



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **79088** (13) **U**
(51) МПК
B23K 9/09 (2006.01)

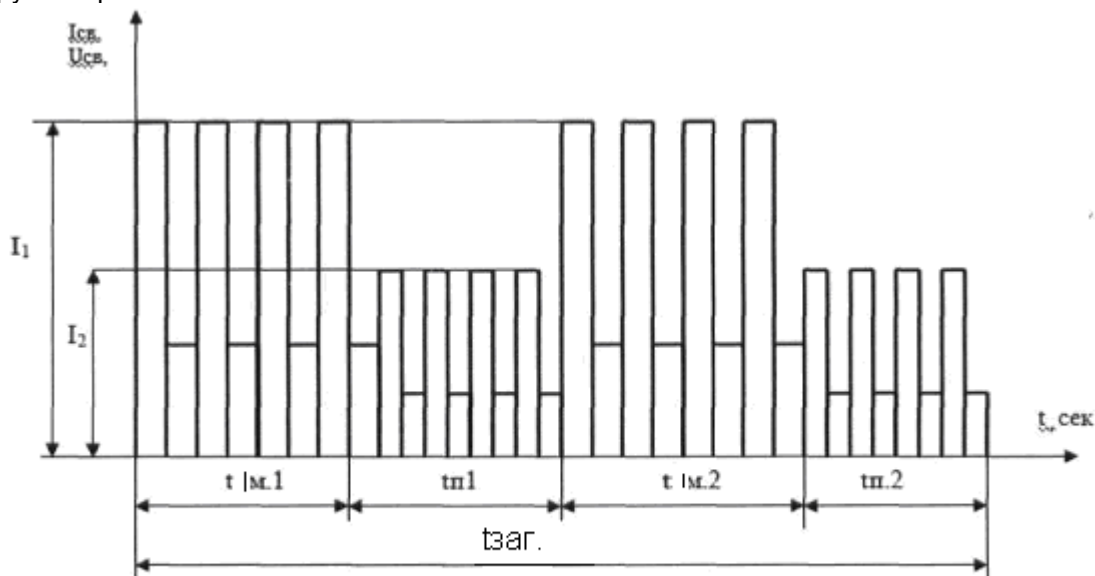
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 11955	(72) Винахідник(и): Лобанов Леонід Михайлович (UA), Лебедєв Володимир Олександрович (UA), Максимов Сергій Юрійович (UA), Гончаров Павло Васильович (UA), Тимошенко Олександр Микитович (UA), Бернацький Артемій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 17.10.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2013, Бюл.№ 7	(73) Власник(и): ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ. Є.О. ПАТОНА НАН УКРАЇНИ, вул. Боженка, 11, м. Київ, 03680 (UA)

(54) СПОСІБ ДУГОВОГО ЗВАРЮВАННЯ ПЛАВКИМ ЕЛЕКТРОДОМ З КОМБІНОВАНИМ ІМПУЛЬСНИМ ВПЛИВОМ

(57) Реферат:

Спосіб дугового зварювання плавким електродом з комбінованим імпульсним впливом, при якому змінюють параметри процесу. В процесі зварювання періодично змінюють струм і напругу зварювання, причому струм зварювання додатково модулюють, використовуючи імпульсну подачу електрода, а частота імпульсної подачі перевищує період зміни струму і напруги зварювання.



UA 79088 U

Корисна модель належить до імпульсно-дугового зварювання плавким електродом в автоматичному і напіваавтоматичному режимі і може бути використана при дуговому зварюванні плавким електродом порошковим дротом з покриттям і без нього, суцільного перерізу в середовищі захисних газів (вуглекислому газі, аргоні та їх сумішах), в різних просторових

положеннях при зварюванні сталей.

Відомий спосіб зварювання з пульсуючою подачею електродного дроту, при якому за допомогою приводних роликів і зварювального пальника подають в зварювальну ванну електродний дріт, згинаючи за синусоїдальним законом у зоні між приводними роликами і пальником симетрично щодо осі подачі електродного дроту, і в момент зменшення пульсуючої напруги зварювальної дуги до нуля перетворюють синусоїдальні коливання електродного дроту в імпульсний рух торця електрода [Патент UA 24440 C2 B23K9/12 / Спосіб дугового зварювання плавким електродом. Носівський Б.І., Носівський М.Б. 16.07. 2001 р.].

