



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **64347** (13) **U**
(51) МПК
B23K 9/16 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ НАПЛАВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ІЗ ВАЖКОЗВАРЮВАЛЬНИХ СТАЛЕЙ**

1

2

(21) u201102824

(22) 14.04.2011

(24) 10.11.2011

(46) 10.11.2011, Бюл.№ 21, 2011 р.

(72) КУЗНЕЦОВ ВАЛЕРІЙ ДМИТРОВИЧ, ПАЩЕНКО ВАЛЕРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ПОПОВИЧ ПАВЛО ВАСИЛЬОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КІЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Спосіб наплавлення деталей із важкозварювальних сталей, що включає формування валика плавким електродом з термоциклюванням, який **відрізняється** тим, що термоциклювання здійснюють періодичним переміщенням додаткових дуг між неплавкими електродами за допомогою електромагнітів.

Корисна модель належить до способів електродугового наплавлення з термоциклюванням і може бути використана для відновлення важкозварювальних виробів, схильних до загартування і утворення тріщин.

Відомий спосіб термоциклювання (стаття Вагнер Ф.А. Термоциклирование при сварке вольфрамовым электродом // Сварочное производство. - 1980. - N 2. - С. 4-6). За цим способом проводили зварювання при силі струму 300 А з подачею присадкового дроту. Потім струм зменшували до мінімального і протягом 1,5-5,3 с підтримували дугу силою струму 32 А, після чого з проміжком 1,3 с робили три цикли силою струму 132 А без присадкового дроту. Недоліком вище вказаного способу є нерівномірне формування валика в результаті пульсації дуги імпульсами струму.

Найбільш близьким за технічною суттю до корисної моделі, що пропонується, є спосіб електродугового зварювання в середовищі захисних газів, описаний в статті Дудко Д.А., Савицкий А.М., Савицкий М.М., Олейник Е.М. Особенности тепловых процессов при сварке с термоциклированием // Автоматическая сварка, 1998. - N 4. - С. 8-12. За цим способом виконували зварювання дугою періодичної дії в середовищі захисних газів (85 % Ar+15 % CO₂), основною особливістю котрої є постійне чергування періодів імпульсу і паузи. Під час імпульсу горить дуга і відбувається утворення зварювальної ванни, а в період паузи дуга відсутня і зварне з'єднання охолоджується за рахунок теплопроводу в основний метал і обдуву зварного з'єднання захисним газом, подача котрого не припиняється. Переміщення зварювального пальника

відносно стику виконувалось тільки в період імпульсу, під час паузи переміщення не відбувалось.

Разом з тим, вибраний за найближчий аналог спосіб погіршує процес формування валика через чергування імпульсу та паузи. Продуктивність знижується внаслідок зупинок під час паузи.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити такий спосіб наплавлення, за допомогою якого можна регулювати стандартний термічний цикл (впливати на швидкість охолодження) без втручання в основний процес наплавлення.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі виконують наплавлення деталей із важкозварювальних сталей, що включає формування валика плавким електродом з термоциклюванням. Згідно з корисною моделлю новим є те, що термоциклювання здійснюють періодичним переміщенням додаткових дуг між неплавкими електродами за допомогою електромагнітів.

Спосіб ілюструється кресленням, де на фіг. 1 наведено схему пристрою, що здійснює запропонований винахід, а на фіг. 2 і 3 наведено напрям дії електромагнітного потоку (індукції В) та напрям переміщення дуги по електродах (показано стрілкою).

Схема вміщує неплавкі електроди 6 (див. фіг. 1), розташовані позаду основної дуги 5 в зоні термічного впливу валика 4. Неплавкі електроди підключені до незалежного джерела живлення 2. Переміщенням дуг на неплавких електродах керують за допомогою електромагнітів змінного струму 7, полюси котрих розташовують між неплавкими електродами, (див. фіг. 2,3).

