované díly před svařováním ohřívají na teplotu 200 až 300 °C, načež se po svaření neprodleně popustí.

Podle sovětského autorského osvědčení č. 250 461 je jako přídavný svařovací materiál vhodná ocel o složení podle hmotnosti: 12,0 až 13,0 % chromu, 0,8 až 1,1 % mědi, 2,8 až 3,2 % niklu, 0,6 až 0,8 % manganu, až 0,06 % uhlíku, až 0,4 % křemíku, až 0,025 % síry, až 0,025 % fosforu, zbytek železo.

Tato ocel má poměrně malé nepříznivé účinky na kvalitu svaru, avšak předběžné nahřívání svařovaných dílů a jejich neprodlené popouštění je i nadále nutné.

Lepší výsledky dává přídavný svařovací materiál podle francouzského patentového spisu č. 1 591 973 o složení podle hmotnosti: 11,0 až 14,0 % chromu, 3,0 až 8,0 % niklu, 0,005 až 0,030 % uhlíku, 0,25 až 2,00 % manganu, až 3,5 % molybdenu, zbytek železo. Při předehřívání svařovaných dílů a jejich popouštění vzniká svar prakticky bez trhlin.

Z patentového spisu Sp. st. a. 2 891 859 je znám přídatný svařovací materiál o složení podle hmotnosti: 9,0 až 14,0 % chromu, až 0,4 % křemíku, 0,02 až 0,06 % uhlíku, 0,01 až 0,04 % dusíku, až 4,0 % niklu a až 6,0 % manganu, zbytek železo, přičemž úhrnný obsah uhlíku a dusíku nesmí překročit 0,08 %. I v tomto případě je nutno svařované díly předehřívát a popouštět.

Účelem vynálezu je vytvořit přídatný svařovací materiál pro svařování chromových ocelí, jenž by umožnil svařovat díly z těchto ocelí bez předchozího předehřívání a následujícího popouštění.

Úloha je řešena vytvořením přídatného svařovacího materiálu ke svařování ocelových výrobků obsahujícího podle hmotnosti 11,0 až 13,5 % chromu, 1,8 až 3,0 % niklu, 0,1 až 0,5 % křemíku, 0,3 až 1,0 % manganu a zbytek železo, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje 0,002 až 0,015 % uhlíku.

Pro snížení mezikrystalické koroze obsahuje materiál podle vynálezu přídatně 0,002 až 0,010 % dusíku.

Pro zabránění vzniku nadbytečného σ feritu ve struktuře svaru nutno prvky vytvářející austenit, to jest nikl a mangan, udržet v mezích, jež jsou podle vynálezu dány vzorcem:

$$\frac{\text{Cr} + 1,5 \text{ Si}}{\text{Ni} + 0,5 \cdot \text{Mn} + 30 \cdot (\text{C} + \text{N})} = 3,5 \text{ až } 6,0.$$

přičemž obsah jednotlivých prvků je udáván v % hmotnostních.

Podstatná výhoda přídatného svařovacího materiálu podle vynálezu je v tom, že při jeho použití se bez předehřívání a popouštění svařovaných dílů dosáhne téže kvality svaru, jako u známých přídatných svařovacích materiálů při předehřívání a popouštění. Tím odpadá potřeba náročného a u oběžných kol vodních turbin i rozměrného tepelného zařízení.

Jako příklad byla vyrobena tavná elektroda o průměru 5 mm z materiálu podle vynálezu, vyrobeného ve vakuové indukční peci, jehož složení podle hmotnosti bylo: 0,01 % uhlíku, 0,26 % křemíku, 0,55 % manganu, 13,06 % chromu, 2,06 % niklu, 0,010 % dusíku, 0,010 % síry, 0,02 % fosforu, zbytek železo. Elektroda byla opatřena obalem z fluoru a vápníku.

Pomocí této elektrody se při teplotě místnosti svařovaly jednotlivé části z oceli obsahující podle hmotnosti: 12,3 % chromu, 3,1 % niklu, 0,8 % mědi, 0,65 % manganu, 0,04 % uhlíku, 0,1 % křemíku, 0,012 % síry, 0,022 % fosforu, zbytek železo.

Po svaření nebyl popouštěn ani svar ani jeho okolí.

Svařené díly byly záměrně deformovány, aniž se ve svaru objevily nějaké trhliny. Při shodném deformování porovnávacích dílů svařených známými přídatnými svařovacími materiály se však trhliny projevíly.

Další zkoušky pak ukázaly, že materiál svaru je stejně odolný proti korozi a účinkům kavitace, jako materiál základní.

Přídatný svařovací materiál podle vynálezu je vhodný zejména pro vzájemné svařování jednotlivých dílů oběžných kol vodních turbin.

Dále je vhodný pro svařování jednotlivých dílů nádob, vystavených účinkům koroze, spojování dílů lodních šroubů, jakož i k navařování ochranných povlaků na plochy vystavené

účinkům kavitace.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Přídavný svařovací materiál ke svařování ocelových výrobků, obsahující podle hmotnosti 11,0 až 13,5 % chromu, 1,8 až 3,0 % niklu, 0,1 až 0,5 % křemíku, 0,3 až 1,0 % manganu a zbytek železo, vyznačený tím, že obsahuje 0,002 až 0,015 % uhlíku.
2. Přídavný svařovací materiál podle bodu 1, vyznačený tím, že obsahuje 0,002 až 0,010 % dusíku.
3. Přídavný svařovací materiál podle bodu 2, vyznačený tím, že obsah uhlíku a dusíku vzhledem k obsahu chromu, niklu, manganu a křemíku je určen vztahem:

$$\frac{\text{Cr} + 1,5 \text{ Si}}{\text{Ni} + 0,5 \text{ Mn} + 30 \cdot (\text{C} + \text{N})} = 3,5 \text{ až } 6,0,$$

přičemž obsah jednotlivých prvků je udáván v % hmotnostních.