



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219213
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 23 K 35/365

(22) Přihlášeno 04 03 81
(21) (PV 1540-81)

(40) Zveřejněno 30 04 82

(45) Vydáno 15 08 85

(75)

Autor vynálezu

BLAŽEK JAROSLAV ing., VAMBERK

(54) Obal bazické elektrody s jádrem ze slitin niklu

1

2

Účelem vynálezu je nalezení složení obalové hmoty, která zabezpečuje dobré svařovací vlastnosti elektrod a optimální mechanické vlastnosti, chemické a metalurgické složení svarových kovů na bázi slitin s vysokým obsahem niklu.

Uvedeného účelu je dosaženo obalovou hmotou, obsahující uhlíčitan vápenatý a fluorid vápenatý v poměru 1,3 až 1,4 : 1, přičemž jejich celkový obsah je 60 až 70 hmot. %, kryolit v obsahu 7 až 15 hmot. %, železný prášek 10 až 18 hmot. %, přírodní rutil 1 až 6 hmot. %, legující složky 0,1 až 15 hmot. %, desoxidační přísady 2 až 8 hmot. %, ionizační složky 1 až 4 hmot. %, a plastifikační přísady 0,1 až 2 hmot. %.

Vynález může být využit při výrobě elektrod, určených pro svařování slitin niklu, svařování ocelí nelegovaných a nízkolegovaných s vysokolegovanými nebo svařování vysokolegovaných tvářených nebo litých ocelí pro pracovní teploty -260°C až 850°C Celsia, např. v chemickém strojírenství a petrochemii.

Vynález se týká obalu bazického charakteru, určeného pro elektrody s jádrem ze slitin niklu, obsahujícího 50 až 85 % Ni.

Tyto elektrody jsou určeny pro svařování slitin shodného nebo podobného složení, dále pro svařování ocelí legovaných niklem, určené pro práci do -260°C , pro spojovací svary ocelí nelegovaných nebo nízkolegovaných s oceli vysokolegovanými, jakož i svařování ocelí vysokolegovaných, tvářených nebo litých, pracujících až do teploty 850°C .

Rozsah použití, pokud se týká sortimentu svařovaných ocelí a slitin i pokud se týká rozsahu pracovních teplot vyžaduje velmi vysokou jakost svarových kovů, jmenovitě minimální obsahy nečistot chemického charakteru a nečistot charakteru metalurgického.

Je známé, že hlavní předností obalu bazického charakteru jsou reakce jeho složek, zabezpečující podle stávajících znalostí nejvyšší metalurgickou čistotu svarového kovu a snížení obsahu fosforu a síry na nejnižší obsahy. Funkční účinky obalu jsou ve značné míře úměrné stupni bazicity. Výsledným účinkem jsou vysoké hodnoty, mechanických vlastností v širokém teplotním rozsahu, zvýšená odolnost proti korozním účinkům prostředí a případně v kombinaci s vhodným legováním i zvýšená odolnost proti tvorbě trhlin za tepla.

Charakteristický pro obaly bazického typu je vysoký obsah uhlíkatů kovů alkalických zemin a vysoký obsah fluoridu vápenatého. Obal dále obsahuje složky dezoxidační a legující, jakož i anorganické, případně organické plastifikační látky. Obvykle obsahují i složky ovlivňující příznivě vlastnosti svarového kovu, např. působící na zjemnění zrna, zvýšení výtěžku, omezující výskyt necelistvostí apod. Vhodným výběrem surovin lze některé ze žádoucích účinků dosáhnout jednou složkou.

Při aplikaci stávajících obalů na jádrový drát ze slitin Ni nebylo dosaženo ani částečně vyhovujících výsledných vlastností elektrod ani svarových kovů. Elektrody se odtavovaly nepravidelně ve velkých kapkách a velkým rozstříkem, kresba svarových housenek byla nerovnoměrná a nepravidelná. Struska byla obtížně odstranitelná a její viskozita neregulovatelná. Důvodem jsou zásadně odlišné fyzikálně-chemické vlastnosti jádra elektrody i svařovacích materiálů od vysokolegovaných ocelí chromniklových nebo chromniklomoxybdenových.

Naznačené nedostatky řeší bazický obal podle vynálezu. Elektrody zhotovené nalisováním obalu (se složením podle vynálezu) na jádro ze slitin niklu jsou charakterizovány jednoduchou přípravou hmoty a dobrou lisovatelností. Jejich svařovací vlastností, zejména vlastností strusky (odstranitelnost, viskozita, formovací vlastnosti) jsou dobré, stejně jako další charakteristické vlastnosti, jmenovitě pravidelné, měkké ho-

ření a úhledná kresba svarových housenek. O správném metalurgickém působení obalů svědčí plně vyhovující výsledky výsledného svarového kovu.