Недоліки цього способу полягають в обмежених технологічних можливостях у вигляді неможливості його використання в тривалому різноімпульсному процесі, як при точковому дуговому зварюванні великих товщин електрозаклепками, також такий рух приводить до збільшеного розбризкування електродного металу, немає узгодженості імпульсної подачі з керованим перенесенням електродного металу, процес хаотичний і нестабільний.

Відомий спосіб управління формуванням шва з використанням імпульсного зварювання (Єрохін О.О. Основи зварювання плавленням. М. Машинобудування, 1973, 448 с.), При якому за рахунок періодичного охолодження і часткової кристалізації розплаву ванни створюються умови, що перешкоджають стіканню рідкого металу.

Разом з тим при імпульсному зварюванні виникають значні динамічні дії на металевий розплав в момент імпульсу і з'являється небезпека порушення нормального формування шва. Крім того, для імпульсного зварювання необхідні спеціальні джерела живлення зварювальної дуги, які мають високу вартість і вимагають спеціально підготовленого персоналу для обслуговування та роботи на них.

Найбільш близьким до пропонованого способу є відомий спосіб зварювання плавким електродом, вибраний за прототип, є спосіб дугового точкового зварювання напусткових з'єднань у вертикальному положенні [Дугове точкове зварювання напусткових з'єднань у вертикальному положенні / Лобанов Л.М., Гончаров П.В., Тимошенко А. Н. / / Автомат. Зварювання. - 2009. - № 1. - С. 34-37]. При якому зварювання зварного з'єднання виконують періодичною зміною струму і напруги на дузі за зварювальний цикл. Зварювальне джерело і механізм подачі зварювального дроту періодично включаються по заданому зварювального циклу.

Недоліком способу є те, що він має обмежені технологічні можливості, при періодичному включенні зварювального джерела і механізму подачі відсутня стабільність запалювання зварювальної дуги в різні періоди включення зварювального джерела і механізму подачі дроту і немає контрольованого перенесення електродного металу в зварне з'єднання, процес зварювання супроводжується підвищенням розбризкуванням.

Задача, на вирішення якої спрямовано корисну модель, є можливість забезпечення ефективного регулювання обсягу розплавленої зварювальної ванни при дуговому зварюванні в різних просторових положеннях металів і сплавів і використання для його реалізації звичайного промислового устаткування для зварювання плавким електродом. Підвищення стабільності процесу отримання зварного з'єднання, зменшення розбризкування, що дозволяє підвищити якість зварного з'єднання, зменшити витрати зварювального дроту, а також знизити витрати електроенергії на отримання зварного з'єднання.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі дугового зварювання плавким електродом з комбінованим імпульсним впливом, при якому змінюють параметри процесу, в процесі зварювання періодично змінюють струм і напругу зварювання, при цьому струм зварювання додатково модулюють, використовуючи імпульсну подачу електрода, а частота імпульсної подачі перевищує період зміни струму і напруги зварювання.

При здійсненні процесу дугового зварювання плавким електродом з комбінованим імпульсним впливом стабільне збудження процесу досягається модуляцією імпульсної подачі електродного дроту в період зміни струму і напруги зварювання. При відповідних швидкостях подачі дроту кінець електрода встигає нагрітися і розплавитися, збільшуючи ймовірність збудження дуги. При великих швидкостях подачі дроту стабільність збудження дуги значно знижується.

В залежності від циклу зварювання, товщини з'єднуваних деталей і діаметра електродного дроту параметри режиму зварювання можуть змінюватися в широкому діапазоні. Модуляція періодичної зміни струму і напруги імпульсною подачею дроту, з частотою подачі, що

перевищує період зміни струму і напруги, дозволяє виконувати кероване перенесення електродного металу в зварне з'єднання, зменшити розбризкування електродного металу при зварюванні, а також зменшити енергетичні витрати на його отримання.

5 Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показано графік зміни струму і напруги при комбінованому імпульсному впливі.

Пропонований спосіб дугового зварювання плавким електродом з комбінованим імпульсним впливом реалізується наступним чином.