(19) **UA** (11) **64347** (13) **U**

Спочатку запалюють першу основну дугу. Основна дуга підключена до незалежного джерела живлення 1. Неплавкі електроди запалюють після основної дуги. Відстань між неплавкими електродами 1 мм. Струм на кожному із неплавких електродів 40 А, що дозволяє виконувати термоциклювання, не впливаючи на процес формування валика. Після цього вмикають електромагнітне поле. При взаємодії осьової складової струму неплавких електродів та поперечної складової магнітного поля за правилом лівої руки відбувається відхилення дуги і її перехід на кожний наступний електрод по осі валика в напрямку наплавлення. В залежності від зміни полярності струму живлення електромагнітів відбувається зміна напрямку магнітного потоку і дуга переміщується по неплавких електродах в ту чи іншу сторону декілька циклів, тим самим вносячи додаткове тепло та уповільнюючи швидкість охолодження без втручання в основний процес наплавлення. Період зміни полярності струму на електромагнітах підбирають в залежності від кількості неплавких електродів, струму на електромагнітах, дугового проміжку та швидкості наплавлення.

При закінченні процесу наплавлення спочатку вимикають механізм подачі електродного дроту першої дуги. Переміщення дуг на неплавких електродах вимикають в мить, коли вони порівнюються з кінцем наплавлення валика.

Даний спосіб дозволяє забезпечити в метали ЗТВ складний пульсуючий цикл зварювання з різною кількістю циклів нагрів-охолодження. За рахунок цього можливо впливати на швидкість охолодження при напавленні та здійснювати

цілеспрямоване керування процесом розпаду аустеніту, що дозволяє відмовитися від необхідності використання підігріву при напавленні.

Приклад. Виконували автоматичне безперервне напавлення з термоциклюванням середньовуглецевої сталі 45 товщиною 10 мм. Напавлення виконували самозахисним порошковим дротом ППАН-170 діаметром 2,5 мм на автоматі АД 231 типу АДФ 1204 УХЛ4 для дугового напавлення. Процес напавлення проводили на наступних режимах:

напавлення плавким електродом на струмі $I=350$ А та напрузі на джерелі $U=30$ В;

швидкість напавлення -18 м/год.;

струм на неплавких електродах $I=40$ А та напрузі на джерелі $U=24$ В;

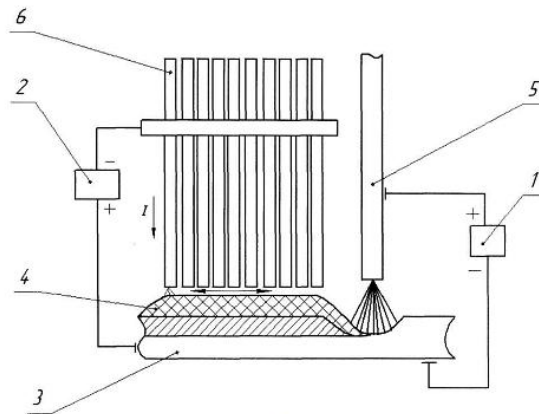
магнітна індукція на полюсах електромагнітів $B_p=8$ мТл, а під неплавкими електродами в зоні горіння дуги $B_e=4$ мТл;

відстань між полюсами електромагнітів $L_1=18$ мм;

відстань між полюсом та виробом $L_2=7$ мм;

час зміни полярності струму в електромагнітах - 10 с

В цих умовах здійснювалося циклічне переміщення дуги неплавких електродів відповідно до часу змін полярності живлення електромагнітів, що забезпечувало температурні пульсації на кривій охолодження. Внаслідок термоциклювання замість характерних структур мартенситу у валику утворювалася більш в'язка та пластична сорбіто-трооститна суміш, що забезпечувало уникнення холодних тріщин.



Фіг. 1

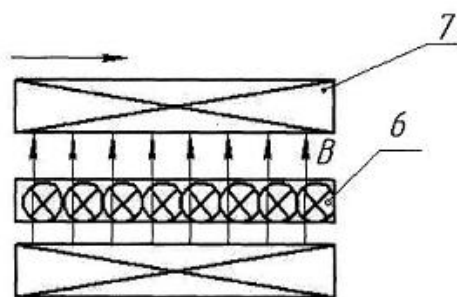


Fig. 2

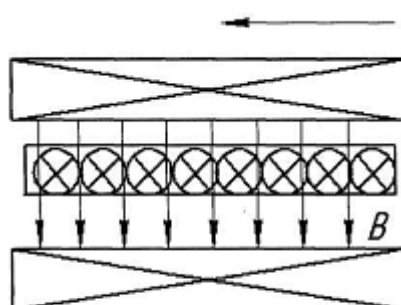


Fig. 3