



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51706 (13) U  
(51) МПК (2009)  
B23K 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОГО НАПЛАВЛЕННЯ

1

(21) u201001725

(22) 18.02.2010

(24) 26.07.2010

(46) 26.07.2010, Бюл.№ 14, 2010 р.

(72) МАТВІЄНКОВ СЕРГІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, ПО-  
ПОВ АНАТОЛІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МА-  
РІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ  
ІМЕНІ ІЛЛІЧА"

(57) 1. Спосіб електрошлакового наплавлення, при  
якому електродний метал, що присаджують, по-  
дають у рідку ванну, обмежену поверхнею заготів-  
ки, що наплавляють, та кристалізатором, який **ві-**  
**дрізняється** тим, що наплавлення проводять по  
всій довжині поверхні заготівки, водночас при

2

цьому заготівку обертають відносно кристалізатора, зі швидкістю, яку визначають датчиком контролю рівня рідкого металу, а електроди, що витрачаються, подають у рідку ванну вздовж поверхні заготівки, що наплавляють, із заданою швидкістю, обумовленою режимом процесу наплавлення, причому рідка ванна з боків обмежена технологічними планками, а рівень металу рідкої ванни утримують нижче горизонтальної осі заготівки, яку наплавляють.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що технологічну планку виконують у вигляді наплавленого бурта по висоті, рівній товщині наплавленого шару.

Корисна модель відноситься до області металургії, машинобудування, енергетики, переважно, до тих галузей, де потрібно одержання багатошарового металу чи ремонт зношених деталей.

Відомий спосіб електрошлакового зварювання та наплавлення (патент ФРГ № 2019318), що полягає в тім, що між деталями, які зварюють і деталями, що наплавляють утворюється рідка ванна, куди занурюють нижні кінці електродів, а між електродом та деталлю, що наплавляють, поміщають електроізолювану пластину.

Недоліком цього способу є те, що жужільна ванна контактує з деталлю, що наплавляють, по всій її глибині, а деталь підігрівається від тепла ванни, і в міру наплавлення збільшується глибина проплавлення заготівки. При цьому товщина наплавленого шару по площі деталі різна. Крім того, ускладнюється процес електрошлакового наплавлення, тому що необхідно виконувати рух відносно друг друга електрода, кристалізатора та електроізолюваної пластини.

Відомий спосіб вертикального електрошлакового наплавлення (а. с. СРСР № 298448), прийнятий за прототип, при якому електродний метал, що присаджують, подають у рідку ванну, обмежену поверхнею заготівки, яку наплавляють, та кристалізатором.

Недоліком цього способу є те, що через радіаційний підігрів тіла заготівки, яку наплавляють, в

процесі наплавлення виходить нерівномірна глибина проплавлення її, що приводить до неоднакового по висоті наплавлення хімічному складу та товщини наплавленого шару.

В основу корисної моделі поставлено задачу - створити такий спосіб електрошлакового наплавлення, у якому шляхом забезпечення одночасного обертання заготівки відносно кристалізатора досягається рівномірності глибини проплавлення по всій площі поверхні, яку наплавляють.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі електрошлакового наплавлення, при якому електродний метал, що присаджують, подають у рідку ванну, обмежену поверхнею заготівки, яку наплавляють, та кристалізатором, відповідно до корисної моделі, наплавлення проводять по всій довжині поверхні заготівки, водночас при цьому заготівку обертають відносно кристалізатора, зі швидкістю, яку визначають датчиком контролю рівня рідкого металу, а електроди, що витрачаються, подають у рідку ванну вздовж поверхні заготівки, яку наплавляють, з заданою швидкістю, обумовленою режимом процесу наплавлення, причому рідка ванна з боків обмежена технологічними планками, а рівень металу рідкої ванни удержують нижче горизонтальної осі заготівки, яку наплавляють. При цьому технологічну планку виконують у виді наплавленого бурта по висоті рівній товщині наплавленого шару.

(19) UA (11) 51706 (13) U

Обертання заготовки відносно кристалізатора сприятливо впливає на витяжку заготовки, яку наплавляють. Це приводить до поліпшення якості наплавлення за рахунок зниження глибини проплавлення та зменшення радіаційного навантаження на заготовку (вал), що наплавляють.

Суть способу, який заявляється, схематично показана на фіг. 1 та 2.

