



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13541 (13) U
(51) МПК (2006)
B23K 35/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОРОШКОВИХ ЕЛЕКТРОДНИХ МАТЕРІАЛІВ

1

2

(21) u200507223

(22) 20.07.2005

(24) 17.04.2006

(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.

(72) Гринь Олександр Григорович, Шаповалов Ко-
стянтин Петрович, Свірідов Олександр Володими-
рович, Швороб Сергій Володимирович(73) ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА
АКАДЕМІЯ

(57) Спосіб виготовлення порошкових електродних матеріалів, який полягає в приготуванні шихти, пресуванні її в таблетки і заповненні ними металевої оболонки з наступним волочінням, який **відрізняється** тим, що виготовлений порошковий дріт подрібнюють, засипають в контейнер, доповнюють шихтою, підігрівають до температури, яка вища за температуру рекристалізації металу оболонки, і методом пресування продавлюють через форму-ючі втулки до встановленого діаметра.

Корисна модель відноситься до галузі техніки, а саме до зварювального виробництва і може бути застосована для виготовлення електродних матеріалів дугового зварювання і наплавлення.

Відомий спосіб виготовлення безшовного порошкового дроту, який полягає в тому, що металеву трубу заповнюють порошковим наповнювачем, після чого шляхом протягування через декілька втулок зменшують її діаметр до заданої величини [1]. Вадю такого способу є те, що не забезпечується рівномірне заповнення труби порошковим наповнювачем і спосіб є складним та трудомістким.

Прототипом корисної моделі є спосіб виготовлення порошкових електродних матеріалів, який полягає в заповненні металевої оболонки шихтою, що попередньо пресується в таблетки [2].

Похибкою такого способу є те, що шихта яка заповнює весь об'єм порожнини трубки погіршує умови деформування дроту при його волочінні через втулки. Шихта, що швидко ущільнюється утримує подовження оболонки. При цьому в ній виникають залишкові розтягуючі напруження. Це викликає швидку втрату пластичності дроту, знижує продуктивність його виготовлення.

Крім цього в процесі зварювання і наплавлення дріт плавиться з боку оболонки частково оплавляючи порошковий наповнювач. Не розплавлена частина наповнювача збільшується по довжині, а коли досягає значень характерних для заданого складу наповнювача, руйнується і попадає в зва-

рювальну ванну де частково розплавляється додатково легуючи метал, та збільшує в ньому вміст неметалевих включень. В результаті чого утворюється хімічна та механічна неоднорідність зварних швів.

В основу корисної моделі поставлено задачу: підвищення однорідності зварних властивостей наповнювача, підвищення механічних властивостей дроту.

Поставлена задача досягається тим, що порошковий дріт виготовлений за відомими способами необхідно подрібнити, отриману металеву крупу розмістити в контейнер і доповнити шихтою після чого отриманий брикет підігріти до температури вищої за температуру рекристалізації металу оболонки і методом пресування продавити через формуючі втулки до заданого діаметру.

Під дією тиску відбувається відносно пересування частинок металевої крупи, що супроводжується утворенням умов для холодного зварювання їх по контактуючим поверхням, а в результаті пластичного деформування цього металу утворюється тонка суцільна оболонка на поверхні дроту.

Порошкова шихта, що додається в контейнер, в своєму складі має боридні сполуки, наприклад $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, B_2O_3 , та ін., що сприяє руйнуванню оксидних плівок на поверхні металевої крупи та їх видаленню в вигляді солей, наприклад CuB_4O_7 , за хвисту ювенільних поверхонь від взаємодії з повітрям. Боридні сполуки мають низьку температуру плавлення і при температурі пресування в

(13) U
13541
(11)
UA
(19)

повному обсязі виконують своє призначення а продукти взаємодії витісняються на поверхню, що сприяє зниженню коефіцієнта тертя між формуючою втулкою та поверхнею дроту. Зниження вмісту CuO в складі електродного матеріалу сприяє його мінімальному вмісту в металі шва.

Плавлення цього матеріалу під час дугового процесу відбувається рівномірно по всьому перетину не залежно від складу наповнювача в результаті чого зменшується хімічна і механічна неоднорідність званого шву.

Порошкові електродні матеріали за способом можуть бути виготовлені в вигляді дроту чи смуги.

Суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленням (Фіг.1) на прикладі виготовлення порошкового дроту (1 - металева крупа, 2 - формуюча втулка, 3 - пуансон преса, 4 - пресований порошковий дріт).

На Фіг.2 показано пресовану порошкову смугу виготовлену за цим способом (5 - металева крупа, 6 - пресована порошкова смуга).

