

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U003676

Державний реєстраційний номер: 0118U100524

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-05-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження закономірностей протікання фізико-металургійних процесів та утворення інтерметалідних фаз при плазово-дуговому зварюванні біметалу «сталь-титан» із нанесеними захисними прошарками

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, м. Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445280486, 380442873183

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01061, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 9150.997

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження закономірностей протікання фізико-металургійних процесів та утворення інтерметалідних фаз при плазмово-дуговому зварюванні біметалу «сталь-титан» із нанесеними захисними прошарками

Назва роботи англійською:

Investigation of the regularities of the physical and metallurgical processes and the formation of intermetallic phases in the plasma-arc welding of the bimetal "steel-titanium" with the applied protective layers

Реферат українською:

В роботі створено рекомендації по управлінню процесами міжфазної взаємодії шляхом мінімізації енерговкладання (до 60–100 Дж/мм) та запобіганню утворенню крихких інтерметалідних фаз шляхом нанесення бар'єрних прошарків (зокрема, бронзи CuSi3Mn1) при стиковому зварюванні біметалевих пластин «титан-сталь» такими дуговими способами, як плазмовий, «м'яка плазма», СМТ, Р-MIG/MAG тощо. Для перевірки даних рекомендацій проведено досліди зі зварювання стикових з'єднань біметалевих пластин «титан-сталь» за обраною технологічною схемою. Аналіз структур отриманих з'єднань показав, що розроблені технологічні схема та рекомендації є задовільними й забезпечують запобігання металургійній міжфазній взаємодії титану із залізом і утворенню інтерметалідних сполук Fe-Ti. Незважаючи на загальну тенденцію утворення інтерметалідних фаз при наплавленні сталі на титан усіма розглянутими дуговими способами, визначено, що спосіб плазмового наплавлення непрямою дугою зі струмопровідним присаджувальним дротом є найменш критичним до їх утворення і дозволяє отримувати інтерметалідні прошарки мінімальної товщини (25–54 мкм) у сполученні з найкращою якістю формування валиків наплавленого металу. В перехідній зоні наплавлення сталі на титан зафіксовано утворення інтерметалідних фаз TiFe₂, TiFe та фази α -Fe, збагаченої титаном у різному відсотковому вмісті для різних способів та режимів наплавлення. При невисокому тепловкладанні дослідження показали можливість утворення фаз TiFe та Ti₂Fe. Наявність останньої на сьогоднішній день вважалася спірною. Створені технологічні рекомендації передбачують проведення зварювання розроблених крайок біметалу за 11 проходів: плазмове зварювання титанового шару, нанесення одного або двох бар'єрних шарів за 2 проходи кожний (із заходом на кожну з крайок), нанесення тонкого (до 2 мм) сталевому шару за 3 проходи (крайки і центр), заповнення розробки в сталевому шарі за 2 проходи, нанесення останнього зовнішнього шару облицювання.

Реферат англійською:

The work provides recommendations for managing the processes of interphase interaction by minimizing energy input (up to 60–100 J / mm) and preventing the formation of brittle intermetallic phases by applying barrier layers (including bronze CuSi₃Mn₁) in butt welding of bimetallic plates such "titanium-steel" arc methods such as plasma, "soft plasma", SMT, P-MIG / MAG, etc. To verify these recommendations, experiments were performed on welding the butt joints of bimetallic plates "titanium-steel" according to the selected technological scheme. The analysis of the structures of the obtained compounds showed that the developed technological schemes and recommendations are satisfactory and prevent the metallurgical interfacial interaction of titanium with iron and the formation of intermetallic compounds Fe-Ti. Despite the general tendency of formation of intermetallic phases during surfacing of steel on titanium by all considered arc methods, it is determined that the method of plasma surfacing by indirect arc with conductive filler wire is the least critical to their formation and allows to obtain intermetallic layers in minimum thickness with the best quality of formation of rollers of the weld metal. The formation of intermetallic phases TiFe₂, TiFe and α -Fe phase enriched with titanium in different percentages for different methods and modes of surfacing was recorded in the transition zone of titanium-steel surfacing. With low heat input, studies have shown the possibility of the formation of TiFe and Ti₂Fe phases. The existence of the latter has been considered controversial to date. The created technological recommendations provide for welding

of the developed edges of bimetal in 11 passes: plasma welding of titanium layer, application of one or two barrier layers for 2 passes each (with access to each of the edges), application of thin (up to 2 mm) steel layer for 3 passages (edges and the center), filling of development in a steel layer for 2 passes, drawing of

Індекс УДК: 621.793.7, 621.793.:621.793.74

Коди тематичних рубрик: 81.35.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Коржик Володимир Миколайович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ТА ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ПО СТВОРЕННЮ ПРОЦЕСУ ЗВАРЮВАННЯ ПЛАВЛЕННЯМ БІМЕТАЛЕВИХ ЛИСТІВ «СТАЛЬ–ТИТАН

Назва НТП англійською: DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS AND TECHNICAL REQUIREMENTS FOR CREATION OF THE PROCESS OF MELTING BIMETAL SHEETS "STEEL – TITANIUM"

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні, Технології, Матеріали

Галузь застосування: машинобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: З техніко-економічних міркувань найкращий результат може бути отримано у разі наплавлення бар'єрного прошарку кремнієвої бронзи БрКМц3-1 (CuSi3Mn1) товщиною до 1,0 мм на попередньо зварений плазмовим способом титановий (BT1-0) шар біметалу. Поверх цього прошарку наплавляється тонкий (1–3 мм) шар сталі Св-08Г2С (ER70S-6) із використанням технології FroniusPuls. При цьому ефект перемішування сталевих шару з бронзовим не спостерігається, що усуває небезпеку виникнення інтерметалідних фаз і пов'язаних з ними тріщин. 2. Для перевірки розроблених рекомендацій по управлінню процесами міжфазної взаємодії та запобіганню утворенню крихких інтерметалідних фаз при стиковому зварюванні біметалевих пластин «титан–сталь» було виконано зварювання стикових з'єднань біметалевих пластин «титан–сталь» за обраною технологічною схемою. Проведений аналіз макро- і мікроструктур отриманих з'єднань показав, що розроблена технологічна схема їх зварювання є задовільною і забезпечує запобігання металургійній міжфазній взаємодії титану із залізом і утворенню інтерметалідних сполук. 3. Для подальшої промислової реалізації розробленої технологічної схеми зварювання біметалевих з'єднань «титан–сталь» було обрано необхідне дослідно– промислове обладнання і створено комплекс для зварювання пластин та труб з біметалу «титан–сталь»

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

X. Заклучні відомості

Керівник юридичної особи

Кривцун Ігор Віталійович

д. т. н., 05.03.06

Перелік осіб-виконавців

Войтенко Олексій Миколайович

Гос Ігор Дмитрович

Гринюк Андрій Андрійович

Дем'янов Олексій Іванович

(к. т. н.)

Ковбасенко Геннадій Вікторович

Левченко Лариса Андріївна

Попов Валерій В'ячеславович

Сітко Олексій Іванович

Тищенко Олександр Федорович

Хагерізаде Рудан Мейсам

Шевченко Віталій Юхимович

Щерецький Володимир Олександрович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Дем'янов Олексій Іванович

Телефон

+38 (097) 940-82-12

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