10 Під час виконання циклу зварювання $t_{\text{заг}}$ періодично змінюють струм і напругу зварювання, додатково модулюючи імпульсною подачею електрода і напруги зварювання, з частотою модуляції, що перевищує період зміни струму і напруги зварювання. Така зміна параметрів зварювання, особливо імпульсна зміна подачі зварювального дроту, дозволяє порушувати рівновагу сил, що утримують краплю на кінці електродного дроту, завдяки чому відбувається обрив краплі менших розмірів, ніж при безперервній подачі дроту, що в свою чергу покращує формування зварного шва. Для такого руху торця електрода обсяг дроту, поданого за один

15 крок, повинен перевищувати обсяг краплі переносимого електродного металу в 2-3 рази. Підбором частоти і скважності імпульсної подачі досягається співвідношення між частотами масопереносу і імпульсів подачі. При зварюванні забезпечується незмінний виліт електродного дроту, що дозволяє контролювати розмір краплі переносного металу, він буде залежати тільки від кроку подачі зварювального дроту. Додаткова модуляція, періодичної зміни в процесі

20 зварювання струму і напруги, напругою зварювання з частотою модуляції напруги, що перевищує період зміни струму і напруги зварювання дозволяє впливати на час формування краплі електродного металу.

Завдяки такому способу дугового зварювання плавким електродом з комбінованим імпульсним впливом, можна отримувати високоякісні зварні з'єднання у всіх просторових

25 положеннях, а також зменшити енергетичні витрати на їх отримання.

Приклад

Виконували дугове точкове зварювання зразків зі сталі Ст.3сп і 09Г2С товщиною 3,0+7,0 мм, у вертикальному положенні. Зварювання здійснювалася плавким електродом в середовищі вуглекислого газу з комбінованим імпульсним впливом, при якому періодично в процесі

30 зварювання змінювали струм і напругу зварювання додатково модулюючи струм зварювання імпульсною подачею електродного дроту. Як джерело живлення використовували ВДУЧ-500. Струм зварювання становив при зварюванні зразків товщиною 3,0 7,0 мм в середньому 350 А, напруга на дузі 34 В, швидкість подачі дроту - 180 м/год., тривалість зварювання склала 5,2 с, частота імпульсної подачі дроту 40 Гц, скважність 50 %, струм і напруга зварювання

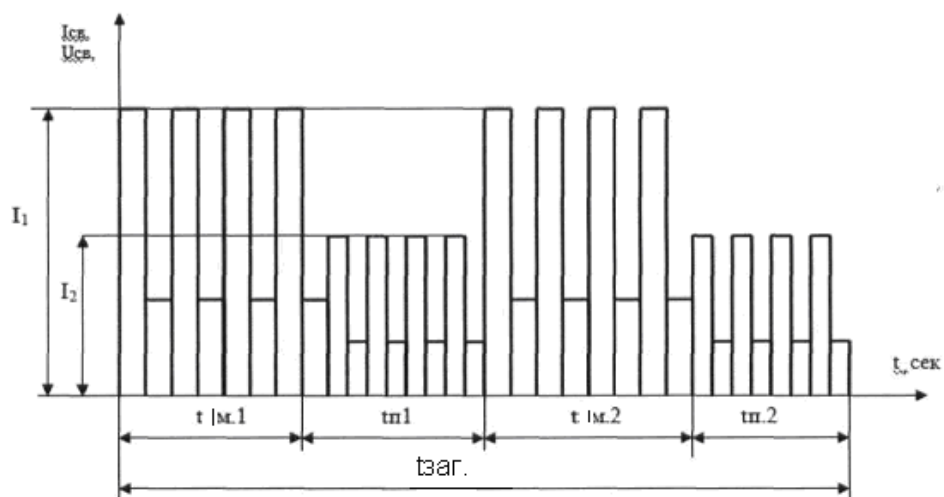
35 змінювалося 4 рази, діаметр ядра зварної точки склав 7...9 мм.

Крім того, при зварюванні зазор між пластинами, що зварюються, не перевищував 0,2...1,0 мм. З отриманих результатів видно, що спосіб, дозволяє поліпшити формування зварного з'єднання і отримати задовільне з'єднання при неякісному збиранні.

40 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб дугового зварювання плавким електродом з комбінованим імпульсним впливом, при якому змінюють параметри процесу, який **відрізняється** тим, що в процесі зварювання періодично змінюють струм і напругу зварювання, причому струм зварювання додатково

45 модулюють, використовуючи імпульсну подачу електрода, а частота імпульсної подачі перевищує період зміни струму і напруги зварювання.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601