За даним способом виготовлено порошковий дріт для зварювання міді. Для цього порошковий дріт трубчатої конструкції з мірної стрічки $0,6 \times 18 \text{ мм}$ і шихти, що складається з металевих порошоків, мінералів перетягувався до діаметра 3 мм з коефіцієнтом заповнення $15\text{--}18\%$. З цього дроту механічним способом нарізались мірні відрізки довжиною рівною його діаметру. Отримана таким чином металева крупа поміщалась в контейнер і доповнювалась шихтою до складу якої входить боридне з'єднання, після чого виконувалось пресування брикету.

Брикет нагрітий до температури 800°C пресувався на горизонтальному гідравлічному пресі зусиллям 15000 кН через отвір діаметром 12 мм . У результаті пресування між поверхнями мірних відрізків порошкового дроту виникають умови для холодного зварювання, тобто утворення міжатомних зв'язків. Бориди сприяють очищенню поверхні відрізків дроту, а продукти взаємодії знижують тертя на формуючій поверхні втулок.

У результаті вдалося одержати дріт без порушення суцільності по утворюючій, та рівномірним розташуванням крупки по перетину з гарантованим закріпленням металевої основи, що забезпечує постійну електропровідність і теплопровідність порошкового дроту. Вказані фактори сприяють рівномірності плавлення такого дроту.

Були реалізовані такі варіанти запропонованого способу виготовлення пресованого порошкового дроту:

1. Порошковий дріт, виготовлений з м'якої смуги шляхом протягування, подрібнюється на частини рівні подвійному діаметру дроту, в контейнер разом з ними частинками засипається шихта дво-і більш компонентного складу з вмістом сполук бору. Після чого на тому ж пресі зусиллям 15000 кН пуансоном діаметром 80 мм з підігрівом до 800°C продавлювались через формуючі втулки діаметром 5 мм .

2. Порошковий дріт, виготовлений з м'якої сму-

ги подрібнюється на відрізки довжини рівній половині діаметру дроту, разом з ними в контейнер засипалась шихта зі сполука бориду, наприклад $\text{NaF-Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$. Контейнер підігрівався до 600°C і пресувався на тому ж пресі пуансоном діаметрів в 20 мм через формуючу втулку діаметром 4 мм . Далі здійснювалось волочіння пресованого дроту через формуючі втулки в нагрітому стані до діаметру 4 або 3 мм . Отриманий порошковий дріт використовувався для зварювання міді та її наплавлення. Після пресування і волочіння (прокатування) дріт виявляє гарні показники механічних властивостей, що забезпечують можливість його використання в якості електродного дроту при електродуговому зварюванні і наплавленні. Причому дріт з застосуванням боридних сполук має більш високі механічні властивості ніж без них.

Випробування пресованого порошкового дроту проведені в лабораторних умовах і показали, що зварювальні-технологічні властивості його відповідають сучасним вимогам. По хімічній і структурній однорідності металу зварних швів цей дріт значно перевершує оболонковий порошковий дріт для зварювання міді.

Наплавлення проб відкритою дугою на листову мідь товщиною 12 мм , шириною 80 мм і довжиною 300 мм на режимах: зварювальний струм $500\text{--}550 \text{ А}$, напруга на дузі $26\text{--}28 \text{ В}$.

У зв'язку з тим, що в пресованому порошковому дроті електропровідність однакова по всьому перетину дроту і немає небезпеки відставання плавлення порошкового наповнювача від плавлення металевої основи, то дріт дозволяє застосовувати високі щільності струму. Це сприяє збільшенню продуктивності наплавлення, зокрема, коефіцієнта наплавлення.

Результати дослідження дроту виготовленого за запропонованим способом і прототипом показали, що пресований дріт має надійні захисні властивості, які виявляються в меншому вмісті азоту в металі шва, а також характеризується рівномірністю плавлення, тому що забезпечує низький показник кількості неметалевих включень у наплавленому металі.

Запропоноване розташування шихти і металевої крупки в контейнері, а також наповнювача в пресованому порошковому дроті забезпечує охорону його від взаємодії з повітрям у процесі виготовлення і збереження дроту, що запобігає попаданню в нього вологи і знижує вміст водню в наплавленому металі. Дріт забезпечує поліпшення структурної і хімічної однорідності металу зварних швів, підвищення коефіцієнтів переходу легуючих елементів, що в кінцевому підсумку сприяє поліпшенню працездатності зварних конструкцій і наплавлених деталей машин.

Джерела інформації:

1. Авторське свідоцтво СРСР №774875, кл. B23K35/40, 1980р.

2. Авторське свідоцтво СРСР №745624, кл. B23K35/40, 1980р.