Zachování bazického charakteru je zabezpečeno obsahem uhličitanu vápenatého a fluoridu vápenatého v celkovém obsahu 60 až 70 % hmot., přičemž poměr obsahu uhličitanu vápenatého k fluoridu vápenatému v hmotnostních % je 1,3 až 1,4 : 1. Zabezpečení zvýšené odolnosti proti pórovitosti, pro regulaci odtavování, zabezpečení příznivých lisovacích vlastností je řešeno přidávkou kryolitu v objemu 7 až 15 % hmot. Pro zlepšení odtavovacích charakteristik a s doplňkovým legováním i pro zvýšení výtěžku obsahuje obal 10 až 18 % hmot. železného prášku. Obal dále obsahuje 1 až 6 % hmot. přírodního rutilu, dále 0,1 až 15 % hmot. legujících složek ve formě kovů nebo feroslitin, 2 až 8 % hmot. složek desoxidačních, 1 až 4 % doplňkových složek ionizačních, případně 0,1 až 2 % hmot. organických plastifikačních přísad.

Obalené elektrody podle vynálezu byly ověřeny na jádrovém materiálu základního složení 0,02 % C, 70 % Ni, 15 % Cr, 7 % Fe, 2 % Nb a alternativně legovány manganem a molybdenem v rozsahu celého průměrového sortimentu ve více tavných a několika vsázkách obalové hmoty v rozsahu vynálezu. Byly vyrobeny elektrody, jejichž obal obsahoval podle obsahu 61 % hmot. uhličitanu vápenatého a fluoridu vápenatého v poměru 1,32:1; 8,5 hmot. % kryolitu, dále 16 hmot. % železného prášku, 3 hmot. proc. rutilu přírodního, 6 hmot. % feromolybdenu, 3 % desoxidačních slitin (ferosilicia, feromanganu, ferotitanu), 2 % ionizační sloučeniny (hexafluorokřemičitan dvojsodný) a 0,5 % karboxymetylcelulózy.

V jiné partii elektrod bylo použito složení obalové hmoty následující: 62 hmot. % uhličitanu vápenatého a fluoridu vápenatého v poměru 1,38:1; 12 % kryolitu, 10 % železného prášku, 3,7 hmot. % rutilu přírodního, 5 hmot. % kovového manganu, 5 % hmot. desoxidačních slitin (ferosilicia, feromanganu, ferotitanu), 2 hmot. % ionizační sloučeniny (hexafluorokřemičitan dvojsodný) a 0,3 hmot. % karboxymetylcelulózy.

Dosažené operativní vlastnosti elektrod a všechny sledované vlastnosti svarového kovu odpovídaly hodnotám požadovaným.

Základní hodnoty mechanických vlastností byly nalezeny v následujících mezích: pevnost 630 až 680 MPa, mez kluzu ($R_{p0.2}$) 405 až 450 MPa, tažnost 35,5 až 41 %, kontrakce 45 až 47 %, vrubová houževnatost (KCU 3 20°C) 115 až 150 Jcm^{-2} , vrubová houževnatost (KCU 3 — 196°C) 91 až 115 Jcm^{-2} . Zkouška celistvosti prozářením svaru vykazovala hodnocení klasifikačním st. 1. Zkouška odolnosti proti praskavosti za tepla (zkouška podle DIN 50 129, Thomas-

-Schaefflera; ČSN 05 5100], zkouška odolnosti proti mezikrystalové korozi [podle ČSN 03 8169 a GOST 6032-75, metoda AM] a hodnocení metalurgické čistoty [hodnocení podle stupnice JERNKONTORET (ČSN 42 0240)] vykazaly předepsané ukazatele. Změny chemického složení svarového kovu mimo obalem legované prvky ve srovnání se složením jádrového drátu charakterizují následující hodnoty: C (+0,025 % max), Mn (−0,45 % max), Si (+0,22 % max), P (+0,006 % max), S (+0,003 % max).

Získané výsledky odpovídají požadavkům

kladeným na elektrody a adekvátní svarové kovy a jsou zakotveny ve zpracované technicko-dodavatelské dokumentaci.

Elektrody s obalem podle vynálezu jsou vhodné pro svařování slitin niklu v širokém rozmezí jeho koncentrace, pro spojovací svary vysokolegovaných ocelí s ocelmi nelegovanými nebo nízkolegovanými, pro svařování svařitelných vysokolegovaných tvářených a litých ocelí širokého rozmezí legování pro pracovní teploty v rozsahu −260 až 850 °C.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Obal bazické elektrody s jádrem ze slitin niklu pro svařování slitin niklu, svařování nelegovaných nebo nízkolegovaných ocelí s ocelmi vysokolegovanými nebo pro svařování vysokolegovaných tvářených nebo litých ocelí, vyznačující se tím, že obsahuje uhličitán vápenatý a fluorid vápenatý v součtu jejich obsahu 60 až 70 hmot. %, kryo- lit od 7 do 15 hmot. %, železný prášek od

10 do 18 hmot. %, přírodní rutil od 1 do 6 hmot. %, legující složky ve formě kovů nebo feroslitin od 0,1 do 15 hmot. %, desoxidační přísady od 2 do 8 hmot. %, ionizační složky od 1 do 4 hmot. % a látky zlepšující lisovací vlastnosti od 0,1 do 2 hmot. %, přičemž poměr hmotnosti uhličitánu vápenatého k hmotnosti fluoridu vápenatého je 1,3 až 1,4 : 1.