На заготовку по її довжині наплавляють технологічну планку 8 (фіг. 2) у виді наплавленого бурта, по висоті рівній товщині наплавленому шару.

На опори 1 та 2 (фіг. 1) установлюють заготовку 3 (фіг. 1, 2), яку наплавляють. З нижньої частини встановлюють технологічну планку 8 (фіг. 2), надівають кристалізатор 5 (фіг. 1, 2) із встановленим у ньому датчиком контролю рівня рідкого металу 6 (фіг. 2). Після чого встановлюють електроди 7 (фіг. 1), що витрачаються. У плавильний простір, утворений між кристалізатором 5 (фіг. 1, 2) та заготовкою 3 (фіг. 1, 2), яку наплавляють, заливають рідкий флюс 4 (фіг. 2) та включають зварювальну мережу. Електроди 7 (фіг. 1) подають із заданою швидкістю, а обертання заготовки 3 (фіг. 1, 2) відносно кристалізатора 5 (фіг. 1, 2) контролюється датчиком контролю рівня рідкого металу 6 (фіг. 2).

Приклад виконання виплавки.

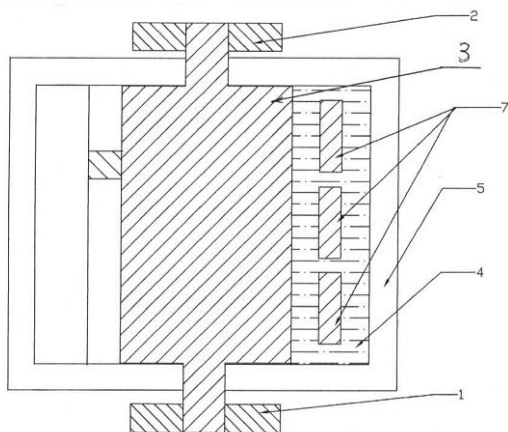
На заготовку 3 (фіг. 1, 2) діаметром 200 мм та довжиною 1500 мм зі сталі 10ХМ наплавляють шар товщиною 20 мм зі сталі марки 15Х2Н3М. Кут нахилу заготовки 3 (фіг. 1, 2) складає 30 %. У якості електродів 7 (фіг. 1) використовували трубу з вну-

трішнім діаметром 210 мм та товщиною стінки 20 мм. У якості рідкого флюсу 4 (фіг. 2) застосовували марки АНФ-29. Швидкість наплавлення складала 1,4 м/година та контролювалось датчиком контролю рівня рідкого металу 6 (фіг. 2). Струм на кожному електроді 7 (фіг. 1) - 3000 А, напруга - 30-32 В.

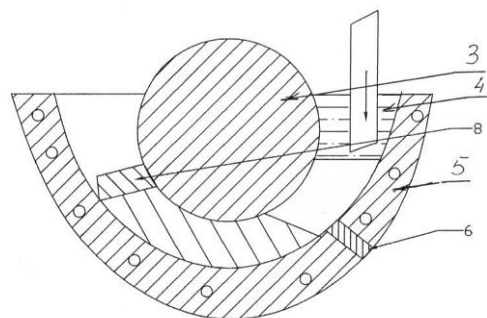
Після наплавлення візуальним оглядом було встановлено, що тріщин та грубих дефектів у наплавленому шарі немає. У поперечному перерізі, заготовки на шліфах у наплавленому шарі і зоні термічного впливу основного металу тріщин також не виявлено. Одночасно виявлено на поперечнім перерізі наплавленого металу подвійний напрямок кристалів, причому зовнішній шар наплавлення має біліші дрібну структуру, що свідчить про стійкість наплавленого шару до виникнення тріщин, навіть без спеціальної термообробки. Для забезпечення стійкості ЗТВ (зона термічного впливу) до тріщин, з урахуванням нагрівання заготовки в процесі наплавлення до високих температур (500-700°C, достатній.) після наплавлення помістити заготовку в термос чи пісок для уповільненого остигання.

В даний час на металургійних заводах ВАТ «ММК ім. Ілліча» для відновлення валків застосовується технологія електродугового стрічкового наплавлення під шаром флюсу.

Використання запропонованого способу дозволить збільшити продуктивність процесу у 10-15 разів, підвищити якість наплавлення, знизити енерговитрати та собівартість матеріалів.



Фиг. 1



Фиг. 2