

Винахід відноситься до зварювання, зокрема, до способів підводного мокрого зварювання із застосуванням зовнішніх керуючих магнітних полів і може бути використаним при виготовленні металоконструкцій, у яких доступ до зварюваних кромок є з одного боку.

Найбільш близьким по технічній сутності до винаходу, що описується, є спосіб підводного мокрого зварювання, при якому на зворотну поверхню зварюваних стиків труб, складених з зазором, наносять пластичну феромагнітну масу, на яку впливають електромагнітним полем для утворення надійної підкладки і формування зворотного валика (Авт. св. СРСР №1461595, МПК 4 В 23 К 9/00, опубл. 28.02.89 Бюл.№8).

Недоліком такого способу є те, що для створення в області кореня шву магнітного поля використовували два кільцеві електромагніти, які встановлювали з обох боків зварюваного шву. При такому розташуванні електромагнітів в зоні зварювання генеруються переважно поперечні магнітні поля. Навіть за незначної несиметрії розташування електромагнітів відносно поздовжньої осі шву призводить до відхилення дуги, порушення стабільності її горіння і, як наслідок, погіршення процесу формування шву. При збиранні перед зварюванням з'єднання, пластична феромагнітна маса знаходиться в порожнині підкладки, розміщеної під стиком на зворотних поверхнях зварюваних труб. Через технічні складнощі виготовлення підкладки, форма якої повинна співпадати з формою лінії зварюваного з'єднання, використання даного способу обмежено зварюванням прямолінійних або кільцевих швів. До того, даний спосіб неможливо застосовувати при ремонтному зварюванні, яке складає значну частину в загальному обсязі підводних зварювальних робіт.

В основу винаходу, що заявляється, поставлено задачу удосконалення способу підводного мокрого зварювання шляхом керування процесами формування і кристалізації швів, що забезпечує розширення його технологічних можливостей і підвищення якості зварних швів, яке досягається шляхом застосування аксіальних до площини дзеркала ванни електромагнітних полів.

Поставлену задачу вирішують тим, що в способі підводного мокрого зварювання з використанням електромагнітних полів, при якому зі зворотного боку шву розміщують пластичну феромагнітну масу, яку в області кореня шву утримують магнітним полем, на феромагнітну масу і розчин зварювальної ванни впливають аксіальним магнітним полем з характеристиками, симетричними відносно поздовжньої осі зварювальної дуги. Це дозволяє стабілізувати процес горіння дуги і шляхом перемішування розчину ванни впливати на процеси кристалізації зварювальних швів.

На кресленні наведено схему технологічного процесу однобічного зварювання з використанням зовнішніх керуючих магнітних полів.

На внутрішні поверхні елементів зварюваної конструкції 1 в області зварюваних кромок наносять пластичну феромагнітну масу 2, основним компонентом якої є залізний порошок. Після цього здійснюють збирання стику з зазором 3-6мм. На зварювальний мундштук 3 одягають електромагніт, складений із осердя 4 і котушки 5. Враховуючи те, що підводне зварювання здійснюється переважно ручними способами зварювання, радіальні розміри електромагніта повинні бути такими, щоб не погіршувались огляд зони зварювання і маніпуляційні можливості інструменту. Котушку електромагніта вмикають в коло живлення спеціалізованого джерела живлення. При наближенні зварювального інструменту до зони зварювання, під впливом індукції керуючого магнітного поля пластична феромагнітна маса в зоні зварювання переміщується в область кореня шву і утворює надійну підкладку, яка запобігає витіканню розплаву ванни усередину зварюваної конструкції. При цьому в зварювальній ванні при взаємодії аксіального магнітного поля з електричним полем зварювального струму виникає об'ємна сила, що переміщує розчин, завдяки чому досягається ефективний вплив на процеси формування і кристалізації швів. При цьому в зоні зварювання відсутні додаткові технологічні елементи, що значно розширює область використання даного способу і сприяє підвищенню якості швів через поліпшення умов роботи зварювальника. Під впливом симетричної відносно поздовжньої осі дуги радіальної складової керуючого магнітного поля, дуга набуває форму конусу, що сприяє її просторовій стабілізації і, як наслідок, підвищенню якості формування швів. Слід зазначити, що за даного способу, магнітне поле створюється лише в зоні зварювання і практично відсутнє на ділянках вже завареного шву, з яких пластична феромагнітна маса може легко видалятися.

При ремонтному підводному зварюванні замкнених порожнистих конструкцій нанесення пластичної феромагнітної маси на внутрішню поверхню відновлюваних елементів практично неможливе. При застосуванні даного способу набуття дугою форми конусу спричинює зменшенню її проплавляючої дії, що сприяє досягненню якісного формування зворотного валика шву.

